

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

### CARRERA DE INGENIERÍA EN LOGÍSTICA

Tema: “Calidad del servicio de transporte público urbano y su incidencia en la movilidad de los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi en el periodo octubre 2018- febrero 2019”

Trabajo de titulación previa la obtención del  
título de Ingeniero en Logística

AUTOR: Benavides Pinchao Rommel Gerardo

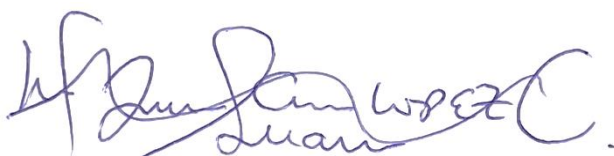
TUTOR: Msc. López Ruano Juan Carlos

Tulcán, 2020

## CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que el estudiante Benavides Pinchao Rommel Gerardo con el número de cédula 1724295892 ha elaborado el trabajo de titulación: “Calidad del servicio de transporte público urbano y su incidencia en la movilidad de los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi en el periodo octubre 2018- febrero 2019”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



f.....

Msc. López Ruano Juan Carlos

**TUTOR**



f.....

Msc. Beltrán del Hierro Daniel Mauricio

**LECTOR**

Tulcán, febrero de 2020

## AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de ingeniería en logística de la Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial

Yo, Benavides Pinchao Rommel Gerardo con cédula de identidad número 1724295892 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



f.....

Benavides Pinchao Rommel Gerardo

AUTOR

Tulcán, febrero de 2020

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Benavides Pinchao Rommel Gerardo declaro ser autor de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “ Calidad del servicio de transporte público urbano y su incidencia en la movilidad de los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi en el periodo octubre 2018- febrero 2019” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



f.....

Benavides Pinchao Rommel Gerardo

AUTOR

Tulcán, febrero de 2020

## **AGRADECIMIENTO**

Al haber finalizado esta investigación quiero expresar primeramente mi gratitud a Dios, el cual ha sabido guiarme por el rumbo correcto. A mi madre Gloria quien ha sido la fuente de inspiración para culminar mi carrera universitaria, pese a las adversidades que se presentaron en el transcurso de mi vida, brindándome su paciencia y sabiduría. A mi padrastro Hernán, por haber contribuido en mi vida de manera desinteresada para la culminación de este logro. A mis hermanos y hermanas Mirian, Araceli, Esteban, Eddy y Luz que siempre me han brindado su apoyo incondicional. A mis compañeros por haberme permitido ser parte de grandiosos momentos que pasamos juntos. A mi tutor Juan Carlos por su guía y asesoramiento en esta investigación. A mi prestigiosa Universidad Politécnica Estatal del Carchi y en especial a la carrera de Logística quien me ha permitido formarme como una persona tanto en valores como en conocimiento.

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar esta investigación a Dios, a mi madre, padrastro, hermanos y mi familia en general por ser el pilar de motivación para poder culminar mis metas planteadas. Y a todas las personas e instituciones que me han brindado su apoyo y ayuda para poder terminar esta investigación.

## ÍNDICE

I. PROBLEMA .....	16
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	18
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	18
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	20
1.4.1. Objetivo General.....	20
1.4.2. Objetivos Específicos .....	20
1.4.3. Preguntas de Investigación .....	20
1.5 ALCANCE .....	21
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	22
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	22
2.2. MARCO TEÓRICO .....	23
2.2.1. Marco jurídico del transporte .....	24
2.2.2. Calidad del servicio de transporte .....	28
2.2.3. Transporte público de pasajeros .....	31
2.2.4. Red vial e infraestructura.....	31
2.2.5. Tiempo.....	33
2.2.6. Impacto ambiental .....	35
2.2.7. Seguridad .....	35
2.2.8. La movilidad urbana.....	36
III. METODOLOGÍA.....	39
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO .....	39
3.1.1. Enfoque.....	39
3.1.2. Tipo de Investigación .....	39
3.2. HIPÓTESIS .....	41

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE .....	41
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS .....	45
3.5. TÉCNICAS UTILIZADAS .....	45
3.5.1. Técnicas Cuantitativas .....	46
3.5.2. Técnicas Cualitativas .....	47
3.6. Análisis Estadístico.....	47
3.6.1. Población .....	48
3.6.2. Muestra .....	48
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	51
4.1. RESULTADOS .....	51
4.1.1 Caracterización de los ofertantes de transporte público urbano .....	51
4.1.2. Diagnóstico de la calidad del sistema del STPU .....	66
4.1.3. Modelización de la calidad y movilidad mediante ecuaciones estructurales ...	92
4.1.4. Aplicación y construcción de las variables latentes de calidad y movilidad ...	96
4.1.5. Índices de ajuste de los modelos.....	99
4.1.6. Etapas del modelamiento.....	101
4.1.7. Análisis de resultados .....	106
4.1.8. Marco de referencia en base a Normas INEN y los resultados del análisis factorial .....	108
4.2. DISCUSIÓN .....	115
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	119
5.1. CONCLUSIONES .....	119
5.2. RECOMENDACIONES .....	120
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	122
V. ANEXOS .....	127



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Características del servicio de transporte público .....	29
Figura 2. Pirámide de la movilidad .....	37
Figura 3. Plano de la ciudad de Tulcán .....	53
Figura 4. Ruta 1 Obelisco-Aduana-El Barrial (Colón).....	54
Figura 5. Ruta 2 Obelisco-Aduana- El Barrial (Rafael Arellano) .....	55
Figura 6. Ruta 3 Obelisco- Ciudadela Tajamar Regalado .....	56
Figura 7. Ruta 4 Obelisco- UNIANDES- Padre Ponce .....	57
Figura 8. Ruta 5 Obelisco-Padre Carlos de la Vega .....	58
Figura 9. Rutas del transporte público urbano de Tulcán.....	59
Figura 10. Área de cobertura de transporte público .....	60
Figura 11. Sectorización urbana de la ciudad de Tulcán.....	67
Figura 12. Parámetros de calidad .....	68
Figura 13. Sexo de los estudiantes.....	69
Figura 14. Estudiantes por carrera.....	70
Figura 15. Medio de transporte.....	72
Figura 16. Tarifa actual del transporte.....	72
Figura 17. Ubicación de paradas .....	73
Figura 18. Estado físico de las paradas.....	74
Figura 19. Parámetros de la percepción de la calidad .....	79
Figura 20. Dificultad para subirse al bus .....	80
Figura 21. Víctima de robo.....	80
Figura 22. Limpieza en el bus .....	81
Figura 23. Estado físico de los asientos.....	82
Figura 24. Confort de los asientos .....	82
Figura 25. Visualización del anuncio .....	83
Figura 26. Conducción del vehículo.....	83
Figura 27. Comportamiento de los conductores .....	84
Figura 28. Imprudencias de los conductores .....	85
Figura 29. Capacitación a los conductores .....	87
Figura 30. Contaminación producida por lo autobuses .....	87
Figura 31. Dificultad para acceder al autobús con relación al sexo .....	88
Figura 32. Ranking de criterios .....	91
Figura 33. Valor real de la tarifa del pasaje.....	92

Figura 34. Modelo causal hipotético de ecuaciones estructurales.....	92
Figura 35. Modelo inicial de ecuaciones estructurales movilidad.....	102
Figura 36. Modelo inicial de ecuaciones estructurales calidad .....	102
Figura 37. Modelo óptimo de movilidad .....	105
Figura 38. Modelo óptimo de calidad.....	106
Figura 39. Cruce de variable prueba de independencia.....	107
Figura 40. Test de prueba de independencia .....	107
Figura 41. Resultados de Chi cuadrado .....	108
Figura 42. Proceso de equipamiento del bus urbano .....	110
Figura 43. Proceso de diseño de elementos urbanos .....	111
Figura 44. Proceso de información.....	112
Figura 45. Proceso de capacitación .....	113
Figura 46. Diseño de autobús .....	115
Figura 47. Marquesina vista superior .....	115
Figura 48. Marquesina vista lateral .....	115
Figura 49. Marquesina vista frontal.....	115
Figura 50. Bancas o asientos .....	115
Figura 51. Apoyo isquiático .....	115

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Motivo del viaje.....	17
Tabla 2. Criterios de calidad según norma UNE-EN 13816 .....	27
Tabla 3. Tipos de rutas de transporte público urbano.....	32
Tabla 4. Conceptualización de la variable dependiente .....	42
Tabla 5. Conceptualización de la variable independiente .....	44
Tabla 6. Población de la UPEC .....	48
Tabla 7. Cálculo muestral.....	50
Tabla 8. Participación por carrera.....	50
Tabla 9. Operadoras de transporte público de la ciudad de Tulcán.....	51
Tabla 10. Número de unidades y capacidad de pasajeros .....	52
Tabla 11. Longitudes de recorridos por ruta.....	59
Tabla 12. Turnos por ruta .....	60

Tabla 13. Diagnóstico de la parada .....	61
Tabla 14. Ubicación de paradas.....	63
Tabla 15. Sectorización urbana de la ciudad de Tulcán .....	66
Tabla 16. Número de estudiantes por carrera .....	69
Tabla 17. Estudiantes por carrera en relación a la edad. ....	71
Tabla 18. Medio de transporte en relación a la edad .....	88
Tabla 19. Gasto semanal en transporte y el sexo.....	89
Tabla 20. Resultados de la calidad esperada .....	89
Tabla 21. Resultados de la calidad esperada según su ponderación.....	90
Tabla 22. Factores del análisis factorial .....	97
Tabla 23. Conclusiones a extraer del análisis chi cuadrado. ....	100
Tabla 24. Conclusiones a extraer del CFI.....	100
Tabla 25. Conclusiones a extraer del GFI. ....	101
Tabla 26. Conclusiones a extraer del RMSEA. ....	101
Tabla 27. Ajuste de modelos alternativos de movilidad.....	105
Tabla 28. Ajuste de modelos alternativos de calidad .....	106
Tabla 29. Factores generados de ecuaciones estructurales.....	109
Tabla 30. Características técnicas de los elementos urbanos .....	114
Tabla 31. Anexo de figuras del marco referencial.....	115

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Estudiantes matriculados UPEC periodo octubre 2018-febrero 2019 .....	127
Anexo 2. Encuesta realizada.....	128
Anexo 3. Despachos de Turnos .....	132
Anexo 4. Frecuencias y horarios .....	133
Anexo 5. Número de rutas, frecuencias y paradas .....	141
Anexo 6. Estado de parada .....	142
Anexo 7. Diagnóstico de paradas .....	143
Anexo 8. Capacidad de la unidad de transporte .....	144
Anexo 9. Diccionario de preguntas .....	145
Anexo 10. Pesos factoriales y su clasificación en quintiles .....	152

## RESUMEN

La presente investigación titula “Calidad del servicio de transporte público urbano y su incidencia en la movilidad de los estudiantes de la UPEC en el periodo octubre 2018- febrero 2019”, tuvo como objetivo analizar la calidad del servicio de transporte público urbano y su incidencia en la movilidad de los estudiantes, y así proponer un plan de mejoras de calidad en el servicio de transporte público urbano. Para ello se tomó como referencia las NTE-INEN y la Norma UNE-EN 13816. Se utilizó un enfoque cualitativo y cuantitativo. Además, se utilizó técnicas e instrumentos de recolección de información como: encuestas aplicadas a 341 estudiantes de una población de 2991, fichas de observación realizadas en 13 paradas, entrevistas no estructuradas efectuadas a gerentes de las tres operadoras y documentación entregada de Dirección de Movilidad de Tulcán; que ayudaron a caracterizar y diagnosticar el Sistema de Transporte Público Urbano (STPU). Como resultado de la caracterización del STPU se identificó que hay tres operadoras de transporte público urbano: Frontera Norte, 11 de Abril y Stebart LTDA existen 57 unidades, con un promedio de 39-40 pasajeros, existen 6 rutas: Obelisco-UNIANDES-Colón-Los Pastos, Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial, Obelisco-Colón-El Barrial, Obelisco-Padre Carlos de la Vega, Obelisco- Sucre-Tajamar Regalado. El STPU cuenta con 120 paradas. El diagnóstico del STPU mostró que los factores de calidad más representativos que afectan a la movilidad del estudiante son: infraestructura de paradas, estado físico de unidades de transporte y el comportamiento de conductores. Finalmente, se procedió a verificar la hipótesis mediante ecuaciones estructurales, siendo las variables significativas: detenerse fuera de la parada establecida, no respeto a señales de tránsito, frenadas bruscas, comportamiento abusivo, agresivo, imprudente, altanero de conductores, seguridad, tarifa actual del pasaje, dando como resultado que la calidad del transporte incide en la movilidad de los estudiantes de la UPEC.

**PALABRAS CLAVES:** Movilidad, Calidad, Transporte Público Urbano, Incidencia

## ABSTRACT

The title of the following research work is “Quality of urban public transportation service and its impact on students’ mobility of Carchi Polytechnic State University in the period October 2018- February 2019”. Its objective was to analyze the quality of urban public transportation service and its impact on students’ mobility and with this to propose a plan to improve the quality in the urban public transportation system. For this, the NTE-INEN and the standard UNE-EN 13816 were taken as a reference. Qualitative and quantitative approaches were also used. In addition to this, information gathering techniques and instruments were used like: surveys applied to 341 students from a population of 2991, observation sheets made in 13 bus stops, non-structured interviews with the managers of the three bus operators and files delivered from the Mobility Department of Tulcán. It helped to depict and diagnose the Urban Public Transportation System (STPU). As a result of the STPU characterization, there were three urban public transportation operators: “Frontera Norte”, “11 de Abril” and “Stebart LTDA”, and that there are 57 fifty-seven buses with a capacity of 39-40 passengers approximately, with their 6 routes: Obelisco-UNIANDES-Colón-Los Pastos, Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial, Obelisco-Colón-El Barrial, Obelisco-Padre Carlos de la Vega, Obelisco- Sucre-Tajamar Regalado. The STPU has 120 bus stops. The analysis of the STPU showed that the most representative quality factors that affect students’ mobility are: infrastructure of the bus stops, physical conditions of the transportation units and the drivers’ behavior. Finally, the hypothesis was verified through structural equations with significant variables that are: to stop outside the established bus stops, not respect of traffic signs, sudden brakes, an abusive, aggressive, reckless, and arrogant behavior of drivers, the security, and the current ticket fare ending as a result that the quality of transportation influences the mobility of UPEC students.

**Key words:** Mobility, Quality, Urban Public Transportation, Incidence

## INTRODUCCIÓN

La movilidad urbana en la actualidad está encaminada a dar mayor importancia a la utilización del transporte público urbano, como también al uso de transporte no motorizado, y tiene como objetivo desarrollar ciudades sostenibles, debido a que se encuentran en un constante desarrollo y expansión urbanística. Para ello es necesario que se mejore la calidad de servicio del transporte público urbano.

El transporte público urbano de la ciudad de Tulcán es el medio más utilizado para que los estudiantes se movilen de un lugar a otro. La investigación a desarrollar muestra la caracterización y el diagnóstico actual en el que se encuentra el servicio de transporte público urbano de la ciudad de Tulcán y así poder realizar un análisis de los factores que presentan mayores deficiencias en la calidad del transporte público urbano con el objetivo de proponer un diseño urbano vial el cual vincule, informe y facilite la movilidad del estudiante adaptando infraestructura y mobiliario el cual agilice su desplazamiento.

La investigación realizada presenta los siguientes capítulos:

Capítulo I: se identifica el problema existente en la calidad del transporte público urbano de la ciudad de Tulcán. Continuando con, el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos tanto general como específicos, las preguntas de investigación y el alcance que tiene el estudio.

Capítulo II: se representa con la fundamentación teórica relacionada a las dos variables como es la movilidad estudiantil y la calidad del servicio de transporte público urbano de la ciudad de Tulcán, de igual manera en este capítulo se explora otras investigaciones similares al estudio efectuado.

Capítulo III: engloba el enfoque metodológico, los tipos de investigación que se aplicó en el estudio, hipótesis y operacionalización de variables dependiente e independiente. Además, se presenta los métodos y técnicas que se utilizaron para la recolección de información, de igual manera en este capítulo se representa el análisis estadístico y recursos que intervinieron en la investigación.

Capítulo IV: se presenta todo lo relacionado con la interpretación de resultados provenientes de la aplicación de encuestas a estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y de la aplicación de fichas de observación a las paradas de transporte público de la ciudad de Tulcán.

Además, se realizó la comprobación de la hipótesis, también en este capítulo se realizó la discusión con los antecedentes encontrados.

Capítulo V: se muestra las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

## **I. PROBLEMA**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El aumento poblacional ha conllevado al desarrollo y la evolución del transporte en todas sus formas, siendo el transporte terrestre uno de los más utilizados, debido a su fácil accesibilidad y de menor costo, por tanto en el mundo se ha impulsado el despliegue de medios de transporte terrestre público urbano, que serán implementados según la demanda poblacional, con la finalidad de optimizar recursos, reducir los índices de congestión vehicular, reducir el impacto ambiental y generar mayor confortabilidad para el usuario.

En muchas ciudades del Ecuador el transporte público urbano es la base de grandes desplazamientos masivos de personas, donde cuyo objetivo principal para Salazar (2018) “Es el traslado de personas de forma segura, eficiente y cómoda” (p.15). Satisfaciendo las necesidades de traslado desde un punto origen hasta un punto destino.

El transporte público urbano es un servicio que forma parte de la vida diaria de la mayoría de personas para poder cumplir sus actividades y satisfacer las necesidades. Además, que influye en gran parte al desarrollo económico de una ciudad que se encuentra en constante crecimiento, es importante que el servicio de transporte público urbano cuente con un buen nivel de calidad.

La calidad del servicio es uno de los principios que las empresas prestadoras de servicio no pueden perder de vista, pues constituye un eje transversal en ellas. La deficiente calidad del servicio afecta a la satisfacción del consumidor, siendo un tema de interés actual, la calidad del servicio constituye un factor esencial para la competitividad y diferenciación de las empresas, es por ello que se estudia las situaciones actuales y desafíos de la calidad en las operadoras de servicio de transporte público.

El transporte terrestre público urbano de pasajeros es primordial y una actividad estratégica del estado, haciendo posible el traslado de millones de trabajadores, estudiantes y público en general, permitiendo llegar a su destino, el cual apoyan y hace posible el desarrollo de actividades, satisfaciendo sus necesidades de movilidad y promoviendo las actividades económicas, productivas y sociales del país.



En el estudio de Alcântara (2010) afirma: “Las personas con ocupación regular son más móviles, con 2,66 viajes por persona, seguidas por los estudiantes (2,03 viajes por persona)” (p.162). Además, la investigación de Ascuntar y Lucero (2019) mencionan: “Los motivos de viaje los cuales más se movilizan las personas son: estudio, seguido de trabajo, negocios” (p.90). Como se muestra en la figura 1.

Tabla 1. Motivo del viaje

<b>Variable</b>	<b>Total</b>	<b>Porcentaje</b>
Estudio	138	36%
Tramites personales	74	19%
Entretenimiento	26	7%
Trabajo, negocios	75	20%
Salud	29	8%
Ir a comer	9	2%
Regreso al hogar	24	6%
Compras	7	2%
<b>Total</b>	<b>382</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ascuntar y Lucero (2019)

Estos datos están relacionados con el motivo del viaje, enfocándose a la importancia que genera la educación como sustento de movilidad, para efectos de la siguiente investigación se analizará las condiciones de movilidad y calidad que genera el Sistema de Transporte Público Urbano (STPU) en la población estudiantil inherente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Al momento de hablar del STPU se puede determinar varios aspectos negativos:

1. Falta de oferta de unidades de transporte para atender la demanda de movilidad estudiantil en horarios diurnos y principalmente nocturnos, debido a que, en la ciudad de Tulcán operan tres empresas de transporte público urbano las cuales son: Cooperativa 11 de Abril (20 vehículos), Cooperativa Frontera Norte (22 vehículos) y Transportes Stebart CIA LTDA (15 vehículos).
2. Mal estado de paradas de autobuses públicos, en la ciudad de Tulcán existen 120 paradas establecidas por la Dirección Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (DTTTSV) del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de la ciudad de Tulcán. Las cuales se encuentran destruidas, sin iluminación, sucias, sin señalética, etc.

3. Deterioro de las unidades de transporte. Ya sea asientos destruidos, oxido en la carrocería, falta de espacio para personas con movilidad reducida, poca visualización del anuncio del bus, etc.
4. Inadecuado comportamiento de conductores y ayudantes de las unidades de transporte.
5. Inseguridad en paradas y en el interior del autobús público.

Esto desemboca en los problemas que experimentan los estudiantes: retraso en tiempo de traslado, robos en la unidad de transporte, maltratos, incomodidad debido al excesos de la capacidad del automotor.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿De qué manera la calidad del servicio de transporte público urbano, incide en la movilidad de los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación está orientada a la logística urbana (LU), debido que en la actualidad son pocos los trabajos que se realizan acerca de este tema, sabiendo esto se menciona que la logística de la ciudad:

Aparece como la necesidad de adoptar una postura integral que globalice la planificación y gestión urbana, de tal modo que se puede aventurar el nacimiento de una disciplina capaz de considerar de forma conjunta todas las operaciones y servicios presentes en la ciudad, atendiendo al conjunto y no a las partes que lo integran y, prestando especial atención a la sostenibilidad del sistema, es decir, al desarrollo continuado pero responsable del mismo. Esta nueva disciplina, tendente a la optimización sistémica o integral de los servicios de la ciudad. (Robusté, Campos y Galván. 2000, p.2)

Además, se engloba el transporte urbano en todas sus extensiones (transporte público, tráfico, aparcamientos, peatones, red vial, y vehículos no motorizados). Señalando al transporte como la necesidad de movilizarse de un lugar a otro. “Las personas transitan por las ciudades con el

fin de realizar una serie de actividades de su interés como trabajar, estudiar, hacer compras y visitar amigos” (Alcántara, 2010, p.15). Para comprender estos desplazamientos es necesario entender como está estructurada la ciudad, en qué medio de transporte transita la población y de qué manera esto influye en sus actividades.

Además, la movilidad está relacionada con la calidad del transporte, por ende, la Norma UNE-EN 13816 (2015) especifica que” El transporte público de pasajeros proporciona directrices a los operadores para que asuman compromisos de calidad en la prestación de su servicio, con el fin de satisfacer las expectativas de sus clientes” (s.p). Los compromisos de calidad deben asumirse en ocho ámbitos:

- Tiempo
- Confort
- Información
- Accesibilidad
- Seguridad
- Servicio ofertado
- Atención al cliente
- Impacto ambiental

La movilidad en la educación toma un papel muy importante en el desplazamiento de los estudiantes. Franco (2014) afirma:

Los campus universitarios constituyen nodos importantes dentro de la trama vial urbana, pues se caracterizan por la concentración de actividades en determinadas horas del día, atrayendo una considerable cantidad de viajes por los propósitos estudio y trabajo en las horas pico de la mañana; se observan, por lo tanto, elevados volúmenes vehiculares de ingreso a los campus, incluyendo vehículos particulares y de transporte colectivo, así como también una intensa actividad peatonal. Estos volúmenes, por lo general, ocasionan retrasos temporales en los accesos a los campus y también en las vías adyacentes a ellos. A mediodía o en la tarde los viajes que se originan en las universidades y se dirigen mayormente a los hogares también ocasionan demoras internas y sobre el entorno cercano. (p.2)

La movilidad universitaria es generadora de un gran número de viajes, desde puntos orígenes hasta puntos destinos, con la utilización de distintos medios de transporte terrestres que satisfacen la necesidad de moverse.

## **1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

### 1.4.1. Objetivo General

Analizar la calidad del servicio de transporte público urbano y su incidencia que genera en la movilidad de los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi en el periodo octubre 2018-febrero 2019, para facilitar el desplazamiento del estudiante.

### 1.4.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar los ofertantes del sistema de transporte público urbano de la ciudad de Tulcán.
- Diagnosticar la calidad del servicio de transporte público urbano en la ciudad de Tulcán.
- Plantear un marco referencia de la calidad del servicio de transporte público urbano para la movilidad de los estudiantes de la UPEC, con base en Normas INEN y los resultados del análisis factorial.

### 1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cómo caracterizar los ofertantes del sistema de transporte público urbano de la ciudad de Tulcán?
- ¿Cómo diagnosticar la calidad del servicio de transporte público urbano de la ciudad de Tulcán?
- ¿Para qué servirá el marco referencial de la calidad de servicio del transporte público urbano?

## 1.5 ALCANCE

La presente investigación tiene como finalidad, realizar un análisis sobre la calidad del servicio de transporte público urbano y su incidencia en la movilidad de los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi en el periodo octubre 2018-febrero 2019.

Teniendo como ejes de estudio a los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, los cuales permitirán dar una percepción de cómo está actualmente el sistema de transporte público urbano (STPU) de la ciudad de Tulcán.

Los principales campos de acción son:

- Ofertantes del STPU de la ciudad de Tulcán.
- La conectividad urbana de la ciudad de Tulcán.
- Percepción de los estudiantes en referencia al STPU.
- La gestión de infraestructura pública y mobiliario urbano

Los campos descritos se los analiza mediante la Norma UNE-EN 13816, la cual permite dar un estándar dirigido a los operadores de transporte público, permitiendo determinar las condiciones en las que se facilita este servicio desde el punto de vista del pasajero.

## II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Para el siguiente trabajo de investigación se encontró algunos trabajos similares al tema propuesto de estudio sobre la calidad del servicio de transporte público urbano y su incidencia en la movilidad de los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, predominando las siguientes investigaciones:

Villarroel (2018), tuvo como objetivo el analizar la calidad en el servicio de transporte público urbano con relación a los ocho atributos de calidad detallados en la NORMA UNE-EN 13816 y plantear una propuesta de mejora continua. La muestra estuvo comprendida por 382 habitantes del cantón Pastaza. Los participantes fueron los usuarios que utilizan el servicio de transporte público urbano, se usaron instrumentos de recolección de información para medir la calidad percibida y esperada, posteriormente se efectuó el análisis estadístico de cada uno de los criterios de calidad. Se encontró que los usuarios tienen insatisfacción en la señalización e información, estado de paradas y la comodidad en la unidad de transporte siendo esto con relación a la calidad percibida, además los cambios que se desea que se mejore en el servicio de transporte público urbano es la puntualidad, seguridad y el comportamiento del conductor siendo estos factores la calidad esperada por los usuarios.

Salazar (2018), el cual tuvo como objetivo el proponer un modelo de gestión idóneo para la organización del transporte público urbano para ello se realizó un aplicativo móvil como herramienta que ayude a mejorar el servicio. También, se desarrolló un análisis de puntos de vista de los partícipes del transporte público urbano que sirvió para obtener datos de la situación actual del servicio, cuáles son sus necesidades y sus requerimientos. Además, se realizó un análisis de modelos de gestión donde se pensó en enfoques para desarrollar a cabo la propuesta. La muestra estuvo comprendida por 125 operarios y 384 usuarios del transporte público urbano de la ciudad de Riobamba, a quienes se les realizó una encuesta, también se desarrolló entrevistas a representantes de empresas de transporte público urbano y al responsable de la dirección de movilidad, tránsito y transporte de la ciudad de Riobamba. Obteniendo como resultado de la información recolectada que no existe una organización integral del transporte público urbano en la ciudad de Riobamba, además, no hay un modelo que articule los departamentos del transporte público urbano, demostrando que hay problemas de información

sistematizada, registro de rutas, seguridad vial, accidentes viales, acoso sexual, maltrato al usuario, peligros laborales e inexistencia de capacitación a operarios.

De la investigación de García (2016), el cual tuvo como propósito de perfeccionar la movilidad y dinamizar la economía de los usuarios del sector. La muestra estuvo comprendida por encuestas origen –destino las cuales se las realizó a 376 habitantes de la ciudad. Obteniendo como resultado que existe una demanda insatisfecha referente al servicio de transporte público urbano, además, se encontró que se realizan 257 viajes diarios entre origen y destino, también se determinó que existe una flota de 8 unidades de transporte, cuya capacidad es de 60 pasajeros, con una frecuencia de 8 minutos, adicional a esto se obtuvo que la tarifa deseada del costo del pasaje es de 0.26 centavos.

Según la investigación realizada en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por Ascuntar y Lucero (2019), cuyo objetivo general es determinar la gestión operativa para establecer la incidencia en la calidad del servicio prestado por las empresas de transporte público urbano en buses en la ciudad de Tulcán en el periodo 2018, mediante la aplicación de una matriz, donde se da una explicación más amplia sobre la importancia de gestionar un buen sistema de calidad en el transporte, ya que representa un servicio público fundamental para el desarrollo de las actividades en la sociedad.

Borja (2018), tuvo como objetivo estudiar las dimensiones de la calidad del servicio en los autobuses público urbano y ver el nivel de incidencia en la satisfacción del usuario, aplicado en la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas, considerando el modelo SERVQUAL, además, se aplicó un análisis comparativo de la satisfacción del consumidor, en relación a expectativas y percepciones de los usuarios. La muestra estuvo comprendida por 384 usuarios del transporte público urbano de la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas, en un rango de 15 a 76 años de edad. Se encontró que los usuarios tienen expectativas altas, pero los resultados arrojados demuestran que la percepción es baja en relación a la satisfacción del uso del transporte público.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

En el presente estudio de investigación se efectuará una disertación del tema, por medio de la búsqueda de información en libros, artículos científicos, revistas, etc. De igual manera, se

utilizará el internet para dicha búsqueda. Toda esta información será en relación directa al tema de investigación planteado.

### 2.2.1. Marco jurídico del transporte

El transporte sirve para:

Actividades propias de la gente: educación, cultura, trabajo, recreación, comercio, salud., exigen el transporte como actividad derivada para transportar sus pedidos; es decir, el traslado de un punto a otro en un medio, sin un fin propio, que tiene por objetivo dar acceso a bienes y mercaderías en centros comerciales, hospitales, escuelas, bibliotecas, actividades recreativas y empleos; a los que difícilmente se tendría acceso sin la posibilidad de trasladarse grandes distancias en poco tiempo. (Berrones, 2010, p.39)

Además, el transporte se encarga tanto del movimiento de mercancías como también de personas desde un punto origen a un punto destino, facilitando la acción de movilizarse. Todas las actividades que estén relacionadas con el transporte, ya sea este de personas o mercancías están sujetas a normas y leyes que rigen el Estado, las cuales son determinadas por los organismos competentes.

La Constitución de la República Del Ecuador (2008) menciona en su artículo 394 que:

Estado garantizará la libertad de transporte terrestre, aéreo, marítimo y fluvial dentro del territorio nacional, sin privilegios de ninguna naturaleza. La promoción del transporte público masivo y la adopción de una política de tarifas diferenciadas de transporte serán prioritarias. El Estado regulará el transporte terrestre, aéreo y acuático y las actividades aeroportuarias y portuarias. (p.176)

Ante esto el Estado asume un rol muy importante al promover leyes que ayuden al control y ejecución de normativas, establecidas en la LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL.



La presente Ley tiene por objeto la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, con el fin de proteger a las personas y bienes que se trasladan de un lugar a otro por la red vial del territorio ecuatoriano, y a las personas y lugares expuestos a las contingencias de dicho desplazamiento, contribuyendo al desarrollo socio-económico del país en aras de lograr el bienestar general de los ciudadanos. (Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial, 2008, p.2)

Este tipo de leyes permiten planificar, organizar, gestionar y controlar el sistema de transporte público urbano, en las cuales se dan pautas de cómo se debe desarrollar el transporte en la sociedad, lo cual contribuye en la movilidad de las personas.

El Código Orgánico De Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), permite que los “Gobiernos autónomos descentralizados municipales, que son los encargados de planificar, regular y controlar todas las actividades de transporte público urbano (TPU) en buses, definir el modelo de gestión, con el fin de garantizar la autonomía política, administrativa y financiera” (Ascuntar y Lucero, 2019, p.39). Confiriéndoles así las competencias exclusivas sobre planificación, organización, gestión y control del sistema de transporte público de las ciudades (STPU).

El actual régimen de competencias vigente del país, contempla que sean los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) quienes asuman las competencias en transporte terrestre, tránsito y seguridad vial. Con la finalidad que estas competencias se realicen de manera ordenada y planificada, según lo establecido en las leyes del Estado ecuatoriano, permitiendo así cumplir el objetivo de que las personas se movilicen de manera segura, eficiente y a costos moderados. Además, los gobiernos autónomos descentralizados (GADs), tendrán las siguientes competencias establecidas en la Constitución de la República Del Ecuador (2008) en su Art. 264, en sus numerales:

- 2.- Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón.
- 3.- Planificar, construir y mantener la vialidad urbana.
- 6.- Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal. (CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2008)

Cabe mencionar, que para CETMO (2006) las normas “Son acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas u otros criterios precisos, destinados a ser utilizados sistemáticamente como reglas, directrices o definiciones de características para asegurar que los materiales, procesos y servicios cumplen unos requisitos mínimos de calidad” (p.3). Además, la Agencia Nacional de Tránsito (2008) menciona:

En las normas INEN y aquellas que expedida la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial respecto del servicio público, se contemplarán, entre otros aspectos de prevención y seguridad, el color, de ser el caso diferenciado y unificado según la clase y el tipo del vehículo, la obligatoriedad de contar con señales visuales adecuadas tales como distintivos, el número de placa en el techo del vehículo, accesos y espacios adecuados para las personas adultas mayores y con discapacidad, de tal forma que tengan el acceso adecuado al automotor y el cumplimiento de normas de seguridad apropiadas respecto de los pasajeros. (p.14)

La Norma UNE-EN 13816 Para Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), es catalogada como:

Una norma eminentemente práctica que trata de conciliar las necesidades y expectativas de los clientes con la gestión de transporte público por parte de las empresas operadoras”, también se considera las gestiones desarrolladas por parte de las administraciones públicas que se encargan del transporte. Pues el papel de la administración pública es esencial para desarrollar la calidad de servicio del transporte de pasajeros, ya que es quien tiene la responsabilidad de su control, planificación y diseño. (como se cita en Villarroel, 2018, p.28)

El objetivo primordial de la Norma UNE-EN 13816 es mejorar el nivel de satisfacción del usuario, por medio del uso del transporte público de pasajeros. Dicha norma establece ocho criterios principales. En la tabla 2, se enumeran cada uno de los criterios de calidad con su respectiva definición.

Tabla 2. Criterios de calidad según norma UNE-EN 13816

Número	Criterio	Definición
1	Servicio Ofertado	Alcance del servicio ofertado en términos de zona geográfica, horarios, frecuencia y modo de transporte.
2	Accesibilidad	Acceso al sistema de transporte público de personas incluyendo la conexión con otros modos de transporte.
3	Información	Provisión sistemática de toda la información referente del Transporte Público de personas para que los pasajeros puedan programar y efectuar sus desplazamientos.
4	Tiempo	Aspectos relativos al tiempo necesario para programar y efectuar los desplazamientos.
5	Atención al cliente	Elementos del servicio introducidos para asegurar la mejor adecuación posible entre el servicio de referencia y los requisitos de cada cliente individual.
6	Confort	Elementos del servicio introducidos para conseguir desplazamientos en el transporte público de personas. Relajantes y agradables.
7	Seguridad	Sensación de protección personal experimentado por el cliente, derivado de las medidas actualmente implantadas y de las actividades diseñadas para asegurar que los clientes son conscientes de las mismas.

Número	Criterio	Definición
8	Impacto Ambiental	Efecto sobre el medio ambiente provocado por un servicio de transporte público de personas

Fuente: Villaroel (2018)

## 2.2.2. Calidad del servicio de transporte

### 2.2.2.1. Calidad

Este es un término que se lo puede definir desde varias perspectivas, a continuación, se presenta algunas definiciones.

- Según Hatre (como se citó en Silva y Torres, 2017) “Calidad son los rasgos y características de un producto o servicio que se sustenta en su habilidad para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, y cumplir con las especificaciones con la que fue diseñado” (p.13).
- Para Deming (1989) “La calidad sólo puede definirse en función del sujeto”

Además, para obtener estándares de calidad en el sector del transporte público Narvéez (2017) menciona los siguientes parámetros:

- **Asequibilidad:** el punto en que el coste del viaje significa un sacrificio económico para una familia en desplazarse.
- **Disponibilidad:** las posibilidades de trayectorias, horarios y frecuencias.
- **Accesibilidad:** la facilidad que los ciudadanos tienen para utilizar el transporte público, así como de informarse sobre ofertas de movilidad.
- **Aceptabilidad:** la aprobación de estándares tanto del propio medio, como de los pasajeros

### 2.2.2.2. Servicio ofertado

Para Crosby (como se citó en Sánchez y Arteaga, 2013) un servicio es “Cualquier actividad o beneficio que una parte ofrece a otra; son esencialmente intangibles y no dan lugar a la propiedad de ninguna cosa. En otras palabras, el servicio en el transporte público es una actividad realizada para brindar un beneficio o satisfacer una necesidad” (p.7).

Un servicio en el entorno económico es la gestión de satisfacer necesidades de los usuarios, a cambio de una retribución económica. Además, los servicios en su mayoría no son tangibles, es decir, no se los puedo tocar, pero se los puede percibir con la acción brindada por parte de la empresa. Para ello el servicio de transporte público tiene las siguientes características, como se muestra en la figura 1.

<b>Inseparabilidad</b>	• Los servicios se producen, venden y consumen al mismo tiempo. en otras palabras su producción y consumo son actividades inseparables.
<b>Heterogeneidad</b>	• Los servicios tienden a estar menos estandarizados que los bienes. Es decir que dependen de quién los presta, cuando y donde.
<b>Intangibilidad</b>	• Los servicios no se pueden degustar, tocar, escuchar u oler antes de comprarse.
<b>No almacenabilidad</b>	• Los servicios no se pueden conservar, almacenar o guardar en inventario.
<b>Presencialidad</b>	• El servicio no puede prestarse si el cliente no está presente.

Figura 1. Características del servicio de transporte público  
Fuente: Villarroel (2018)

### 2.2.2.3 Accesibilidad

Para Boudeguer, Weber y Fernández (2010) definen a la accesibilidad como: “Conjunto de características que debe disponer un entorno urbano, edificación, producto, servicio o medio de comunicación para ser utilizado en condiciones de comodidad, seguridad, igualdad y autonomía por todas las personas, incluso por aquellas con capacidades motrices o sensoriales diferentes” (p.12). Por ende, la accesibilidad se divide en dos tipos: macroaccesibilidad y microaccesibilidad.

**Macroaccesibilidad.** - Según Alcántara (2010) la macroaccesibilidad se refiere a:

La relativa facilidad para cruzar el espacio y llegar a las construcciones y equipos urbanos deseados. Tiene relación directa con el tamaño del espacio que puede abarcar el sistema vial y los sistemas de transporte y está vinculada, además, con las acciones emprendidas en la etapa de planificación de transporte para definir la constitución básica de estos sistemas. (pp. 61-62)

**Microaccesibilidad.** - “La microaccesibilidad, se refiere a la facilidad relativa de acceso directo a los automóviles o destinos deseados (por ejemplo, condiciones de estacionamiento y de acceso al paradero de la microaccesibilidad)” (Alcántara, 2010, p.62).

Además, la accesibilidad en el transporte público se refiere a las “Infraestructuras, medios, e instalaciones fijas de acceso público a los servicios de transporte urbano, sean estos de cualquier tipo: autobuses, taxis, metro, ferrocarriles, etc.” (Tamay, 2017, p.25).

#### 2.2.2.4. Confort

“Elemento del servicio, introducido con el propósito de hacer viajes del transporte público de pasajeros más relajante y agradable” (Villarreal, 2018, p.39).

Constituye parte del nivel de servicio que las operadoras de transporte terrestre de pasajeros y bienes deberán cumplir y acreditar, de conformidad a las normas, reglamentos técnicos y homologaciones que para cada modalidad y sistema de servicio estuvieren establecidas por la ANT. (Agencia Nacional de Tránsito, 2008, p.10)

El confort está ligado con la comodidad que el usuario adquiere al momento de usar el servicio de transporte público, cabe mencionar que el confort no solo se da en las unidades de transporte, sino también en los puntos de espera de pasajeros.

### 2.2.3. Transporte público de pasajeros

El transporte público, como parte del conjunto de la movilidad urbana, queda por tanto definido como “Un sistema de medios (infraestructuras y vehículos) para llevar personas de un lugar a otro de la ciudad. Este sistema está caracterizado por la motorización (transporte) y por la colectividad (público)” (Schettino, 2011, s.p). El sistema de transporte público urbano (STPU) en la actualidad es un instrumento clave para el desarrollo de las ciudades.

#### 2.2.3.1. Tipos de transporte público de pasajeros

- **Transporte colectivo.** - Destinado al traslado colectivo de personas, que pueden tener estructura exclusiva o no y puedan operar sujetos a itinerario, horario, niveles de servicio y política tarifaria. Dentro del transporte público urbano como medio de movilidad de personas tenemos al autobús, en donde para Pasquel (2012) “El autobús (también conocido como ómnibus) es un vehículo diseñado para el transporte de personas. Generalmente es usado en los servicios de transporte público urbano e interurbano, y con trayecto fijo. Su capacidad puede variar entre 10 y 120 pasajeros” (p.27). Los autobuses que brindan el servicio de transporte público urbano en la ciudad de Tulcán, se caracterizan por factores como: carrocería de color azul, autobuses con dos o tres puertas, nombre de la cooperativa de transporte a la que pertenece, etc.
- **Transporte masivo.** - Destinado al traslado masivo de personas sobre infraestructuras exclusivas a nivel, elevada o subterránea, creadas específica y únicamente para el servicio; que operen sujetos a itinerario, horario, niveles de servicio y política tarifaria.

El transporte público de personas, en todos sus ámbitos, se lo hará por rutas ya definidas por un origen, un destino y puntos intermedios, como resultante de un análisis técnico y operacional de un proyecto sustentado, sujeto a una tarifa fijada por los GADs de cada ciudad

### 2.2.4. Red vial e infraestructura

La red vial ecuatoriana administrada por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) tiene como objetivo el manejo y control de las vías. Betancourt (2014) menciona que la red es

un conjunto de “Vías primarias y secundarias, son los caminos principales que registran el mayor tráfico vehicular, intercomunican a las capitales de provincia, cabeceras de cantón, los puertos de frontera internacional con o sin aduana y los grandes y medianos centros de actividad económica” (p.10).

Para el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2015) la red vial “Planifica para apoyar y servir integralmente el desarrollo de los pueblos de una ciudad, en función del tránsito, nivel de servicio, accesibilidad y el servicio del transporte público” (p. 100). De esta manera se apoya a formar la estructura de la urbe, guiando a la eficiente utilización de la zona como estrategia de desarrollo. Las vías y las arterias primarias y secundarias se colocan en forma racional, integrando la red ya existente y contribuyendo el desarrollo de las ciudades. Además, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2015) menciona que “El resto de las vías (terciarias y locales) comunicarán directa o indirectamente las vías arteriales secundarias” (p.100).

Se debe considerara que la “Función de las vías está determinada por el volumen de tránsito, la distancia y la accesibilidad a los sitios de desarrollo” (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2015, p.101). En este contexto, las autopistas y vías primarias movilizan el tránsito de gran velocidad y con viajes extensos, las cuales a su vez están complementadas por arterias secundarias que redireccionan el tránsito hacia las zonas de desarrollo, articulándose con las vías particulares.

Además, se define a una ruta como el “Recorrido de las unidades de transporte público de pasajeros que tiene todas las paradas programadas y caracterizado por puntos predeterminados de inicio y fin” (Villarroel, 2018, p.39). También se puede decir que es un camino trazado, por el cual el medio de transporte realiza recorrido ya sea este cotidiano u ocasional. A continuación, se describe la clasificación de los tipos de rutas.

Tabla 3. Tipos de rutas de transporte público urbano

Tipos de rutas	Descripción
Radiales	Predominan en ciudades pequeñas y medianas, por estar ubicados en centros históricos. Pero en ciudades grandes concentra la circulación y no aprecia la necesidad en otras áreas urbanas.



<b>Tipos de rutas</b>	<b>Descripción</b>
Diametrales	Cuando la ciudad crece, se ajusta la conexión de dos rutas radiales, que forman una ruta nueva que pasa por el centro y conecta con dos extremos de la ciudad. Lo que genera una mejor eficiencia, evitando la concentración de vehículos en los centros históricos.
Tangencial	Rutas que pasan por un lado del centro histórico, solo son recomendable en ciudades extensas.
Rutas con lazo en su extremo	Rutas de configuración radial que presenta un lazo en un extremo, lo que implica a tener un solo terminal.
Circulares	Son rutas conectoras con las radiales, lo que ayuda a una distribución adecuada del usuario, también ayuda con una mejor utilización del parque vehicular.

Fuente: Acero (2018)

Las paradas según Molinero y Sánchez (como se cita en Acero, 2018) define. “Que las paradas son elementos importantes de un sistema de transporte público, debido a que ejercen una influencia considerable en la prestación del servicio” (p.22). Además, menciona que tiene relación con los siguientes factores:

- Limita la capacidad del bus
- La ubicación debe ser con el fin de atraer al usuario.
- Influyen en el consumo de combustible.
- El tiempo de ascenso y descenso influye en la capacidad de la línea. Molinero y Sánchez (como se cita en Acero, 2018, p.22).

#### 2.2.5. Tiempo

Para esto se menciona los siguientes tipos de tiempos, velocidades y demoras que intervienen en el sistema de transporte público urbano (STPU)

## Tiempo

- **Tiempo de viaje.** - Tiempo que le toma a un vehículo desplazarse por un segmento de vía.
- **Tiempo de recorrido.** - Tiempo durante el cual el vehículo está en movimiento. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2015, p.109).

## Velocidad

- **Velocidad.** - Tasa de movimiento del vehículo en distancia por unidad de tiempo.
- **Velocidad de viaje.** - La distancia dividida por el tiempo de viaje total, incluyendo el tiempo de recorrido y los tiempos de demora.
- **Velocidad de recorrido.** - Distancia de viaje dividida por el tiempo de recorrido.
- **Velocidad media de viaje.** - La distancia dividida por el valor medio de los tiempos de viaje de diversos viajes sobre un segmento determinado de vía.
- **Velocidad media de recorrido.** - Distancia de viaje dividida por el valor medio de los tiempos de recorrido sobre un segmento determinado de la vía. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2015, p.109).

## Demora

- **Demora.** - Tiempo de viaje perdido debido a fricciones del tránsito y dispositivos para el control del tránsito.
- **Demoras fijas.** - Componente de demoras que es causado por los dispositivos del control de tránsito, independientemente de los volúmenes de tránsito e interferencias presentes.
- **Demoras operacionales.** - Componente de las demoras que es causado por la presencia e interferencia de otros vehículos.

- **Demoras de tiempo parado.** - Componente de la demora durante el cual el vehículo no está en movimiento.
- **Demoras de tiempo de viaje.** - Diferencia entre el tiempo de viaje total y el tiempo calculado basado en atravesar la ruta en estudio a una velocidad media correspondiente a un flujo de tránsito descongestionado sobre la ruta. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2015, p. 109).

Otro factor que está ligado con el tiempo es la frecuencia de tránsito de los autobuses, en donde se lo define como “Número de viajes de vehículos a un destino común prestados en un punto determinado durante un período determinado” (Villarroel, 2018, p.39).

#### 2.2.6. Impacto ambiental

“Efecto sobre el medio ambiente provocado por un servicio de transporte público de personas” (Villarroel, 2018, p.39).

“Es una repercusión de un acto que puede ser positivo o negativo para el medio ambiente, por tal motivo se realizan estudios de impacto ambiental previos, durante y después de un proyecto o actividad” (Peña, 2011, p.26). Cabe mencionar que el impacto ambiental es producido por la mano del hombre.

“El estado garantizará que los vehículos que ingresan al parque automotor a nivel nacional cumplan con normas ambientales y promoverá la aplicación de nuevas tecnologías que permitan disminuir la emisión de gases contaminantes de los vehículos” (Agencia Nacional de Tránsito, 2008, p.10).

#### 2.2.7. Seguridad

“El Estado garantizará la seguridad y la eficiente movilidad de transporte de pasajeros y bienes, mediante una infraestructura vial y de servicios adecuada, que permita a los operadores garantizar la integridad física de los usuarios y de los bienes” (Agencia Nacional de Tránsito,

2008, p.10). Para la prestación del servicio de transporte terrestre público se toma en cuenta las siguientes medidas de seguridad, establecidas por:

Normas INEN y aquellas que son expedidas por la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial respecto del servicio público, se contemplarán, entre otros aspectos de prevención y seguridad, el color, de ser el caso diferenciado y unificado según la clase y el tipo del vehículo, la obligatoriedad de contar con señales visuales adecuadas tales como distintivos, el número de placa en el techo del vehículo, accesos y espacios adecuados para las personas adultas mayores y con discapacidad, de tal forma que tengan el acceso adecuado al automotor y el cumplimiento de normas de seguridad apropiadas respecto de los pasajeros. (Agencia Nacional de Tránsito, 2008, p.14)

#### 2.2.8. La movilidad urbana

Lavado (como se citó Acero, 2018) “Se entiende a la movilidad como la capacidad que se tiene para transportarse en un determinado sistema de movilidad urbana como consecuencia de una demanda básica” (p.18).

La movilidad urbana se la define en esta investigación como “El conjunto de desplazamientos de personas realizados cada día por obligación (trabajo, escuela) o de manera libre (distracción, visitas) a través de distintos modos de transportación que circulan sobre redes generalmente interconectadas” (Demoraes, 2005, p. 20).

Otra definición más amplia en la cual Quintanilla (2014) menciona:

La movilidad no comprende solo el transporte público o los sistemas de transporte convencionales dentro de las ciudades; el concepto de movilidad es más amplio y se refiere a las formas y políticas con las que las personas se desplazan de un lugar a otro. Por lo tanto, la movilidad considera a todos los sistemas que hacen que una persona pueda trasladarse o satisfacer la necesidad de llegar a un sitio determinado y para esto pueda usar los medios de transporte público. (p.9)

Además, para la movilidad urbana existen varios medios de transporte, ya sean estos públicos, privados e incluso existe movilidad no motorizada. Para Gutiérrez (2012) existen cuatro tipos de movilidad con relación al viaje deseado por el usuario:

- **Movilidad potencial:** alternativas existentes de transporte con independencia de constituir o no una opción de viaje para un grupo social. Esto es, lo que podría viajar un grupo incluyendo alternativas de desplazamiento no concebidas y no efectivas, pero potencialmente realizables.
- **Movilidad latente:** necesidades de desplazamiento no realizadas en viajes. Es el “no viaje” que sugiere una “vacancia” de transporte.
- **Movilidad vulnerable:** necesidades de desplazamiento realizadas en viajes, pero en riesgo de realización, reducción o deterioro, por la intervención de obstáculos que condicionan su continuidad, tornándola frágil o debilitándola.
- **Movilidad oculta:** viajes realizados y no registrados por las estadísticas. Gutiérrez (2012)

A continuación, se presenta la pirámide de movilidad urbana, para Villarroel (2018 “Tiene cinco niveles jerárquicos y se la realizó con el fin de promover el beneficio social, ser amigable con el medio ambiente e incentivar a la equidad” (p.11).

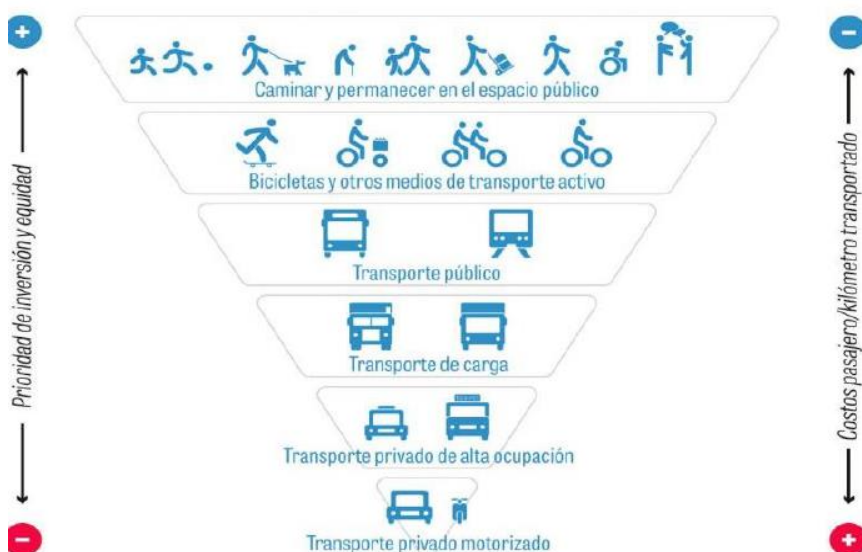


Figura 2. Pirámide de la movilidad

Fuente: Villarroel (2018)

### 2.2.8.1. Gestión de la movilidad

Para Ruíz y Medina (2018) definen a la gestión de la movilidad como:

El conjunto de estrategias encaminadas a cambiar el comportamiento de viaje de las personas. En otras palabras, cómo, cuándo y a dónde viaja la gente. Todo esto con el fin de aumentar la eficiencia de los sistemas de transporte, reducir el uso excesivo del automóvil y lograr objetivos específicos de política pública encaminados a la movilidad urbana sostenible. (p.11)

Sin embargo, para que exista gestión de la movilidad debe constar de una adecuada planificación estructural de los gobiernos referentes a infraestructura, medios de transporte y redes viales.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

##### 3.1.1. Enfoque

En el siguiente trabajo de investigación se considera dos enfoques:

**Enfoque cuantitativo.** - “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Hernández. 2014, p.5). Este tipo de enfoque permite la obtención de datos estadísticos provenientes de una fuente primaria como encuestas o entrevistas realizadas a la comunidad académica de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

**Enfoque cualitativo.** - “Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación.” (Hernández, 2014, p.5). El desarrollo de este tipo de enfoque investigativo permite describir cada uno de los procesos de calidad existentes en temas de transporte público, en base a fichas de observación realizadas a la infraestructura (paradas), red vial y unidades de transporte público urbano de la ciudad de Tulcán.

##### 3.1.2. Tipo de Investigación

Para el presente trabajo se ha visto necesario la utilización de varios tipos de investigación, como se menciona a continuación.

**La investigación descriptiva.** - consiste en la “Caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (Arias, 2012, p. 25).

Este tipo de investigación reside en la descripción en forma más detallada sobre la situación actual de los ofertantes del sistema de transporte público urbano de la ciudad de Tulcán.

**La investigación explicativa.** - consiste:

Buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación post facto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos. (Arias, 2012, p.26)

En esta investigación, se utilizó la investigación explicativa, debido a que se identificó cuáles fueron las causas del problema y el efecto que tiene en la movilidad de los estudiantes y así plantear alternativas de mejoras en el STPU de la ciudad de Tulcán.

**Investigación bibliográfica.** - “Para el proceso de investigación bibliográfica se debe contar con material informativo como libros, revistas de divulgación o de investigación científica, sitios Web y demás información necesaria para iniciar la búsqueda” (Gómez, Navas, Aponte y Betancourt, 2014, p.3). Además, este tipo de investigación permite la recopilación y análisis de datos provenientes de fuentes secundarias permitiendo la elaboración del marco teórico con relación a lo investigado.

**Investigación de campo.** - para Behar (2008) menciona que:

Este tipo de investigación se apoya en informaciones que provienen entre otras, de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones. Como es compatible desarrollar este tipo de investigación junto a la investigación de carácter documental, se recomienda que primero se consulten las fuentes de la de carácter documental, a fin de evitar una duplicidad de trabajos. (p.21)

Se aplicó este tipo de investigación debido a que se recolectó información mediante instrumentos como encuestas practicadas a los estudiantes y fichas de observación aplicadas a las paradas de transporte.



### **3.2. HIPÓTESIS**

El servicio de calidad en el transporte público urbano de la ciudad de Tulcán, incide en la movilidad de los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

$H_0$ : La calidad del transporte no incide en la movilidad de los estudiantes de las Universidad Politécnica Estatal del Carchi

$H_1$ : La calidad del transporte incide en la movilidad de los estudiantes de las Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

### **3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE**

Tabla 4. Conceptualización de la variable dependiente

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumento
<p><b>Calidad del servicio</b> Según González, (2018) “Es el hábito desarrollado y practicado por una organización para interpretar las necesidades y expectativas de sus clientes y ofrecerles, en consecuencia, un servicio accesible, cómodo, ágil, flexible, apreciable, útil, oportuno, seguro y confiable y así satisfacer las necesidades de los usuarios”.</p>	Servicio ofertado	Número de medios de transporte Número Red vial(rutas)	¿Número de medios de transporte existentes? ¿Número de rutas existentes?	Entrevista no estructurada	Conversatorio
	Accesibilidad	Porcentaje de accesibilidad externa Porcentaje de Accesibilidad interna	¿Cómo califica usted la dificultad física al subirse al autobús? ¿Existe accesibilidad en el medio de transporte?	Encuesta	Cuestionario
		Porcentaje de Información general. Porcentaje de Información relativa al viaje en condiciones normales.	¿Infraestructuras y medio de transporte cuentan con información? ¿Cree usted que la visualización del anuncio de la línea del autobús es la apropiada? ¿Existe información en el transcurso del viaje?	Encuesta	Cuestionario
	Tiempo	Tiempo de duración del viaje Porcentaje de cumplimiento itinerarios (horarios, frecuencias)	¿Llega usted a tiempo a través del bus? ¿los medios de transporte cumplen con los horarios?	Encuesta	Cuestionario
		Atención al cliente	Porcentaje de compromiso de conductores Porcentaje de relación con los clientes Porcentaje de imprudencias de los conductores	¿Cómo es el comportamiento de los conductores con los usuarios? ¿Cómo es la conducción del vehículo por parte del conductor? ¿Cuáles son las imprudencias que comenten con mayor frecuencia los conductores	Encuesta

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumento
	Confort	Número de asientos y espacios para personas con movilidad reducida Porcentaje de confort en el viaje Nivel de satisfacción sobre ergonomía.	¿Los usuarios respetan los asientos para las personas con discapacidad? ¿Los usuarios respetan los asientos para mujeres embarazadas? ¿Existe en el bus espacios físicos para personas con discapacidad? ¿Valore la limpieza del autobús? ¿Valore el estado físico de los asientos de autobús? ¿Cómo son los asientos del bus urbano?	Encuesta	Cuestionario
	Impacto ambiental	Nivel de percepción de contaminación. Nivel de percepción en infraestructuras.	¿Cómo califica la contaminación producida por los autobuses? ¿Cómo considera el aseo de las paradas?	Encuesta	Cuestionario
	Seguridad	Nivel de percepción de agresiones Nivel de percepción de prevención de accidentes. Nivel de percepción de capacitaciones.	¿El conductor maneja de forma segura? ¿Durante el recorrido del origen al destino usted ha sufrido un robo dentro del autobús? ¿Usted considera que los conductores necesitan una capacitación del trato adecuado hacia los usuarios?	Encuesta	Cuestionario

Tabla 5. Conceptualización de la variable independiente

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumento
<p><b>Movilidad</b>                      La movilidad urbana se la define como “El conjunto de desplazamientos de personas realizados cada día por obligación (trabajo, escuela) o de manera libre (distracción, visitas) a través de distintos modos de transportación que circulan sobre redes generalmente interconectadas como infraestructuras (paradas) y redes viales ” (Demoraes, 2005, p.20).</p>	Infraestructura	Nivel de percepción sobre paradas	¿Cree usted que la ubicación de las paradas son las correctas?	Encuesta	Cuestionario
	Ubicación	Nivel de percepción de distancia	¿Origen del viaje?	Encuesta	Cuestionario
	Conectividad	Nivel de percepción de accesibilidad Nivel de percepción conectividad Nivel de percepción de tarifa de pasaje	¿Por su sector pasa alguna línea de bus? ¿Es fácil el pago para ingresar al bus? ¿Cómo considera la tarifa actual del transporte urbano? ¿Cuánto tú gastas semanalmente en transporte urbano? ¿Cuánto desea que fuera el costo del pasaje?	Encuesta	Cuestionario

### 3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

El método de investigación describe los detalles que se ha utilizado en el trabajo investigativo. Además, este permite explicar la propiedad de los métodos utilizados y la fiabilidad de los resultados obtenidos, incluyendo información pertinente al tema para entender y demostrar la capacidad de deducciones a las que se llega.

**Método inductivo.** - Abreu (2014) define al método inductivo como “Un razonamiento ascendente que fluye de lo particular o individual hasta lo general. Se razona que la premisa inductiva es una reflexión enfocada en el fin” (p.6).

**Método deductivo.** - Abreu (2014) afirma que este método permite determinar “Características de una realidad particular que se estudia por derivación o resultado de los atributos o enunciados contenidos en proposiciones o leyes (...). Mediante la deducción se derivan las consecuencias particulares o individuales de las inferencias o conclusiones generales aceptadas” (p.6).

### 3.5. TÉCNICAS UTILIZADAS

Para Behar (2008) afirma que:

La investigación no tiene sentido sin las técnicas de recolección de datos. Estas técnicas conducen a la verificación del problema planteado. Cada tipo de investigación determinará las técnicas a utilizar y cada técnica establece sus herramientas, instrumentos o medios que serán empleados. (p.53)

Para la recolección de información que sustente a esta investigación se utilizó dos tipos de fuentes: primarias y secundarias.

Las fuentes primarias para Cabrera (s.f.) son:

Las que contienen información nueva y original, que no ha sido sometida a ningún tratamiento posterior (selección, interpretación...) Son documentos primarios las monografías o libros, las publicaciones en serie (periódicos, revistas...), y la literatura

gris (documentos que no siguen los canales habituales de difusión o comercialización: actas de congresos, tesis doctorales, trabajos finales de carrera, etc.). (p.5)

Además, existen herramientas como encuestas, entrevistas, paneles, la observación, etc. Que facilitan la obtención de información confiable.

Las fuentes secundarias según Cabrera (s.f.) “son resultado de las operaciones que componen el análisis documental (descripción bibliográfica, catalogación, indización, y a veces, resumen)” (p.5). También son documentos de información secundarios: catálogos, índices de citas, publicaciones periódicas, etc. Además, existen técnicas de recolecciones de datos cuantitativas y cualitativas.

### 3.5.1. Técnicas Cuantitativas

Se tiene las siguientes técnicas cuantitativas:

**Cuestionario.** - El propósito de una encuesta o cuestionario es la obtención de información acerca de un tema propuesto por el investigador. además, se la define como la técnica que permite:

La recogida de información muy usada para conocer las opiniones, preferencias y/o puntos de vista de una cantidad considerable de personas. Consiste en la formulación de preguntas (cerradas, abiertas o mixtas) dirigidas a la totalidad de personas que conforman una población en estudio (universo) o a un grupo representativo de dicho universo (muestra). Un cuestionario, que puede ser aplicado en un tiempo relativamente breve y a través de diferentes vías: presencial, por teléfono y online, es útil para detectar tendencias y generalizar resultados. (Lara y Cabrera, 2015, p.14)

La encuesta está dirigida a estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, se utilizó esta técnica por el motivo de saber las percepciones de movilidad de los estudiantes con relación a la calidad del STPU de la ciudad de Tulcán. En esta investigación la encuesta está orientada a la calidad de servicio que prestan las operadoras de transporte público urbano de la ciudad de Tulcán. Este cuestionario consta de preguntas entre abiertas y cerradas (Anexo 2).

**Observación.** - Es el registro visual de lo que ocurre en un entorno real, relacionando y estableciendo los datos en fichas de acuerdo con algún esquema previsto y según la investigación a ejecutar. La observación es el instrumento del método de ficha de observación para obtención de la información pertinente al tema de investigación.

Para esta investigación se realizó fichas de observación, con el fin de conocer el estado en el que se encuentran las paradas del transporte público de la ciudad de Tulcán, para poder tener mayor criticidad al momento de realizar los análisis con relación a la infraestructura y así poder plantear mejoras en esta parte del estudio.

### 3.5.2. Técnicas Cualitativas

Se tiene las siguientes técnicas cualitativas:

**Documentos, registros, materiales.** - Estas herramientas permiten entender el fenómeno de estudio y conocer los antecedentes realizados en relación a este tema de investigación, es así, que mediante a documentos otorgados por las cooperativas de transporte público y por la Dirección de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (DTTTSV), se facilita la búsqueda de información acerca de número de unidades de transporte, rutas, paradas, frecuencia de salida y el total de operadoras de transporte que prestan el servicio en la ciudad de Tulcán (Anexo 5).

**Entrevista no estructurada.** - Este tipo de entrevista es flexible y abierta, va estructurándose conforme avanza la investigación de campo. Las preguntas y el orden que se realizan se adecuan a los participantes. En esta investigación las entrevistas no estructuradas se las realizó a los gerentes de las cooperativas de transporte, para así poder saber la situación actual de cada operadora. Además, se realizó un conversatorio con el encargado de los despachos de las unidades de transporte, para poder saber las frecuencias en las que salen cada bus.

## 3.6. Análisis Estadístico

Esta sección concierne al análisis estadístico que se aplicó en esta investigación, se requirió el uso de la herramienta informática de estadísticas SPSS, en la cual se desarrolló el procesamiento de datos provenientes de la aplicación de encuestas a los estudiantes de la UPEC y con la

utilización del programa estadístico R se construyó la prueba de independencia para determinar la incidencia de la calidad del servicio en la movilidad de los estudiantes

### 3.6.1. Población

Para el desarrollo de esta investigación se tomó como universo o población a los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, ubicada en la ciudad de Tulcán, provincia del Carchi. El número total de estudiantes matriculados en el periodo octubre 2018- febrero 2019 esta detallado en la siguiente tabla:

Tabla 6. Población de la UPEC

<b>Matriculados en el periodo octubre 2018 – febrero 2019</b>	<b>Total</b>
Comercio exterior	374
Administración de empresas	456
Administración pública	408
Logística y transporte	302
Alimentos	348
Informática	289
Agropecuaria	300
Turismo	231
Enfermería	283
<b>Total</b>	<b>2991</b>

Fuente: Dirección Académica UPEC

### 3.6.2. Muestra

Es un subconjunto extraído adecuadamente de la población en la cual llevará a cabo la investigación. Su fórmula es:

$$n = \frac{K^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + K^2 * p * q}$$

**Donde:**

**N:** Es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

**K:** Es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos.



**e:** Es el error muestral deseado. El error maestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

**p:** es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio considerada como éxito. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que  $p = 0.5$ .

**q:** es la proporción de individuos que no poseen esa característica, considerada como fracaso, es decir, es  $q = 1 - p$

Teniéndose que  $p + q = 1$

**n:** tamaño de la muestra

### **Cálculo de la muestra**

**N** = 2991

**K** = Al nivel de confianza del 95%, se tiene el valor estándar de  $z = 1.96$

**e** = error de muestreo = 0.05 (5%)

**p** = probabilidad de éxito = 0.5

**q** = probabilidad de fracaso = 0.5

**n** = ?

Tabla 7. Cálculo muestral

<b>Cálculo muestral</b>
$n = \frac{K^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1) + K^2 * p * q)}$
$n = \frac{(1.96)^2 * (0.5) * (0.5) * (2991)}{(0.05)^2 * (2991 - 1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$
$n = \frac{(3.8416) * (0.25) * (2991)}{(7.475) + (0.9604)}$
<b>n=341 Encuestas</b>

El cálculo muestral da como resultado que se deben de aplicar 341 encuestas a estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Tabla 8. Participación por carrera

<b>Matriculados en el periodo octubre 2018 – febrero 2019</b>	<b>Total</b>	<b>Proporcionalidad</b>	<b>Total</b>
Comercio exterior	374	13%	43
Administración de empresas	456	15%	52
Administración pública	408	14%	47
Logística y transporte	302	10%	34
Alimentos	348	12%	40
Informática	289	10%	33
Agropecuaria	300	10%	34
Turismo	231	8%	26
Enfermería	283	9%	32
<b>Total</b>	<b>2991</b>	<b>100%</b>	<b>341</b>

Fuente: dirección Académica UPEC

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS

#### 4.1.1 Caracterización de los ofertantes de transporte público urbano

El STPU de la ciudad de Tulcán cuenta con los siguientes factores:

1. Transporte público urbano
2. Red vial
3. Infraestructura(paradas)
4. Usuarios

##### 4.1.1.1. Caracterización de transporte público urbano (TPU)

En la ciudad de Tulcán, actualmente existen tres operadoras de buses registradas legalmente por la Dirección de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del GAD Tulcán, que prestan el servicio de transporte público urbano en la ciudad. (TPU). Como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9. Operadoras de transporte público de la ciudad de Tulcán

<b>Operadoras de transporte público urbano de la ciudad de Tulcán</b>		
<b>Modalidad</b>	<b>Nombre</b>	<b>Contrato de operación</b>
Bus urbano	Cooperativa 11 de Abril	N° 003-CO-2017- DMT-GADT
Bus urbano	Cooperativa Frontera Norte	N° 004-CO-2017- DMT-GADT
Bus urbano	Transportes Stebart CIA LTDA	N° 002-CO-2017- DMT-GADT

Fuente: Ascuntar y Lucero (2019)

Cabe mencionar que la entidad encargada de emitir los contratos de operación es la Dirección de Tránsito, Transporte y Seguridad Vial del GAD Tulcán, el cual tendrá una vigencia de 10 años, transcurrido este tiempo las operadoras de transporte público deberán solicitar una actualización de este permiso.

Tabla 10. Número de unidades y capacidad de pasajeros

<b>Operadoras</b>	<b>Número de vehículos</b>	<b>Capacidad</b>
Cooperativa 11 de Abril	20	39-42 pasajeros
Cooperativa Frontera Norte	22	39-42 pasajeros
Transportes Stebart CIA LTDA	15	39-42 pasajeros

Fuente: Cooperativa 11 de Abril

La capacidad de las unidades de transporte oscila entre ese rango de pasajeros sentados, se debe de tener en cuenta que existe horas del día que varía esa capacidad pasajeros, por lo que las operadoras de transporte público deben de tener la información sobre el total de pasajeros tanto sentados como de pie, (Ver anexo 8), cuya figura fue tomada en una unidad de transporte público de la ciudad de Tulcán.

#### 4.1.1.2. Caracterización de la red vial de la ciudad de Tulcán

La ciudad de Tulcán presenta una configuración longitudinal, su red vial está representada de dos formas:

- SUR- NORTE: Av. Ignacio de Veintimilla – Bolívar – Av. Coral – Av. Manabí.
- NORTE – SUR: Calles Sucre, Olmedo, Colón, Maldonado y Av. General Arellano.  
(Enríquez, 2010)

Las dos redes viales se intersecan en la parte del terminal terrestre de la ciudad de Tulcán formando una sola arteria vial. Además, “transversalmente, es decir en sentido Este – Oeste no existen ejes viales importantes por la conformación topográfica de la ciudad de Tulcán, en

sentido Oeste – Este, además, se nombra las calles Quito, Boyacá, y las Avenidas Andrés Bello y Brasil” (Enríquez, 2010, p.16).

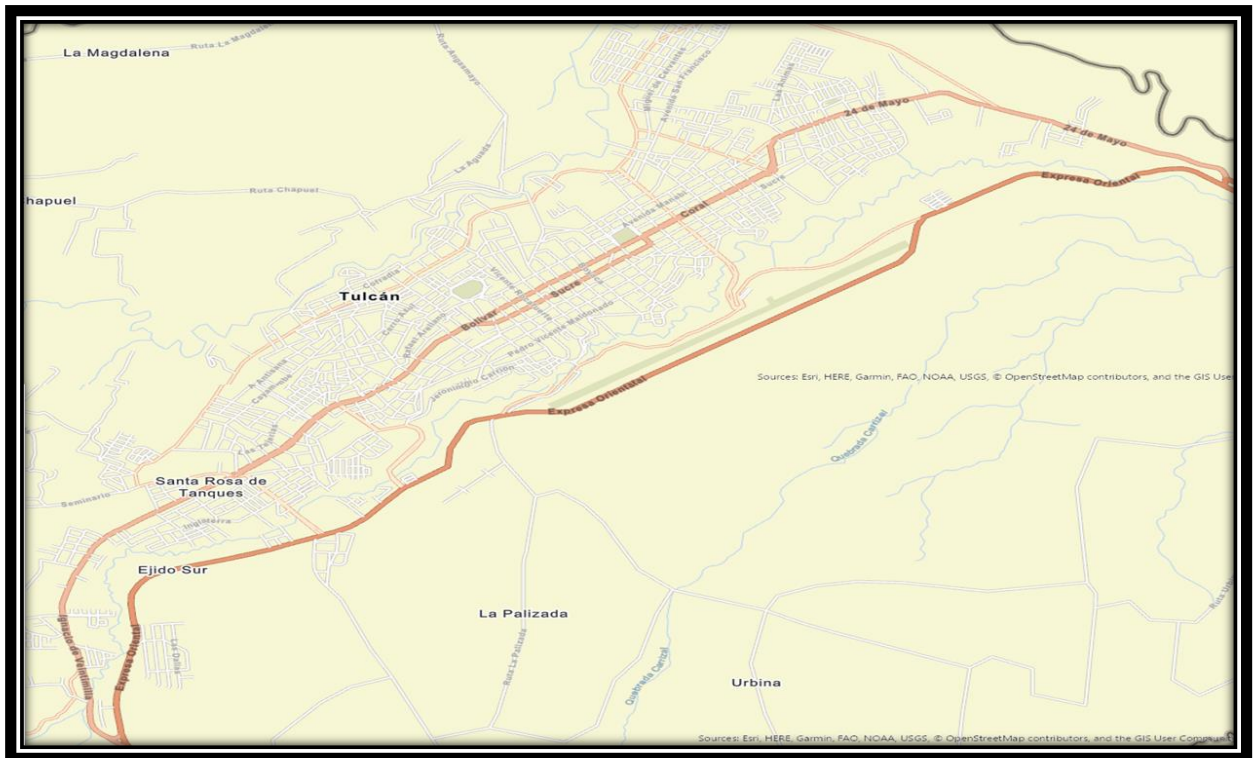


Figura 3. Plano de la ciudad de Tulcán

Después de haber mencionado la configuración longitudinal de la ciudad de Tulcán, detallamos las rutas existentes y por todos los puntos que pasan los buses (calles, avenidas). Las cooperativas de transporte público urbano Frontera Norte y 11 de Abril realizan las mismas rutas a excepción de transportes Stebart CIA LTDA. Cabe mencionar, que la ruta Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos y Obelisco- UNIANDES- Padre Ponce se unen e integran la ruta 4.

#### 4.1.1.2.1. Rutas de buses urbanos de la ciudad de Tulcán

- Ruta 1: Obelisco-Aduana-El Barrial (Colón)
- Ruta 2: Obelisco-Aduana-El Barrial (Rafael Arellano)
- Ruta 3: Obelisco- Ciudadela Tajamar Regalado
- Ruta 4: Obelisco- UNIANDES- Padre Ponce
- Ruta 5: Obelisco-Padre Carlos de la Vega

#### 4.1.1.2.1.1. Ruta 1.- Obelisco –Aduana- El Barrial (Colón)

##### **Operadoras: Frontera Norte y 11 de Abril**

**Salida:** Obelisco, Av. Veintimilla, calles: Bolívar, Sucre, Quito, Colón, Chimborazo, Sucre, Av. Argentina, calle Guatemala, Panamericana antigua, barrio Los Capulíes, Aduana, finaliza en el Barrial.

**Retorno:** El Barrial, antigua Panamericana, calle Guatemala, Av. Coral, calle Bolívar, Av. Veintimilla, finaliza en el Obelisco.

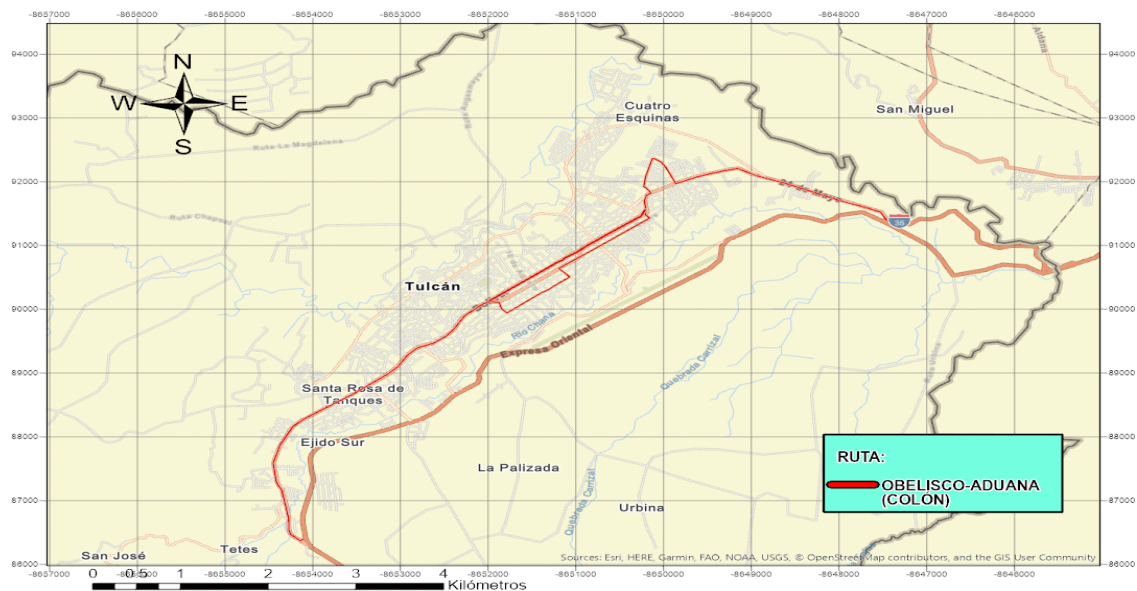


Figura 4. Ruta 1 Obelisco-Aduana-El Barrial (Colón)

#### 4.1.1.2.1.2. Ruta 2.- Obelisco – Aduana- El Barrial (Rafael Arellano)

##### **Operadoras: Frontera Norte y 11 de Abril**

**Salida:** Obelisco, Av. Veintimilla, Terminal Terrestre de Tulcán, calle Bolívar, Av. Rafael Arellano, Av. Manabí, antigua Panamericana, Barrio Los Capulíes, finaliza en el Barrial.

**Retorno:** El Barrial, antigua Panamericana, calle Guatemala, Av. Coral, calle Bolívar, Av. Veintimilla, finaliza en el Obelisco.

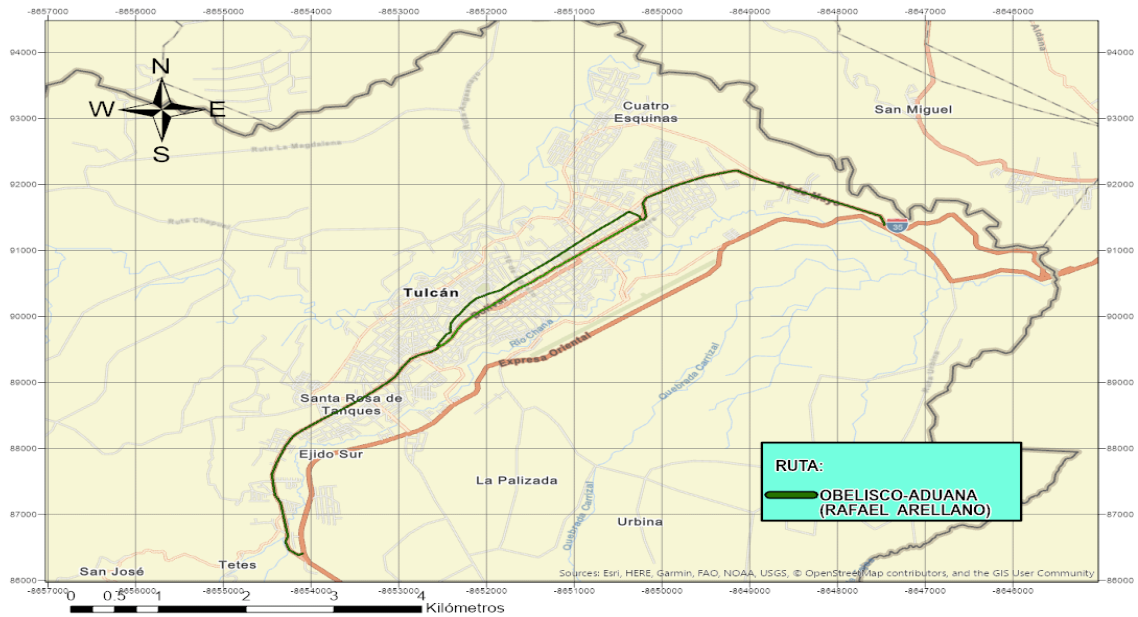


Figura 5. Ruta 2 Obelisco-Aduana- El Barrial (Rafael Arellano)

#### 4.1.1.2.1.3. Ruta 3.- Obelisco – Ciudadela Tajamar Regalado

##### **Operadoras: Frontera Norte y 11 de Abril**

**Salida:** Obelisco, Av. Veintimilla, calle Bolívar, calle Sucre, Av. Brasil, Aeropuerto, Panamericana, La “Y”, finaliza en la ciudadela Tajamar Regalado.

**Retorno:** Ciudadela Tajamar Regalado, La “Y”, Panamericana, Av. Brasil, calle Olmedo, Av. Argentina, Av. Coral, calle Bolívar, Av. Veintimilla, finaliza en el Obelisco.

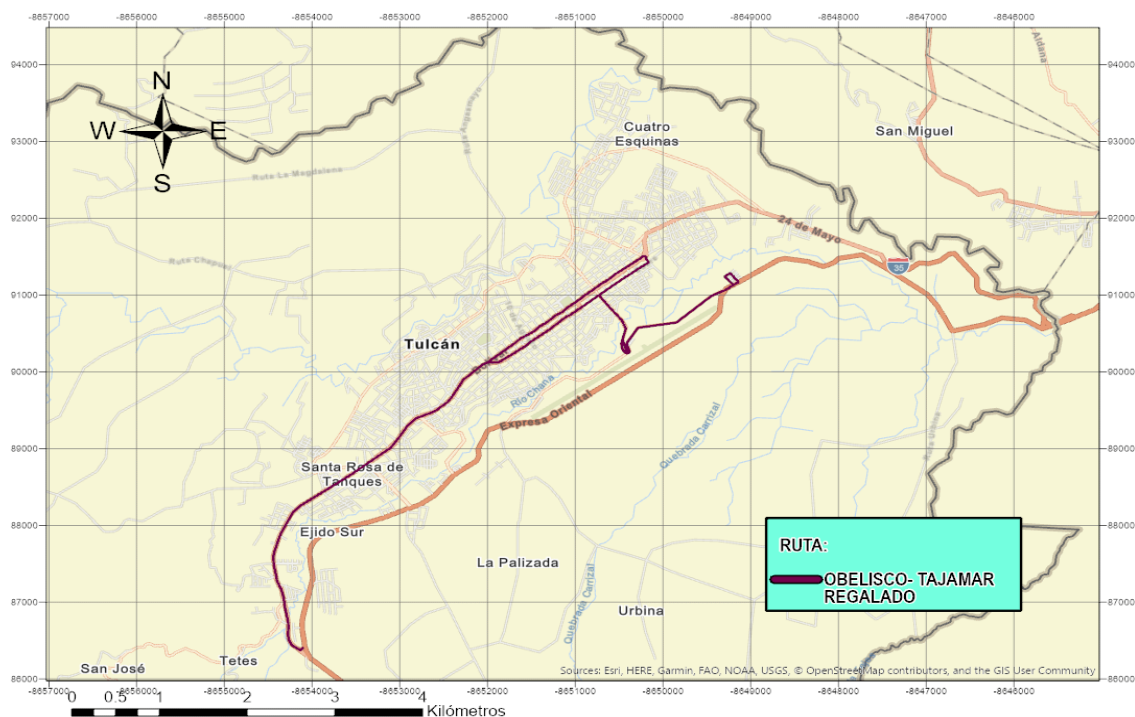


Figura 6. Ruta 3 Obelisco- Ciudadela Tajamar Regalado

#### 4.1.1.2.1.4. Ruta 4. – Obelisco- UNIANDES- Padre Ponce

### **Operadoras: Frontera Norte y 11 de Abril**

**Salida:** Obelisco, Panamericana hasta el Barrio Nuevo Tulcán, Av. Andrés Bello, Av. Veintimilla, Terminal Terrestre, calle Bolívar, calle Sucre, calle Quito, calle Colón, calle Chimborazo, calle Sucre, Av. Argentina, calle Guatemala, calle Remigio Crespo Toral, Av. San Francisco, calle Gabriela Mistral, calle Miguel de Cervantes, termina en la calle Rubén Darío.

**Retorno:** Calle Rubén Darío, Av. San Francisco, calle Pablo Aníbal Vela, calle Juan León Mera, calle Remigio Crespo, calle Guatemala, Calle Argentina, Av. Manabí, calle Rafael Arellano, calle Boyacá, calle Olmedo, Redondel de la Inmaculada, calle Carabobo, calle José María Urbina, calle Juan Ramón Arellano, calle Río Amazonas, Av. Centenario, calle Tulcanaza, calle Andrés Bello, Panamericana, Ciudadela Nuevo Tulcán y termina en el obelisco



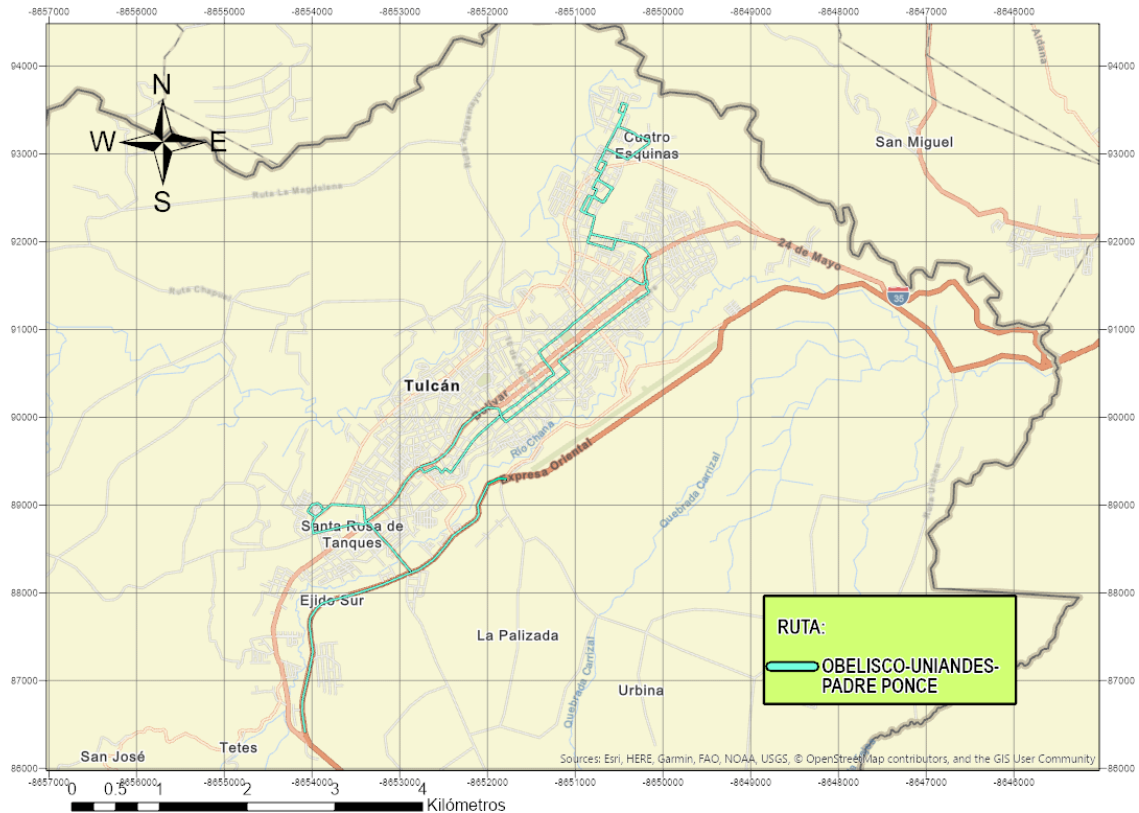


Figura 7. Ruta 4 Obelisco- UNIANDES- Padre Ponce

4.1.1.2.1.5. Ruta 1. - Obelisco – Padre Carlos de la Vega

**Operadoras: Stebart CIA LTDA**

**Salida:** Obelisco, Av. Veintimilla, Terminal Terrestre, calle Bolívar, calle Quito, calle Colón, calle Chimborazo, calle Sucre, Av. Argentina, calle Honorato Vásquez, calle Aníbal Vela, Av. San Francisco, calle Rubén Darío, y finaliza en la Ciudadela Padre Carlos de la Vega.

**Retorno:** Ciudadela Padre Carlos de la Vega, calle Rubén Darío, Av. San Francisco, calle Pablo Aníbal Vela, calle Juan León Mera, calle Rubén Darío, Av. San Francisco, calle Pablo Aníbal Vela, calle Juan León Mera, calle Miguel Ángel Silva, calle Honorato Vásquez, Av. Argentina, Av. Coral, Calle Bolívar, Av. Veintimilla y finaliza en el Obelisco.

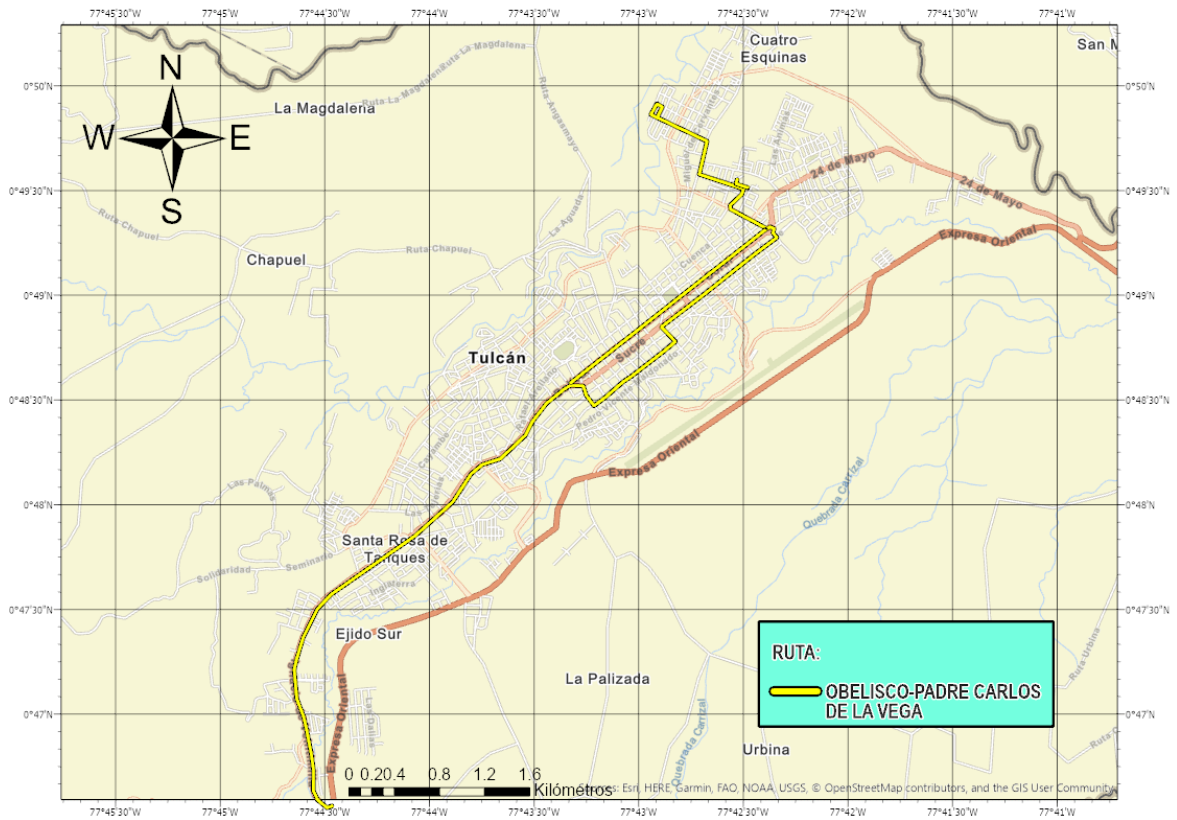


Figura 8. Ruta 5 Obelisco-Padre Carlos de la Vega

La figura 9, muestra el trazado de todas las rutas que componen la red vial para el funcionamiento del transporte público en la ciudad de Tulcán, y como se ve en la figura las calles más transitadas por las unidades de transporte son: Sucre, Bolívar, Colón y las avenidas son: Ignacio de Veintimilla, Rafael Arellano. Cabe recalcar que las cinco rutas se intersecan en la terminal terrestre de la ciudad.

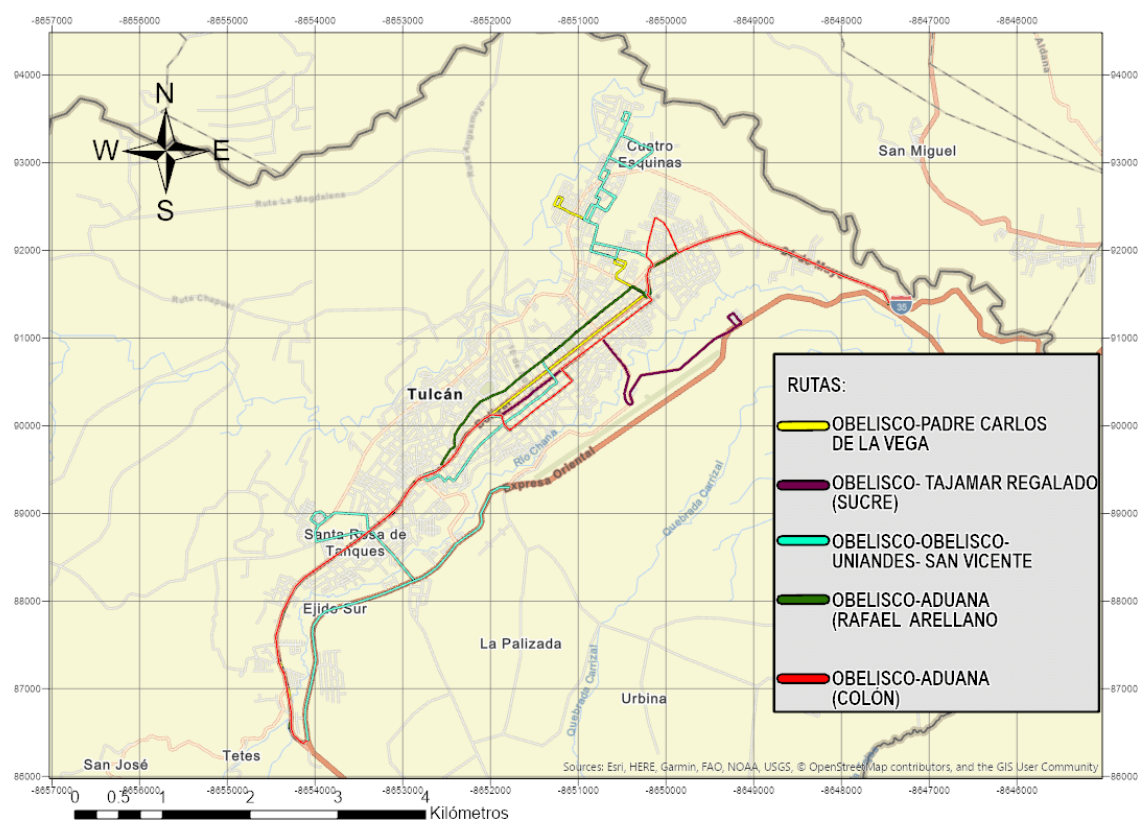


Figura 9. Rutas del transporte público urbano de Tulcán

#### 4.1.1.2.2. Longitudes de recorridos de operadoras de transporte público urbano.

Tabla 11. Longitudes de recorridos por ruta

Número de ruta	Ruta urbana	Longitud	Operadora(s)
Ruta 1	Obelisco- Colón-El Barrial	20.68 Km	Frontera Norte 11 de Abril
Ruta 2	Obelisco- Rafael Arellano-El Barrial	21.12 Km	Frontera Norte 11 de Abril
Ruta 3	Obelisco-Sucre-Ciudadela Tajamar Regalado	17.74 Km	Frontera Norte 11 de Abril
Ruta 4	Obelisco- UNIANDES-San Vicente- Padre Ponce	31.45 Km	Frontera Norte 11 de Abril
Ruta 5	Obelisco-Padre Carlos de la Vega	19 Km	Stebart CIA LTDA

Para Ascuntar y Lucero (2019)

La ciudad de Tulcán posee un área total de:

17,44 Km<sup>2</sup> de los cuales, las rutas del TPU cubren una superficie de 10,33 km<sup>2</sup>, es decir, que hay una aérea de 7,05 Km<sup>2</sup> en donde el TPU en buses no presta el servicio.

Entonces, el porcentaje que cubre los buses en las diferentes rutas es 59,58%. Los sectores que las unidades no cubren son los barrios aledaños a la Av. Julio Robles, La Laguna 1, Laguna 2, Las Tejerías, La Ciudadela del Maestro, entre otros, es decir, el 40,42% no está cubierto. (p.77)

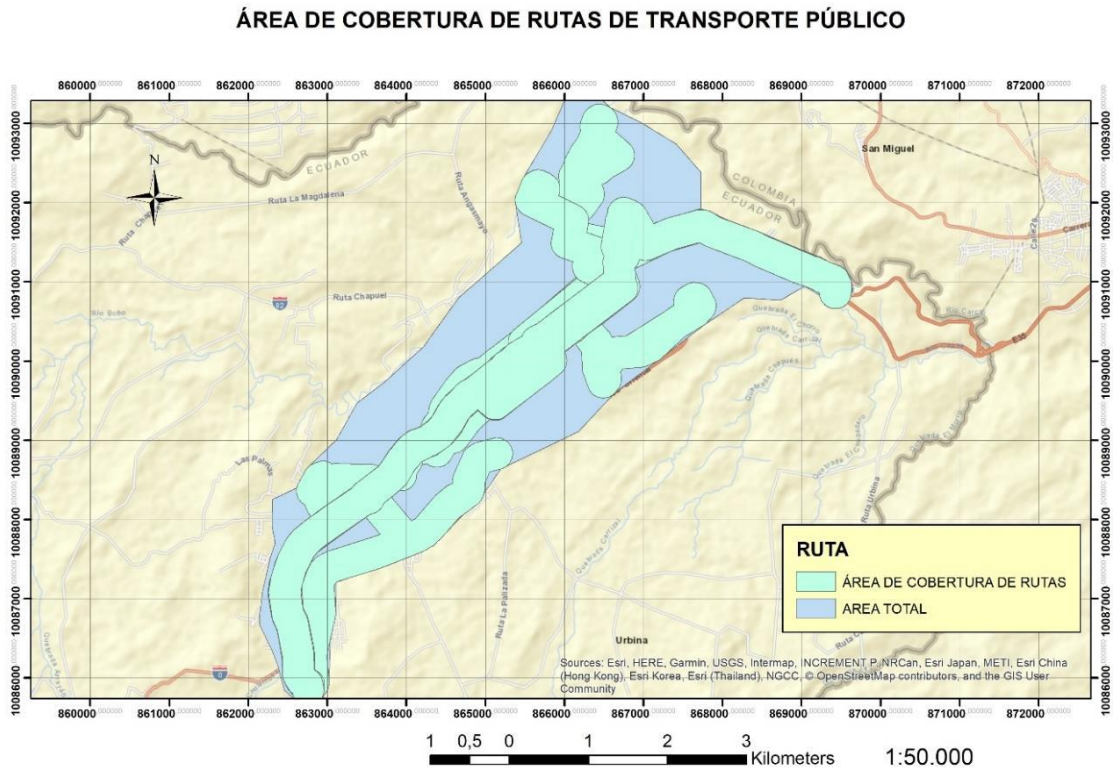


Figura 10. Área de cobertura de transporte público  
Fuente: Ascuntar y Lucero (2019)

#### 4.1.1.2.3. Turnos por ruta

Tabla 12. Turnos por ruta

Nº Ruta	Turnos	Ruta
1	75	Obelisco-Colón-El Barrial
2	51	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
3	23	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
4	36	UNIANDES-Colón-Los Pastos
5	45	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
6	84	Obelisco-Padre Carlos de la Vega
<b>Total</b>	<b>314</b>	

Fuente: Cooperativa 11 de Abril

La tabla 12, muestra la relación de turnos que tiene cada ruta y es así que la ruta Obelisco-Colón-El Barrial cuenta con el 24% de turnos, la ruta Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial tiene

el 16% de turnos, la ruta Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado posee el 7% de turnos, la ruta UNIANDES-Colón-Los Pastos cubre el 11% de turnos, la ruta Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos tiene el 14% de turnos y la ruta Obelisco-Padre Carlos de la Vega posee el 27% de turnos. Cabe mencionar, que por la unificación de las rutas Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos y Obelisco- UNIANDES- Padre Ponce las cuales conforman la ruta 4, esta poseería el 25% de las rutas.

#### 4.1.1.3. Caracterización de la infraestructura(paradas)

La ciudad de Tulcán según la dirección de movilidad y transporte actualmente cuenta con 120 paradas ubicadas en la zona urbana de la ciudad, para esta investigación se ha visto necesario la realización de fichas de observación para identificar el estado en que se encuentran estas paradas. Para ellos se escogió una muestra al azar de 13 paradas, cuyo valor representa al 11% de su totalidad, teniendo los siguientes resultados tabla 13.

Tabla 13. Diagnóstico de la parada

<b>DIAGNÓSTICO DE PARADAS</b>					
<b>Ruta</b>	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial				<b>Observaciones</b>
<b>Ubicación</b>	Av. Veintimilla Y Av. Universitaria				
<b>Señalización vertical</b>	SI	<b>X</b>	NO		
<b>Señalización horizontal</b>	SI	<b>X</b>	NO		
	Cubierta	SI	<b>X</b>	NO	
	Asientos	SI		NO	<b>X</b>
	Espacio para personas con discapacidad	SI	<b>X</b>	NO	
<b>Estado físico de la parada</b>	información de ruta	SI		NO	<b>X</b>
	Iluminación	SI		NO	<b>X</b>
	Implementos de seguridad	SI		NO	<b>X</b>
	Implementos de aseo	SI		NO	<b>X</b>
<b>Disponibilidad de la parada</b>	SI	<b>X</b>	NO		

**Figura de la parada**



En resumen, de la aplicación de las fichas de observación a paradas se tiene que:

- El 61% de las paradas a las que se les aplicó la ficha no cuenta con señalización horizontal y solo el 39% cuenta con dicha señalética.
- El 77% de las paradas observadas cuentan con una señalización vertical y solo el 23% no tienen.
- El 61% de las paradas no cuentan con asientos de descanso para pasajeros.
- El 77% de paradas no dispone de un lugar establecido para personas con movilidad reducida.
- En el campo de seguridad, iluminación e información de la ruta en ninguna de las paradas a las que se aplicó la ficha de observación existen esos implementos.
- En cuestión de disponibilidad de la parada solo se encontró con un caso lo que abarca el 7%, esto se debió a que en la parada se encontraba carros obstruyendo este punto (Ver anexo 6).

La Dirección de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del GAD Tulcán es el ente encargado de la distribución de las paradas en la zona urbana de la ciudad. A continuación, se muestra la ubicación de todas las paradas por operadora de transporte.



Tabla 14. Ubicación de paradas

<b>Operadoras</b>	<b>Parada N°</b>	<b>Ubicación</b>
<b>Transportes Stebart CIA LTDA</b>	1	Las Juntas Norte – Sur
	2	Las Juntas Sur – Norte
	3	Cdla. Atahualpa Norte – Sur
	4	Cdla. Atahualpa Sur – Norte
	5	Barrio Nuevo Amanecer Norte – Sur
	6	Barrio Nuevo Amanecer Sur – Norte
	7	Av. Veintimilla Y Av. De La Salud Norte – Sur
	8	Av. Veintimilla Y Av. De La Salud Sur – Norte
	9	Av. Veintimilla Y El Carrizal
	10	Av. Veintimilla Y Aljún
	11	Av. Veintimilla Y Antonio Nariño Norte – Sur
	12	Av. Veintimilla Y Antonio Nariño Sur – Norte
	13	Av. Veintimilla Y Camilo Ponce
	14	Av. Veintimilla Y Alejandro R. Mera
	15	Av. Veintimilla Y Padre Juan De Velasco
	16	Av. Veintimilla Y México
	17	Av. Veintimilla Y Av. Universitaria Norte – Sur
	18	Av. Veintimilla Y Av. Universitaria Sur – Norte
	19	Av. Veintimilla Y Juan Ramón Arellano
	20	Bolívar Y Ecuador
	21	Bolívar Y Las Gradadas
	22	Sucre Y Quito
	23	Quito Y Colón
	24	Colón Y Tarquí
	25	Colón Y Rocafuerte
	26	Chimborazo Y Sucre
	27	Sucre Y Bolivia
	28	Sucre Y Paraguay
	29	Sucre Y Argentina
	30	Guatemala Y Av. Coral
	31	Guatemala Y Av. Argentina
	32	Av. 24 De Mayo Y Crespo Toral
	33	Av. 24 De Mayo Y Av. Manabí
	34	Av. 24 De Mayo Y Clemente Guerrón
	35	Av. 24 De Mayo Y Alfonso Mena Caamaño
	36	Av. Coral Y Ricardo Del Hierro
	37	Av. Coral Y Uruguay
	38	Av. Coral Y Av. Brasil
	39	Av. Coral Y Venezuela
	40	Av. Manabí Y Venezuela

<b>Operadoras</b>	<b>Parada N°</b>	<b>Ubicación</b>
<b>Cooperativa 11 De Abril</b>	1	Las Juntas Norte – Sur
	2	Las Juntas Sur – Norte
	3	Cdla. Atahualpa Norte – Sur
	4	Cdla. Atahualpa Sur – Norte
	5	Barrio Nuevo Amanecer Norte – Sur
	6	Barrio Nuevo Amanecer Sur – Norte
	7	Av. Veintimilla Y Av. De La Salud Norte – Sur
	8	Av. Veintimilla Y Av. De La Salud Sur – Norte
	9	Av. Veintimilla Y El Carrizal
	10	Av. Veintimilla Y Aljún
	11	Av. Veintimilla Y Antonio Nariño Norte – Sur
	12	Av. Veintimilla Y Antonio Nariño Sur – Norte
	13	Av. Veintimilla Y Camilo Ponce
	14	Av. Veintimilla Y Alejandro R. Mera
	15	Av. Veintimilla Y Padre Juan De Velasco
	16	Av. Veintimilla Y México
	17	Av. Veintimilla Y Av. Universitaria Norte – Sur
	18	Av. Veintimilla Y Av. Universitaria Sur – Norte
	19	Av. Veintimilla Y Juan Ramón Arellano
	20	Bolívar Y Ecuador
	21	Bolívar Y Las Gradadas
	22	Sucre Y Quito
	23	Quito Y Colón
	24	Colón Y Tarquí
	25	Colón Y Rocafuerte
	26	Chimborazo Y Sucre
	27	Sucre Y Bolivia
	28	Sucre Y Paraguay
	29	Sucre Y Argentina
	30	Guatemala Y Av. Coral
	31	Guatemala Y Av. Argentina
	32	Av. 24 De Mayo Y Crespo Toral
	33	Av. 24 De Mayo Y Av. Manabí
	34	Av. 24 De Mayo Y Clemente Guerrón
	35	Av. 24 De Mayo Y Alfonso Mena Caamaño
	36	Av. Coral Y Ricardo Del Hierro
	37	Av. Coral Y Uruguay
	38	Av. Coral Y Av. Brasil
	39	Av. Coral Y Venezuela



<b>Operadoras</b>	<b>Parada N°</b>	<b>Ubicación</b>
<b>Cooperativa Frontera Norte</b>	40	Av. Manabí Y Venezuela
	1	Las Juntas Norte – Sur
	2	Las Juntas Sur – Norte
	3	Cdla. Atahualpa Norte – Sur
	4	Cdla. Atahualpa Sur – Norte
	5	Barrio Nuevo Amanecer Norte – Sur
	6	Barrio Nuevo Amanecer Sur – Norte
	7	Av. Veintimilla Y Av. De La Salud Norte – Sur
	8	Av. Veintimilla Y Av. De La Salud Sur – Norte
	9	Av. Veintimilla Y El Carrizal
	10	Av. Veintimilla Y Aljún
	11	Av. Veintimilla Y Antonio Nariño Norte – Sur
	12	Av. Veintimilla Y Antonio Nariño Sur – Norte
	13	Av. Veintimilla Y Camilo Ponce
	14	Av. Veintimilla Y Alejandro R. Mera
	15	Av. Veintimilla Y Padre Juan De Velasco
	16	Av. Veintimilla Y México
	17	Av. Veintimilla Y Av. Universitaria Norte - Sur
	18	Av. Veintimilla Y Av. Universitaria Sur - Norte
	19	Av. Veintimilla Y Juan Ramón Arellano
	20	Bolívar Y Ecuador
	21	Bolívar Y Las Gradadas
	22	Sucre Y Quito
	23	Quito Y Colón
	24	Colón Y Tarquí
	25	Colón Y Rocafuerte
	26	Chimborazo Y Sucre
	27	Sucre Y Bolivia
	28	Sucre Y Paraguay
	29	Sucre Y Argentina
	30	Guatemala Y Av. Coral
	31	Guatemala Y Av. Argentina
	32	Av. 24 De Mayo Y Crespo Toral
	33	Av. 24 De Mayo Y Av. Manabí
	34	Av. 24 De Mayo Y Clemente Guerrón
	35	Av. 24 De Mayo Y Alfonso Mena Caamaño
	36	Av. Coral Y Ricardo Del Hierro
37	Av. Coral Y Uruguay	

<b>Operadoras</b>	<b>Parada N°</b>	<b>Ubicación</b>
	38	Av. Coral Y Av. Brasil
	39	Av. Coral Y Venezuela
	40	Av. Manabí Y Venezuela

Fuente: Ascuntar y Lucero (2019)

#### 4.1.2. Diagnóstico de la calidad del sistema del STPU

Para este punto se recolectará la información acerca de la percepción que tienen los estudiantes de la UPEC con relación al STPU de la ciudad de Tulcán, además, se aplicará preguntas sobre lo que ellos esperan que se mejore en el transporte público.

En la siguiente tabla se demuestra la sectorización urbana de la ciudad de Tulcán juntamente con su codificación, para un mejor entendimiento de la figura 11.

Tabla 15. Sectorización urbana de la ciudad de Tulcán

<b>Sectorización de urbana de la ciudad de Tulcán</b>			
Las Juntas	1	Pilanqui	15
Sta. Rosa de Taques	2	El Rosal	16
San Miguel del Sur	3	El Cementerio	17
Ejido Sur	4	Gral. Eloy Alfaro	18
La Laguna	5	4 de Octubre	19
Bellavista	6	Maracaibo	20
La Rinconada	7	El Bosque	21
La Ensilada	8	San Francisco	22
La Cofradía	9	Carchi	23
El Olímpico	10	La Rioja	24
Las Gradadas	11	Las Cuatro Esquinas	25
El Tajamar	12	Los Capulíes	26
El Hospital Central	13	Ejido Norte	27
	14		

Fuente: (Enríquez, 2010)



#### 4.1.2.1. Parámetros de calidad del transporte

Los parámetros para medir la calidad de servicio del STPU se sistematizó y se codificó en la figura 12, donde se utilizaron las dimensiones establecidas en la norma UNE-EN 13816 de transporte público de pasajeros, la cual facilita directrices a los operadores para que asuman compromisos de calidad en la prestación de su servicio, con el objetivo de satisfacer las expectativas de sus clientes al momento de movilizarse. Los números representan la codificación de las preguntas de la encuesta.

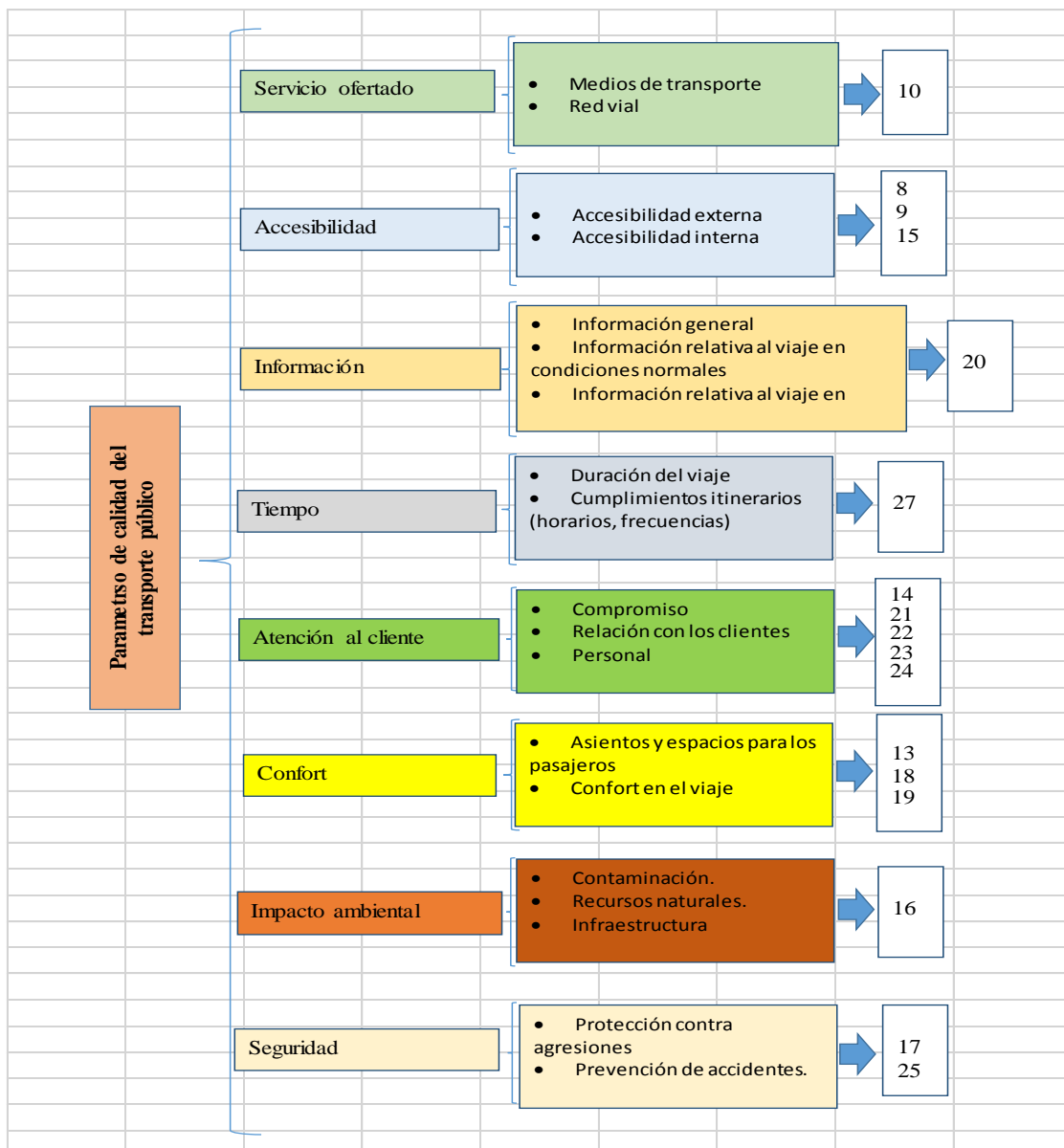


Figura 12. Parámetros de calidad  
Fuente: NORMA UNE-EN 13816

#### 4.1.2.2. Análisis estadístico de encuesta

A continuación, se presenta y analiza los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi con el objetivo de medir la percepción de calidad del sistema de transporte público de la ciudad de Tulcán. Cuya muestra de estudiantes es de 341 encuestas, dando como resultado el 37% correspondiente a hombres, el 61.6 % a mujeres y el 1.5% a estudiantes LGBT, como se muestra en la figura 13.

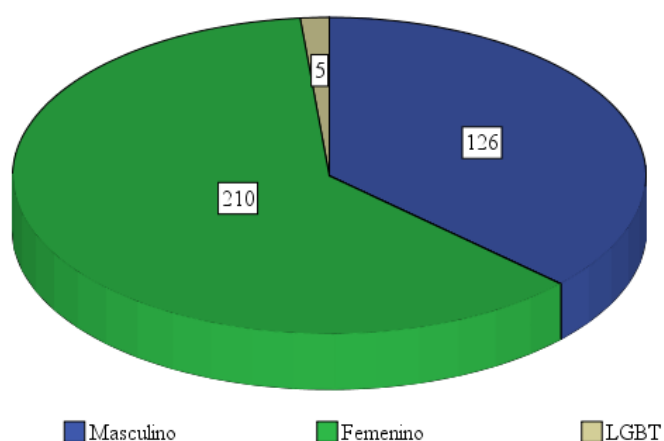


Figura 13. Sexo de los estudiantes

#### Estudiantes encuestados

La cantidad de estudiantes con su respectivo porcentaje encuestados según su carrera, se muestra en la tabla 16.

Tabla 16. Número de estudiantes por carrera

Carrera	Estudiantes encuestados	
	Recuento	Porcentaje del N de columna
Comercio exterior	43	12.6%
Administración de empresas	52	15.2%
Administración pública	47	13.8%
Logística y transporte	34	10.0%
Alimentos	40	11.7%
Informática	33	9.7%
Agropecuaria	34	10.0%
Turismo	26	7.6%

	<b>Estudiantes encuestados</b>	
	<b>Recuento</b>	<b>Porcentaje del N de columna</b>
Enfermería	32	9.4%
<b>Total</b>	<b>341</b>	<b>100%</b>

De la figura 14, se observa que la mayor y menor cantidad de estudiantes encuestados corresponde a la carrera de Administración de empresas con 52 y turismo con 26 estudiantes respectivamente.

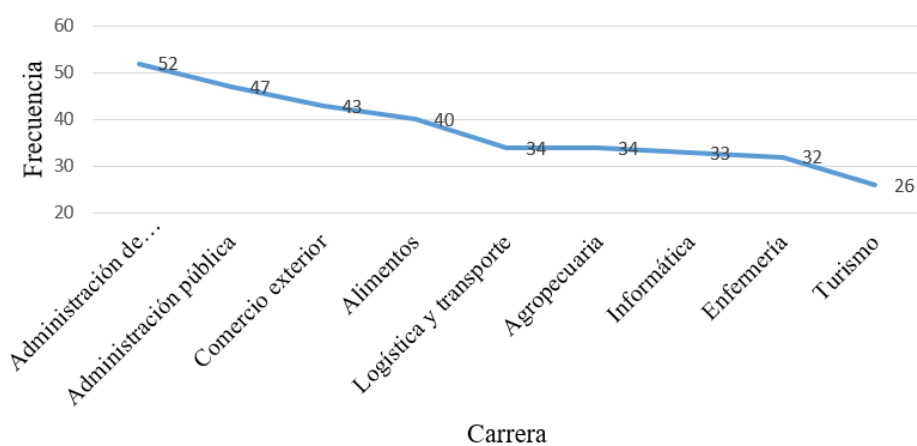


Figura 14. Estudiantes por carrera

Tabla 17. Estudiantes por carrera en relación a la edad.

		<b>Estudiantes por carrera en relación a la edad</b>														
<b>Carrera</b>		<b>Edad</b>														<b>Total</b>
		<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>44</b>	
	Comercio exterior	1	8	9	6	6	4	4	1	4	0	0	0	0	0	43
	Administración de empresas	1	5	14	9	9	5	4	1	2	0	1	1	0	0	52
	Administración pública	0	3	16	10	9	3	3	3	0	0	0	0	0	0	47
	Logística y transporte	0	8	2	5	9	3	4	1	1	0	1	0	0	0	34
	Alimentos	0	4	5	10	11	5	3	2	0	0	0	0	0	0	40
	Informática	0	2	4	10	6	8	2	1	0	0	0	0	0	0	33
	Agropecuaria	0	1	5	8	7	2	5	4	0	1	0	0	0	1	34
	Turismo	0	2	5	10	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0	26
	Enfermería	0	1	4	6	7	5	1	4	1	1	1	0	1	0	32
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>34</b>	<b>64</b>	<b>74</b>	<b>70</b>	<b>37</b>	<b>27</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>341</b>

La cantidad de estudiantes con su respectiva carrera con relación a su edad, se presenta en la tabla 17, donde se aprecia el número de estudiantes encuestados según la carrera a la que pertenece, en relación a la edad. El rango de edad mayor concentración es de 18-24 años de edad con una participación del 95% de encuestados, además, existe dos estudiantes encuestados con 17 años y un estudiante con 44 años.

**Pregunta: ¿Qué medio de transporte usas normalmente?**

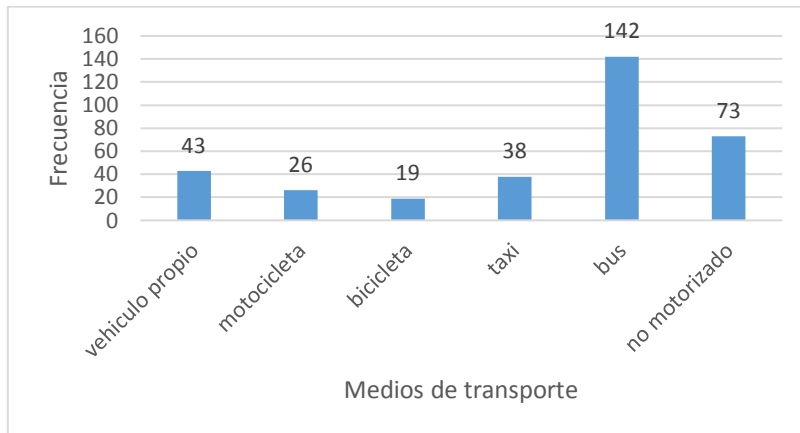


Figura 15. Medio de transporte

La figura 15 muestra que, los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi prefieren como medio de transporte para movilizarse al bus público con el 42% y el menos utilizado es la bicicleta con el 6%. Demostrando la partición modal de la movilidad.

**Pregunta: ¿Cómo considera la tarifa actual del transporte urbano?**

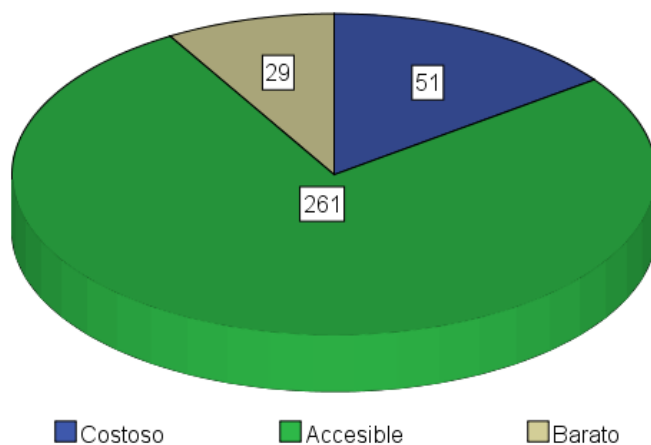


Figura 16. Tarifa actual del transporte



La figura 16, muestra la apreciación acerca de la tarifa actual del sistema de transporte de la ciudad de Tulcán, observando que 261 respuestas consideran que la tarifa de pasaje es accesible, el cual representa el 76,54% de estudiantes encuestados, 51 estudiantes que representa el 14,96% consideran que la tarifa es costosa y por ultimo 29 estudiantes señalan que la tarifa es barata con una participación porcentual del 8,50% de participación.

**Pregunta: ¿Cree usted que la ubicación de las paradas son las correctas?**

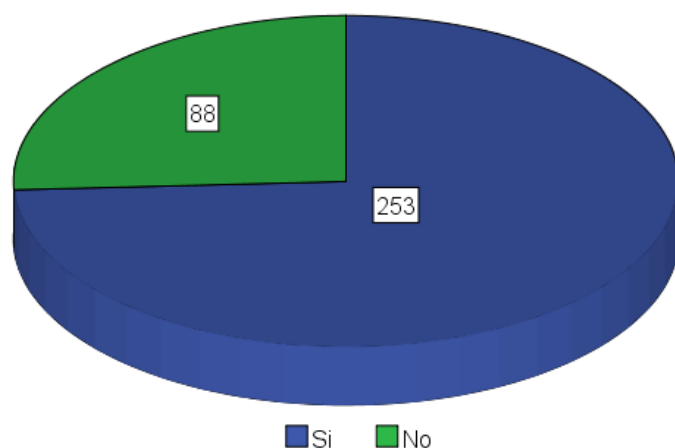


Figura 17. Ubicación de paradas

La figura 17, se observa que 253 estudiantes perteneciente al 74,2% de encuestados respondieron que la ubicación de las paradas es la correcta y el 25,8% el cual corresponde a 88 respuestas de estudiantes afirman que la ubicación de las paradas es incorrecta, mencionando que en la ciudad de Tulcán existe paradas por donde no transita ninguna línea de bus cuya parada está ubicada en la avenida Universitaria, además existen otras paradas similares como las que quedan ubicadas en la calle Antisana y Av. Universitaria en donde pasa el mismo caso anterior que no pasa ninguna línea de bus, actualmente este espacio de parada es utilizada como parqueadero (Anexo 6).

**Pregunta: ¿Cómo califica el estado físico de las paradas?**

En la figura 18, indica la percepción de los estudiantes con relación al estado físico de las paradas.

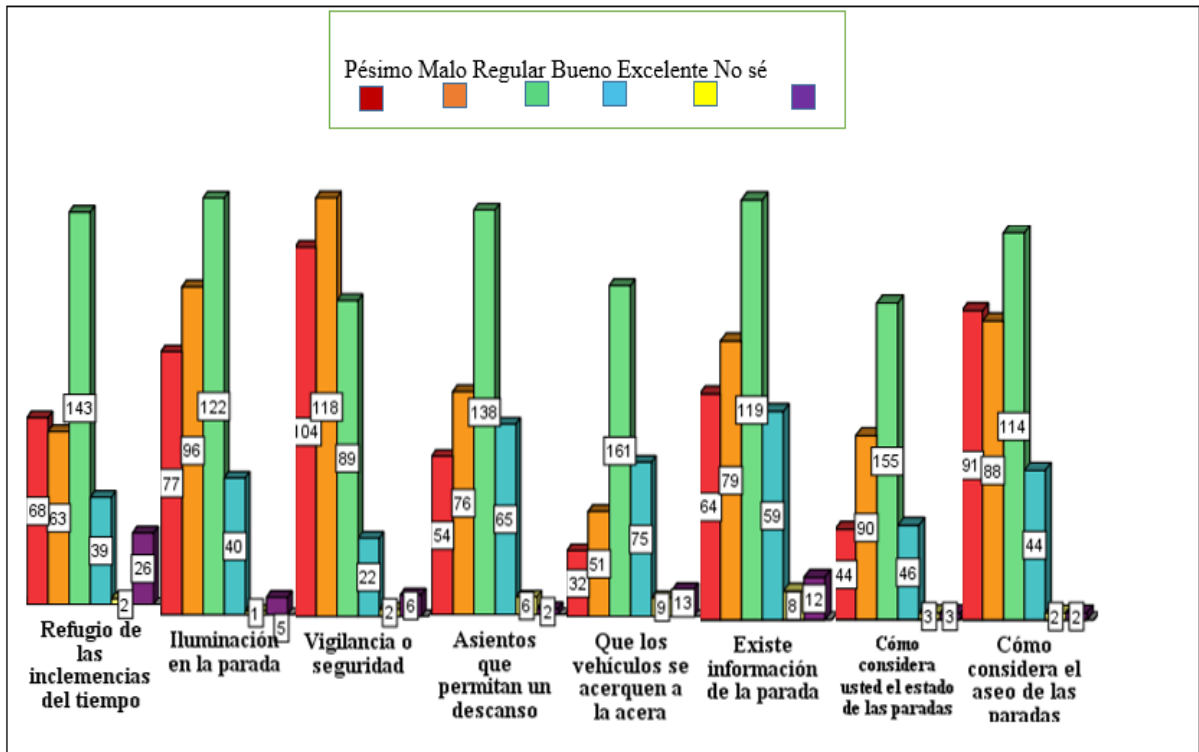


Figura 18. Estado físico de las paradas

De la figura 18, se tiene los siguientes resultados:

- Refugio de las inclemencias del tiempo. – el 20% de estudiantes encuestados califican como pésimo el refugio de las inclemencias de las paradas, el 18% lo menciona como malo, el 42% de estudiantes afirman que el refugio de las inclemencias del tiempo es regular, el 11% afirma que el estado es bueno, el 1% afirma que es excelente y por último el 8% consideran que no sabe cómo es el refugio.
- Iluminación de las paradas. – el 22.6% de estudiantes encuestados califican como pésimo la iluminación en las paradas, el 28.2% lo menciona como malo, el 35.8% afirma que la iluminación en las paradas es regular, el 7% firma que es buena, el 0.3% menciona que es excelente y por último el 1.5% consideran que no sabe cómo es la iluminación.
- Vigilancia o seguridad. – el 30.5% de estudiantes encuestados califican como pésima la vigilancia en las paradas, el 34.6% lo menciona como mala, el 26.1% afirman que la seguridad de las paradas es regular, el 6.5% afirman que el estado es bueno, el 0.6% mencionan que es excelente y por último el 1.8% consideran que no sabe cómo es la iluminación o vigilancia en las paradas.

- Asientos que permitan un descanso. – el 15.8% de estudiantes encuestados califican como pésimo los asientos de las paradas, el 22.3% mencionan como malos, el 40.5% afirman que los asientos son regulares, el 19.1% afirman es bueno el estado de los asientos, el 1.8% afirman es excelente y por último el 0.6% consideran que no sabe cómo son los asientos en las paradas.
- Que los vehículos se acerquen a la acera. – el 9.4% de estudiantes encuestados califican como pésimo el sitio para que el bus se acerque a la parada, el 15% mencionan como mala, el 47.2% afirman que el sitio de acercamiento del bus a la parada es regular, el 22% afirman que existe un buen sitio para el bus que se acerque a la parada, el 2.6% mencionan como excelente el sitio para estacionamiento del bus y por último 3.8% consideran que no sabe cómo es el acercamiento del bus a la parada.
- Existe información de la parada. – el 18.8% de estudiantes encuestados califican como pésima la información en las paradas, el 23.2% mencionan como mala, el 34.9% afirman que la información de las paradas es regular, el 17.3% afirman que la información es buena, el 2.3% afirma que es excelente la información en la parada y por último el 3.5% consideran que no sabe cómo es la información de las paradas.
- Como considera usted el estado de las paradas. – el 12.9% de estudiantes encuestados califican como pésimo el estado de las paradas, el 26.4% lo mencionan como malo, el 45.5% afirman que el estado de las paradas es regular, el 13.5% afirman que el estado es bueno, el 0.9% afirman que es excelente el estado de paradas y por último el 0.9% consideran que no sabe cómo está el estado de las paradas.
- Como considera el aseo de las paradas. – el 26.7% de estudiantes encuestados califican como pésimo el aseo que hay en las paradas, el 25.8% lo mencionan como malo, el 33.4% afirman que el aseo de las paradas es regular, el 12.9% afirman que el aseo es bueno, el 0.6% califica como excelente el aseo en las paradas y por último el 0.6% consideran que no sabe cómo es el aseo de las paradas.

### **Pregunta: ¿Califique los siguientes parámetros?**

La figura 19, muestra los parámetros de percepción de la calidad del transporte público de la ciudad de Tulcán.

- Los usuarios respetan los asientos designados para personas con discapacidad. - el 30.5% de estudiantes mencionan que la gente no respeta los asientos preferenciales, el 42.5% lo hace rara vez, el 22% lo hace algunas veces, el 2.6% si respeta esos asientos, el 0.6% siempre respeta los asientos preferenciales para personas con discapacidad y el 1.8% no sabe cuáles son los asientos para personas con movilidad reducida.
- Los usuarios respetan los asientos designados para mujeres embarazadas. – el 25.8% afirma que no se respeta estos asientos, el 39.6% mencionan que se lo hace rara vez, el 26.4% califican que se lo hace algunas veces, el 6.2% afirman que, si se respeta estos asientos, el 0.9% señalan que siempre se respeta estos asientos y el 1.2% dice no saber sobre estos asientos.
- Existen en el autobús espacios físicos para personas con discapacidad. – el 26.1% de estudiantes afirman que no existen espacio designados para personas con movilidad reducida en el interior de las unidades de transporte, el 22.6% señalan que esos espacios se observan rara vez en los vehículos, el 22.9% afirma que esos espacios solo se encuentran en algunas unidades de transporte, el 21.7% afirman que, si hay en las unidades de transporte estos espacios, el 4.1% afirman que en todas las unidades de transporte se encuentran espacios designados para personas con movilidad reducida y el 2.6% afirma desconocer estos espacios.
- Es fácil el pago para ingresar al autobús. – el 10.9% de estudiantes afirman que no es fácil el pago en las unidades de transporte, el 18.2% afirman que es complicado pagar el pasaje, el 33.7% afirma que, algunas veces no pueden cancelar el valor del pasaje, el 32.8% mencionan que, si es fácil el pago del pasaje, el 3.8% señalan que, es accesible el pago del pasaje y el 0.6% desconocen cómo es de cancelar el pasaje.

- El conductor del autobús maneja en forma segura. – el 11.4% de encuestados mencionan que el conductor no maneja en forma segura, el 20.5% afirma que, rara vez el conductor maneja en forma segura, el 45.5% afirma que, algunas veces el conductor si maneja en forma segura, el 20.2% señala que, si maneja en forma segura, el 1.8% afirman que, siempre el conductor maneja con precaución y el 0.6% no se ha dado cuenta como maneja el conductor del autobús.
- Llega usted a tiempo a través del autobús. – el 13.5% de estudiantes afirman que, no se llega a tiempo, el 21.7% mencionan que, rara vez se llega a tiempo, el 42.5% afirma que, algunas veces llega a tiempo, el 19.1% señala que, si llega a tiempo, el 1.2% afirma siempre llegar a tiempo y el 2.1% no sabe si llega a tiempo o no.
- Considera usted que se deberían implementar más agarraderas en los autobuses. – el 10.3% de encuestadas afirman que, no se debería implementar más agarraderas, el 8.8% afirman que, rara vez se debería de cambiar de agarraderas, el 12% afirma que, si se debe de cambiar con más frecuencia las agarraderas, el 59.8% afirman que, si se debe de sustituir a las agarraderas en el autobús, el 5.6% siempre se debe de cambiar de agarraderas y el 3.5% menciona desconocer sobre este tema.
- Respetan los conductores la capacidad de pasajeros parados y sentados que tiene el autobús. - el 45.5% de encuestadas afirman que, no se excede la capacidad del bus, el 22.6% afirman que, rara vez se excede la capacidad, el 19.6% afirma que algunas veces si se excede la capacidad de la unidad de transporte, el 8.5% afirman que, si se excede la capacidad del autobús, el 1.5% siempre se excede la capacidad y el 2.3% menciona desconocer sobre este tema.
- Le molesta el ruido que ocasiona el autobús. - el 15.8% de estudiantes afirman que, no le molesta el ruido producido por el autobús, el 17.9% afirman que, rara vez se molestan por el ruido, el 29% afirma que algunas veces si les ocasiona incomodidad por el ruido del transporte, el 30.5% afirman que, si les ocasiona incomodidad por el ruido del autobús, el 5.3% siempre le perturba ese ruido y el 2.3% menciona desconocer sobre este tema.
- Le molesta la presencia de vendedores ambulantes. – el 16.1% de encuestados mencionan que, si les molesta la presencia de vendedores ambulantes, el 18.5% afirma

que, rara vez les molesta la presencia de vendedores ambulantes, el 24.6% afirma que, algunas veces si es incómodo la presencia de vendedores, el 34.3% señala que, si les molesta la presencia de vendedores en el interior de la unidad, el 4.7% afirman que, siempre les molesta este factor y el 1.8% no se ha dado cuenta sobre los vendedores ambulantes dentro de las unidades de transporte.

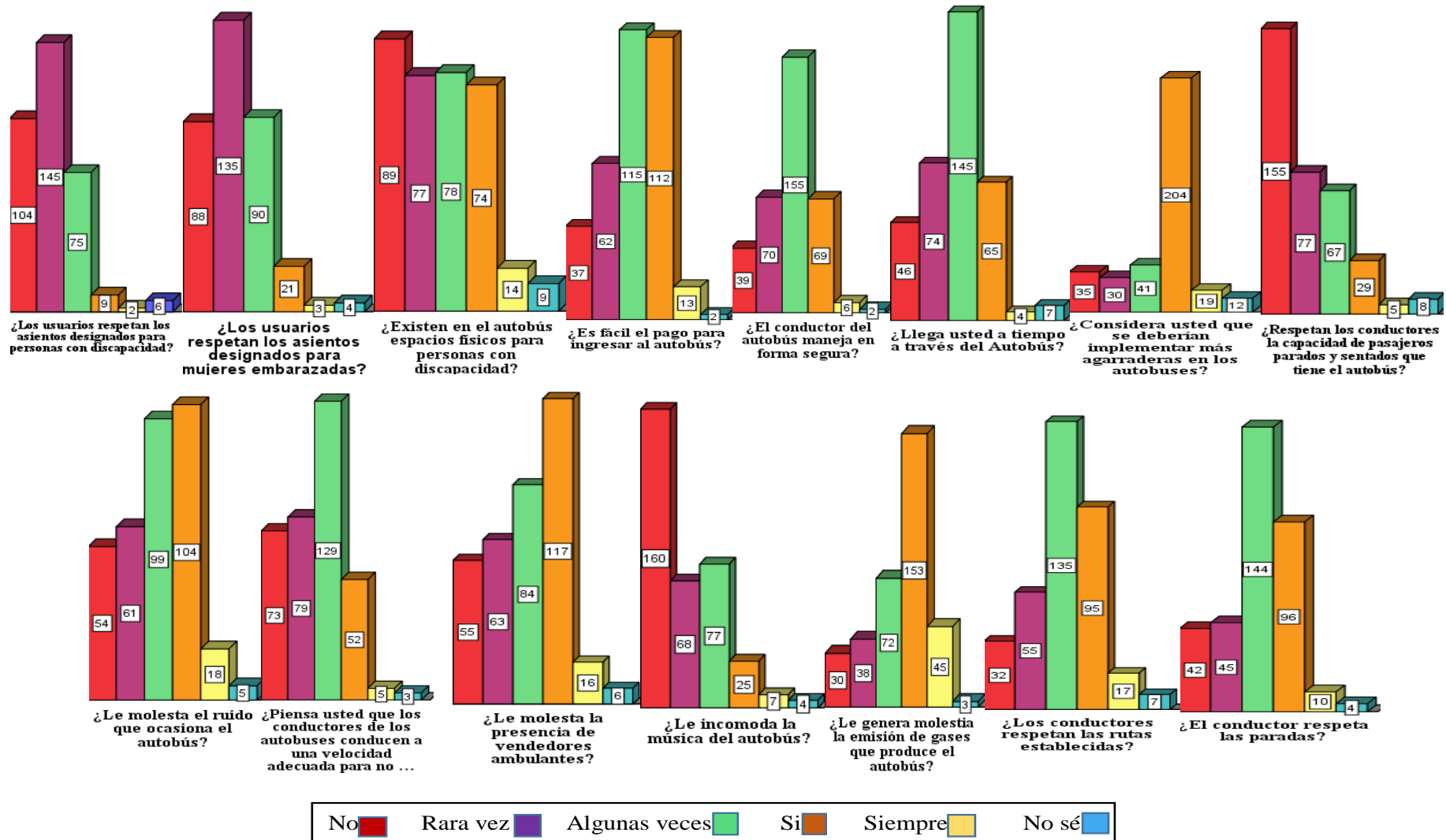


Figura 19. Parámetros de la percepción de la calidad

**Pregunta: ¿Cómo califica usted la dificultad física al subirse al autobús?**

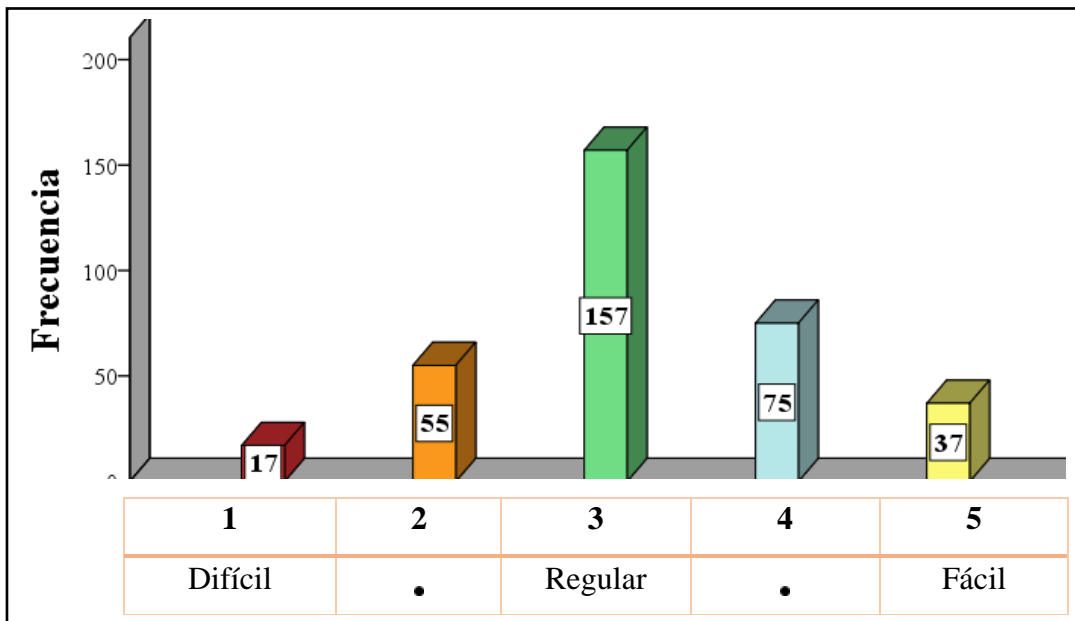


Figura 20. Dificultad para subirse al bus

La figura 20, muestra la dificultad física que tiene el estudiante para subirse al bus público, teniendo como resultado que 72 respuestas consideran que, si hay dificultad para acceder al bus, cuya ponderación es del 21,1%, además, 157 respuestas indican que es regular con una participación de 46% y por ultimo 112 estudiantes afirman que es Fácil la accesibilidad al medio de transporte, perteneciente al 32,9%. Se puede mencionar que las unidades de transporte público de la ciudad de Tulcán están integradas por buses de 2 y 3 puertas, pero de las 57 unidades que componen el sistema de transporte, ninguna unidad posee rampas de accesibilidad para personas con discapacidad.

**Pregunta: ¿Durante el recorrido del origen al destino usted ha sufrido un robo dentro del autobús?**

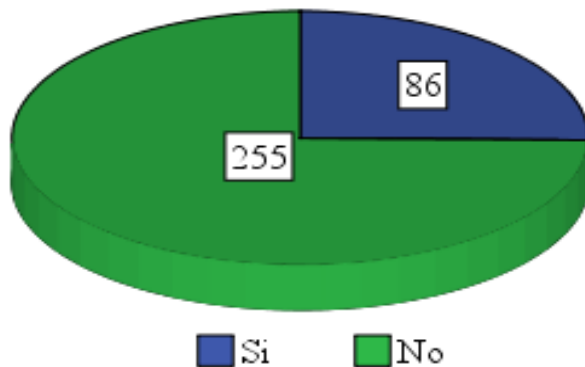
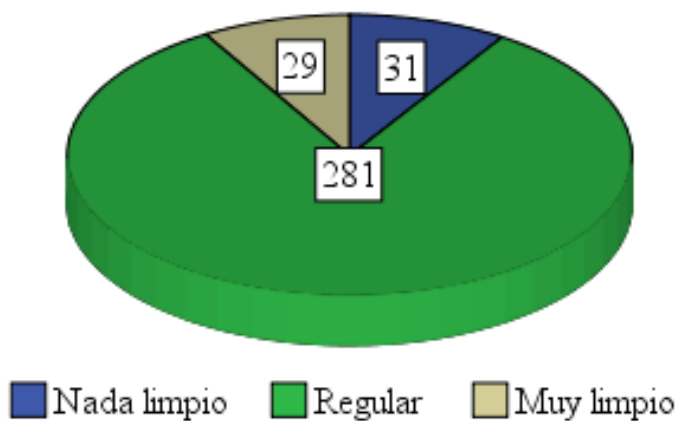


Figura 21. Víctima de robo



En la figura 21, indica si el estudiante ha sido víctima de robo dentro de la unidad de transporte público, teniendo como resultado 86 respuestas mencionan que han sido víctimas de la delincuencia en el medio de transporte asumiendo así el 25,2% de participación y 225 estudiantes indican que no han sufrido ningún robo con un porcentual de 74,8%. Cabe recalcar que, en todas las unidades de transporte público de la ciudad de Tulcán, se encuentran integradas cámaras de seguridad las cuales están vinculadas directamente con el sistema de seguridad ECU 911.

**Pregunta: ¿Valore la limpieza del autobús?**



*Figura 22. Limpieza en el bus*

En la figura 22, se indica la limpieza que hay en el autobús, cuya valoración es del 82,4% de respuestas mencionan que la limpieza es regular, el 9,1% es nada limpio y el 8,5% restante afirma que es muy limpio.

**Pregunta: ¿Valore el estado físico de los asientos de autobús?**

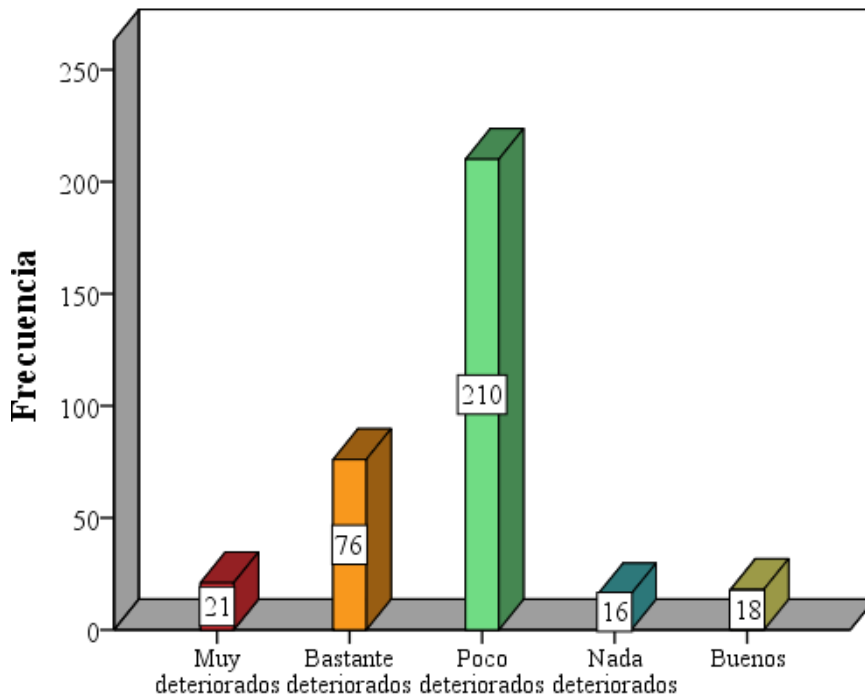


Figura 23. Estado físico de los asientos

La figura 23, muestra la valoración referente al estado físico de los asientos en las unidades de transporte, observando que el 6,2% aprecia que los asientos están muy deteriorados, el 22,3% piensan que están bastante deteriorados, el 61,6 % mencionan que están poco deteriorados, el 4,7%, indican que no están anda deteriorados y el 5,3% manifiestan que los asientos están en buen estado.

**Pregunta: ¿Cómo son los asientos del bus urbano?**

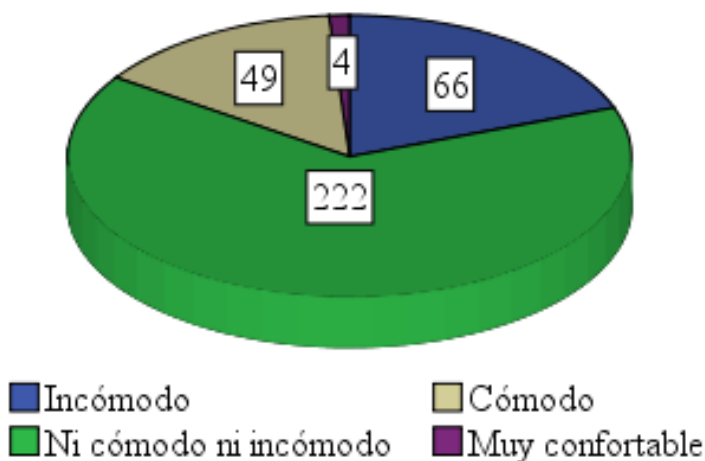


Figura 24. Confort de los asientos

La figura 24, muestra el parámetro de confort que hay en los asientos de los autobuses, teniendo que el 65,1% no son ni cómodos ni incómodos, para un 19,4% son incómodos, el 14,4% indica que son cómodos y el 1,2% restante menciona que, si son muy confortables, cabe decir que el material de que están hechos los asientos es de plástico y otros están cubiertos por tela.

**Pregunta: ¿Cree usted que la visualización del anuncio de la línea del autobús es la apropiada?**

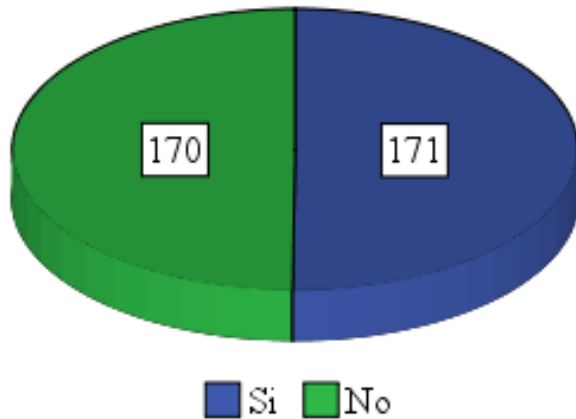


Figura 25. Visualización del anuncio

En la figura 25, se indica la visualización del anuncio de la línea del autobús, para el 50,1% de estudiantes encuestados afirman que si es visible el anuncio y para el 49,9% muestra que no existe una visualización adecuada del anuncio de la línea del bus.

**Pregunta: ¿Cómo es la conducción del vehículo por parte del conductor?**

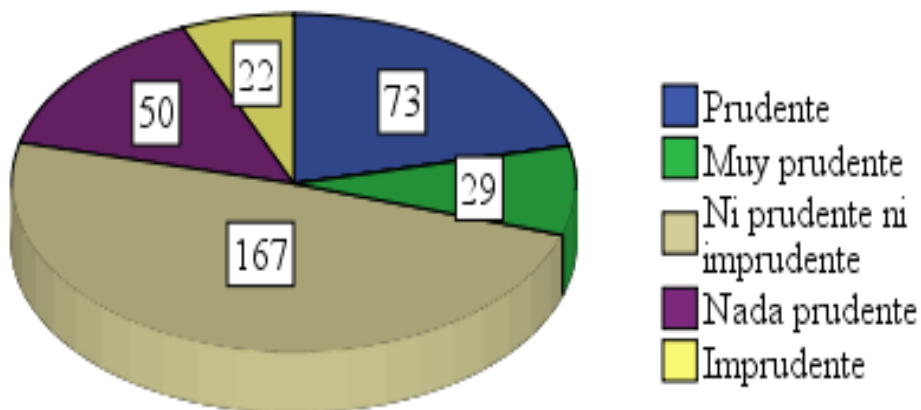


Figura 26. Conducción del vehículo

En la figura 26, indica la percepción que tiene el estudiante en relación a la forma en la que es conducido el autobús por parte del conductor, se aprecia que el 49,0% es una conducción ni

prudente ni imprudente, para el 21,4% de estudiantes el autobús es conducido de manera prudente, el 14,7% menciona que nada prudente, el 8,5% aprecia que el conductor maneja de una forma muy prudente, y el 6,5% restante percibe una conducción imprudente.

**Pregunta: ¿Cómo es el comportamiento de los conductores con los usuarios?**

En la figura 27, se muestra como es el comportamiento del conductor hacia los usuarios que en este caso serían los estudiantes.

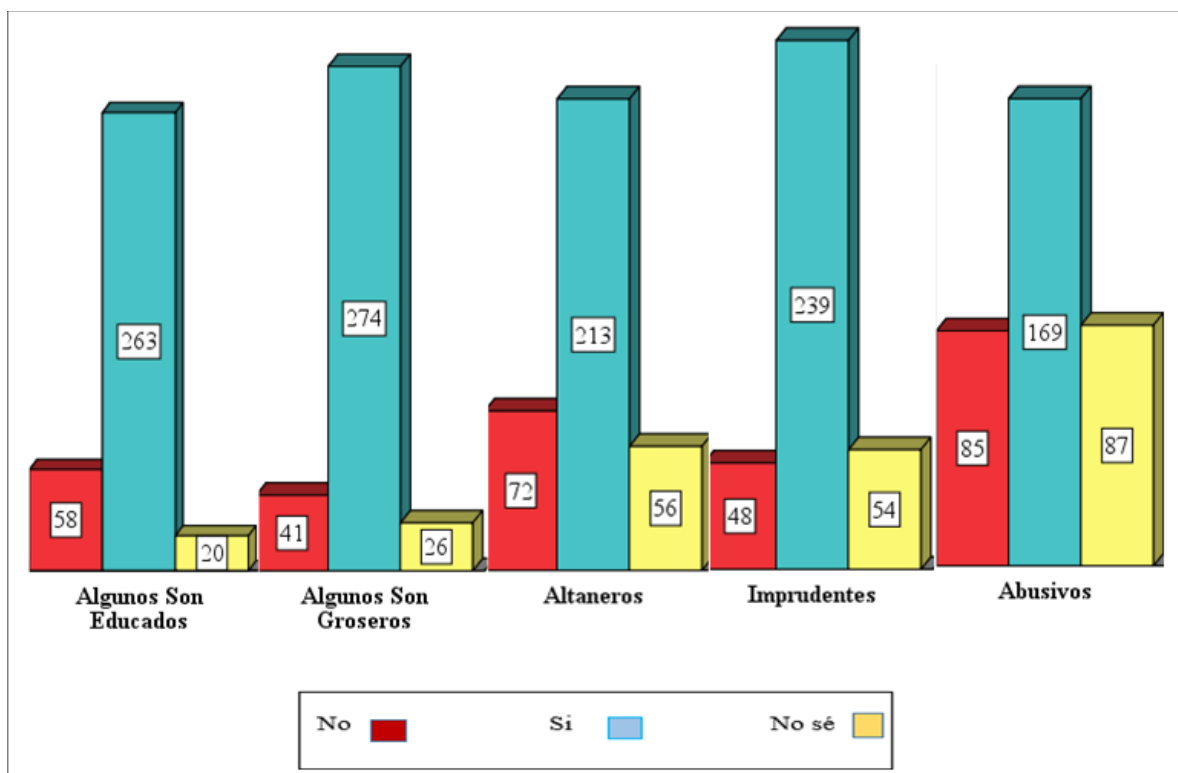


Figura 27. Comportamiento de los conductores

En la figura 27, indica la percepción del estudiante con relación al comportamiento del conductor, teniendo los siguientes parámetros:

- Algunos son educados. - En este parámetro los estudiantes afirman que el 77,1% si son educados, el 17,0% no son educados y el 5,9% restante afirma que no saben si los conductores son educados o no.
- Algunos son groseros. – en este apartado los encuestados indican que el 80,4% si son groseros, para el 12,0% no son groseros y por último el 7,6% no saben este apartado.

- Altaneros. – El 62,5% indican que los conductores si son altaneros, para el 21,1% no son altaneros y el 16,4% no tienen un criterio para elegir positivamente o negativamente.
- Imprudentes. – Para el 70,1% de estudiantes piensan que los conductores si son imprudentes, el 15,8% no saben y el 14,1% afirman que los conductores no son imprudentes.
- Abusivo. – El 49,9% piensan que los conductores son abusivos, el 25,5 % no saben y para el 24,9% restante los conductores no son abusivos.

**Pregunta: ¿Cuáles son las imprudencias que cometen con mayor frecuencia los conductores?**

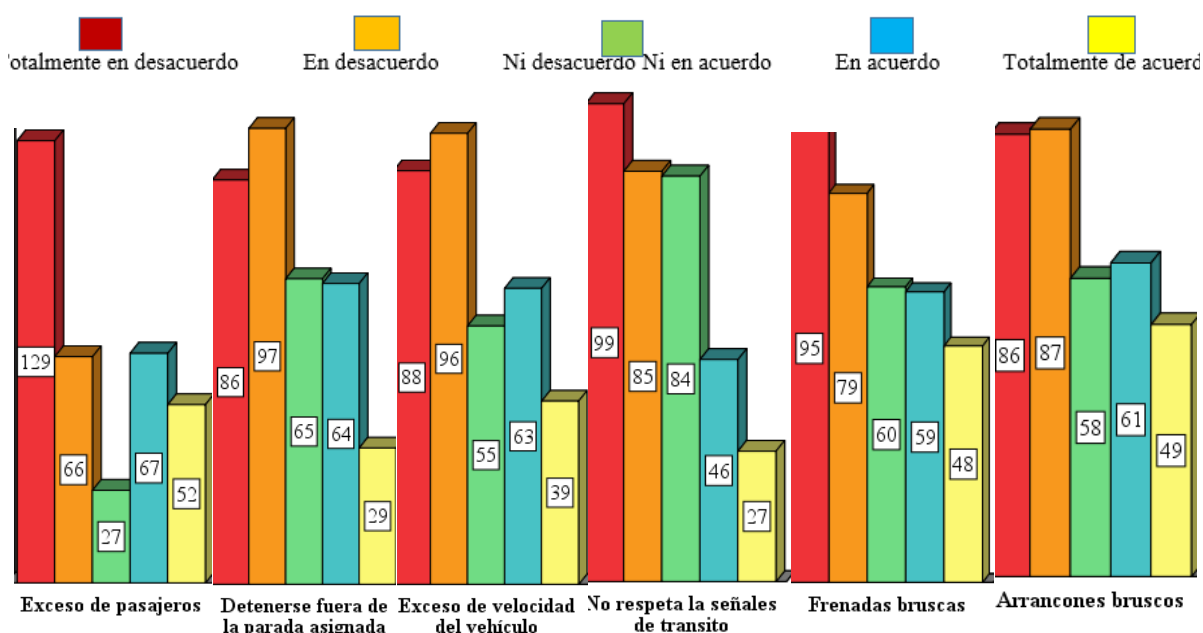


Figura 28. Imprudencias de los conductores

En la figura 28, muestra las imprudencias que son cometidas con mayor frecuencia por parte de los conductores, según la percepción de los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, teniendo los siguientes resultados:

- Exceso de pasajeros. – El 35% de los usuarios piensan que, si se lleva exceso de pasajeros en las unidades de transporte público urbano, 8% de encuestados están en una posición neutral, es decir, que no están ni en acuerdo ni desacuerdo que se lleve excesos

de pasajeros en las unidades de transporte y el 57% de los usuarios piensan que el conductor no lleva exceso de pasajeros.

- Detenerse fuera de la parada asignada. – El 28% de encuestados piensan que el conductor si se detiene fuera de la parada asignada, el 19% no está en acuerdo ni en desacuerdo con la imprudencia del conductor de detenerse fuera de la parada establecida y el 53% piensan que el conductor no se detiene fuera de la parada asignada.
- Exceso de velocidad del vehículo. – El 29% de los usuarios piensan que el conductor maneja en exceso de velocidad, el 16% no están ni en acuerdo ni desacuerdo con el exceso de velocidad y el 55% de estudiantes afirman que el conductor maneja en los límites de velocidad establecidos.
- No respeta las señales de tránsito. – El 21% de estudiantes afirman que están totalmente en acuerdo que los conductores de las unidades de transporte público urbano no respetan las señales de tránsito, el 25% no están ni en acuerdo ni desacuerdo con el respeto de las señales de tránsito y el 54% de los usuarios piensan que los conductores si respetan las señales de tránsito.
- Frenadas bruscas. – El 31% de usuarios piensan que el conductor si es imprudente al momento de frenar, el 18% no están ni en acuerdo ni desacuerdo con las frenadas bruscas y el 51% de los encuestados piensan que los conductores no realizan frenadas bruscas.
- Arrancones bruscos. –El 32% piensan que, el conductor si comete este tipo de infracciones, el 17% no están ni en acuerdo ni desacuerdo con las frenadas bruscas y el 51% de encuestados afirman que el conductor no comete esta imprudencia.

**Pregunta: ¿Usted considera que los conductores necesitan una capacitación del trato adecuado hacia los usuarios?**

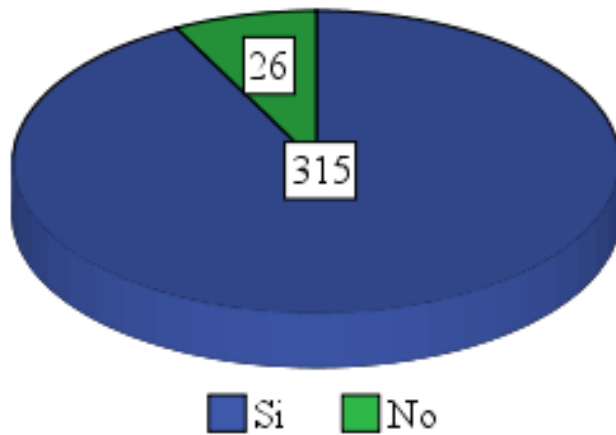


Figura 29. Capacitación a los conductores

En la figura 29, indica la necesidad de que los conductores sean capacitados en relación al trato a los usuarios, según el 92,4% de estudiantes encuestados ve la necesidad de que los conductores realicen esa capacitación y solo un 7,6% no ve la necesidad de la capacitación del conductor con respecto al trato al usuario.

**Pregunta: ¿Cómo califica la contaminación producida por los autobuses?**

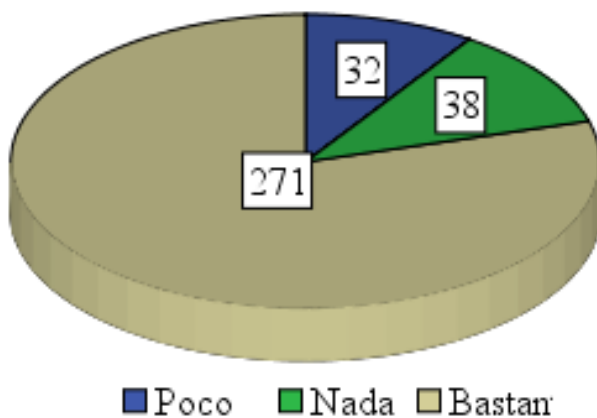


Figura 30. Contaminación producida por los autobuses

Según la percepción de los estudiantes en la figura 30, el 79,5% indica que existe bastante contaminación producida por los autobuses que prestan el servicio de transporte público de la ciudad de Tulcán, el 11,1% piensa que no existe contaminación alguna y el 9,4% se encuentra en una postura que hay poca contaminación.

## Análisis de preguntas por correlación

En la tabla 18, se tiene la relación entre las variables sexo con medio de transporte que usas normalmente.

Tabla 18. Medio de transporte en relación a la edad

		¿Qué medio de transporte usas normalmente?						Total
		Vehículo propio	Motocicleta	Bicicleta	Taxi	Bus	No motorizado "a pie"	
Sexo	Masculino	11	2	7	8	66	32	126
	Femenino	20	5	1	13	116	55	210
	LGBT	2	0	0	0	3	0	5
Total		33	7	8	21	185	87	341

De la tabla anterior se tiene que el mayor porcentaje de estudiantes que utiliza el bus como medio de transporte teniendo como resultado el género femenino con 62% de participación, el 37% pertenece al género masculino y el 1% es el género LGBT.

La relación entre la accesibilidad para subirse al autobús y el sexo se muestra en la figura 31.

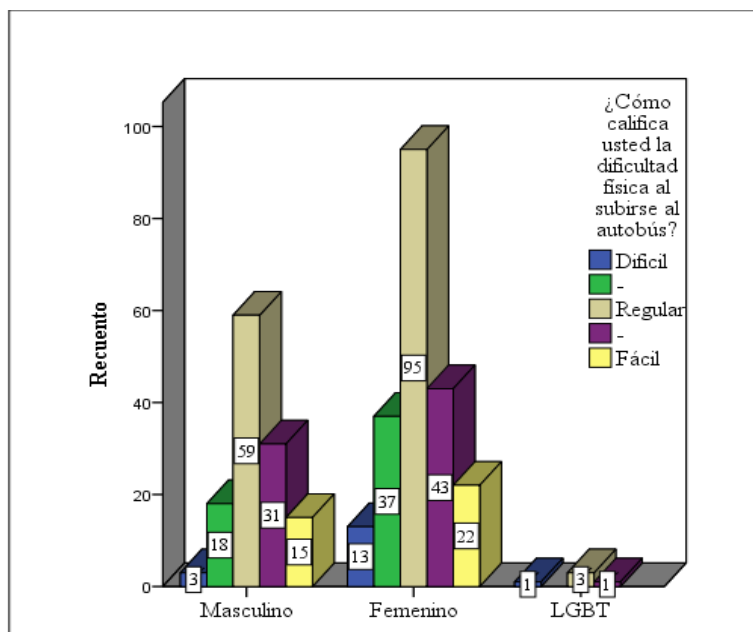


Figura 31. Dificultad para acceder al autobús con relación al sexo



De la figura anterior se tiene la identificación según el sexo del estudiante de los parámetros acerca de la accesibilidad para subirse al autobús, teniendo como resultado lo siguiente:

El género masculino con 17% piensa que es regular la dificultad para subirse al autobús, de igual manera el género femenino indica con 28% que es regular la forma para acceder al bus y con 1% el género LGBT también piensa que es regular la manera para acceder al autobús.

La relación entre el gasto semanal en transporte y el sexo se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 19. Gasto semanal en transporte y el sexo

		<b>¿Cuánto tú gastas semanalmente en transporte urbano?</b>			
		Menos de \$4	De \$5 a \$9	De \$10 en adelante	Total
Sexo	Masculino	74	40	12	126
	Femenino	110	73	27	210
	LGBT	3	1	1	5
<b>Total</b>		<b>187</b>	<b>114</b>	<b>40</b>	<b>341</b>

El sexo femenino es lo que más gasta semanalmente en transporte con un 60%, el sexo masculino corresponde al 37% de gasto y el 1% corresponde a sexo LGBT.

### **Encuesta de calidad esperada**

Para obtener los resultados se ha realizado un análisis, el cual se basa en la siguiente metodología:

- Después de obtener los resultados provenientes de la encuesta esperada, con el número de veces que se repite cada criterio elegido, de acuerdo con el valor de importancia designado por el encuestado según sea primera, segunda o tercera elección.
- Posteriormente con la ponderación ya obtenida, se prosigue a realizar el ranking de los factores que los estudiantes desean más que mejore en el sistema de transporte público.

En la tabla 20, muestra el número veces que se repite cada criterio de calidad esperada por parte de los estudiantes, los cuales se los ha ordenado según la importancia dada por los encuestados

Tabla 20. Resultados de la calidad esperada

<b>Nº</b>	<b>Factores</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>TOTAL</b>
1	Atención al cliente.	205	0	5	210
2	Trato al usuario.	46	73	17	136
3	Capacitación al conductor.	12	57	29	98
4	Seguridad del autobús.	5	13	68	86
5	Forma de manejo.	16	39	22	77
6	Impacto ambiental.	7	40	30	77
7	Confort del autobús.	10	35	30	75
8	Tiempo de viaje.	30	28	0	58
9	Estado físico del autobús.	5	26	23	54
10	Costo del viaje.	0	2	46	48
11	Información de la ruta.	0	19	21	40
12	Estado físico de las paradas.	0	0	30	30
13	Servicio ofertado.	1	8	14	23
14	Desplazamiento a un lugar.	4	1	6	11
<b>TOTAL</b>		<b>341</b>	<b>341</b>	<b>341</b>	

Ya conseguidos los resultados de percepción y ordenados por grado de importancia de mayor a menor, a continuación, se proporciona una puntuación donde la suma de los valores da como resultado una participación de 100 % para así poder realizar un mejor análisis.

Tabla 21. Resultados de la calidad esperada según su ponderación

<b>Número</b>	<b>Factores</b>	<b>Valor</b>	<b>Participación</b>
1	Atención al cliente	210	21%
2	Trato al usuario	136	13%
3	Capacitación al conductor	98	10%
4	Seguridad del autobús	86	8%
5	Forma de manejo	77	8%
6	Impacto ambiental	77	8%
7	Confort del autobús	75	7%
8	Tiempo de viaje	58	6%
9	Estado físico del autobús	54	5%
10	Costo del viaje	48	5%
11	Información de la ruta	40	4%
12	Estado físico de las paradas	30	3%
13	Servicio ofertado	23	2%
14	Desplazamiento a un lugar	11	1%
<b>TOTAL</b>			<b>100%</b>

A continuación, en la figura 32 indica, los resultados obtenidos, de los criterios con mayor importancia según los estudiantes.

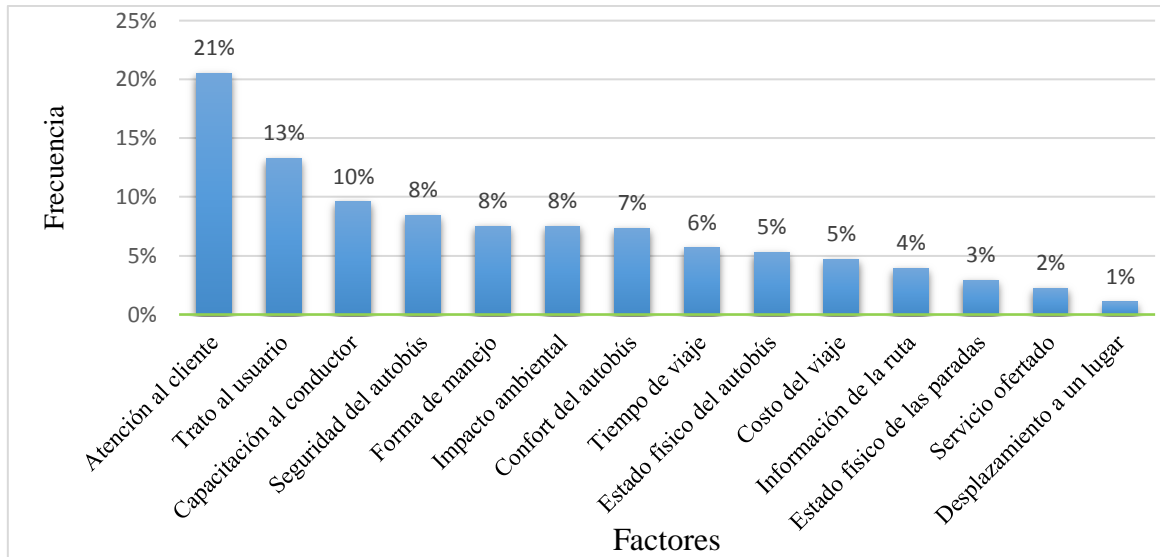


Figura 32. Ranking de criterios

Como resultado en base a la encuesta esperada, cabe destacar que los tres factores considerados como más importantes al momento de la prestación de servicio del transporte público por los estudiantes son: la atención al cliente (21%), el trato al usuario (13%) y las capacitaciones a los conductores (10%). Mientras que los atributos con menos importancia según los estudiantes es el servicio ofertado (2%) y el desplazamiento (1%).

Con relación a lo que esperan los estudiantes con el valor real del pasaje se muestra en la figura 33.

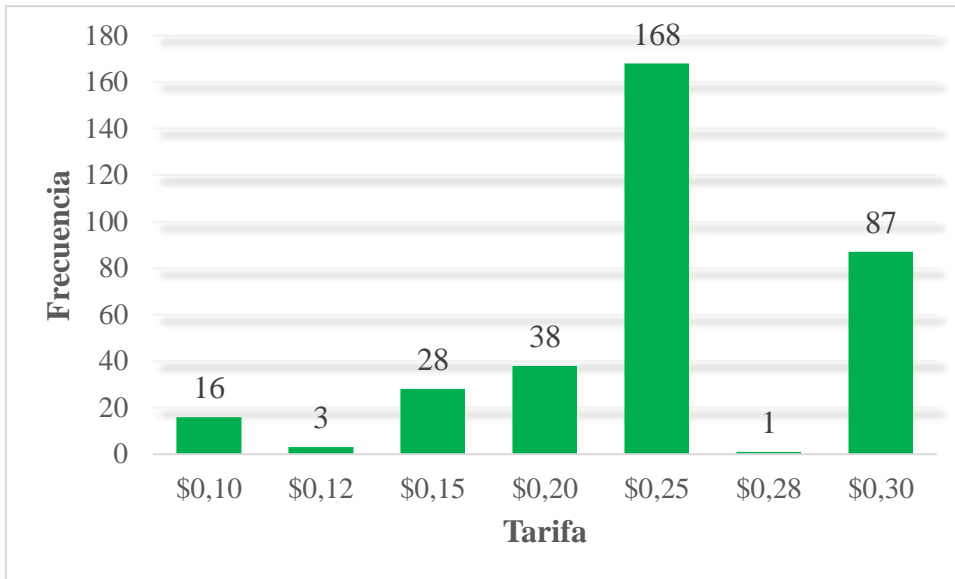


Figura 33. Valor real de la tarifa del pasaje

Los resultados obtenidos en la figura demuestran que un 49% de estudiantes esperan que la tarifa de pasaje sea de 25 centavos, en cambio un 26% de encuestados están conformes con la tarifa actual del pasaje el cual es de 30 centavos de dólar.

#### 4.1.3. Modelización de la calidad y movilidad mediante ecuaciones estructurales

Para tener una mayor comprensión del modelamiento de ecuaciones estructurales. A continuación, se desarrollará la especificación de un modelo hipotético (figura 34) se describe un modelo causal hipotético de ecuaciones estructurales y sus componentes.

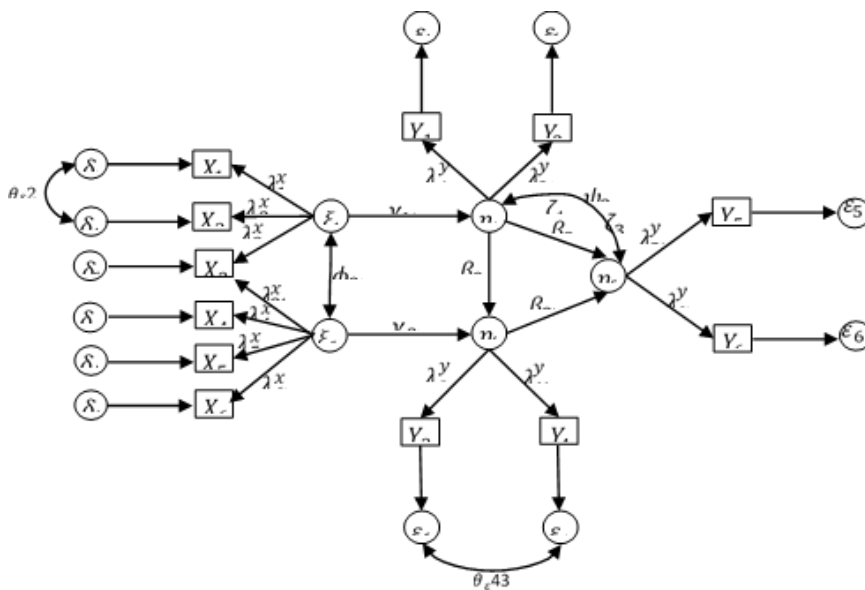


Figura 34. Modelo causal hipotético de ecuaciones estructurales.  
Fuente: Coba M (2000, 57)

Los componentes son:

- a) **Variables latentes:** endógenas  $\eta_1, \eta_2, \eta_3$ , exógenas  $\xi_1, \xi_2$ .
- b) **Variables observadas:** endógenas  $Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6$ , y exógenas  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$ .
- c) **Errores de medida:** de variables observadas endógenas  $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \varepsilon_4, \varepsilon_5, \varepsilon_6$ , de variables observadas exógenas  $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5, \delta_6$ .
- d) **Coefficientes de correlación:**  $\theta_\varepsilon, \theta_\delta$ , correlaciona a los errores de medida.
- e) **Términos de error:**  $\zeta_1, \zeta_2, \zeta_3$ , los cuales incluyen los efectos de las variables omitidas, los errores de medida y la aleatoriedad del proceso especificado. La variación en el término de perturbación se denota por  $\psi$  y la covariación entre los términos de perturbación i-ésimo y j-ésimo se denota por  $\psi_{ij}$ .
- f) **Coefficientes de regresión:**  $\lambda_x, \lambda_y$ , que relacionan las variables latentes con las observadas y  $\gamma_{11}, \gamma_{22}, \beta_{21}, \beta_{22}, \beta_{31}, \phi_{31}$  que relacionan las variables latentes entre sí, y las variables latentes observadas entre sí. (Coba, 2006, p.58).

“Las variables latentes exógenas son medidas a través de las variables observadas X, mientras que las variables latentes endógenas son medidas mediante las variables observadas Y” (Coba, 2006, p.58). También se debe de tener en cuenta que:

Al no medirse perfectamente los conceptos teóricos del modelo a través de las variables observadas se producen errores de medida, representados mediante  $\delta$  para las variables X y  $\varepsilon$  para las variables Y. Cuando se trata de explicar una variable latente a través de otras, se produce un término de error estructural  $\zeta$  que incluye los efectos de las variables desconocidas, las variables omitidas en el modelo, los errores de medida y la aleatoriedad del proceso especificado. (Coba, 2006, pp.58-59)

Se considera también en este modelo hipotético que el error de medida  $\delta_1$  está correlacionado con el error de medida  $\delta_2$ . Esto es frecuente en estudios de carácter longitudinal en los que se aplica una misma medida en varios intervalos de tiempo diferentes. Esta correlación se representa en el diagrama de senderos con la letra griega  $\theta$  y a través de una curva entre los dos errores. Así mismo, se considera que los términos de perturbación de las variables  $\eta_1$  y  $\eta_3$  presentan una covariación diferente a cero y se representa con  $\psi_{31}$ . (Coba, 2006, p.59)

Las flechas unidireccionales entre dos variables indican una influencia directa de una variable sobre la otra, siendo los parámetros asociados a cada flecha los dos subíndices, el primero corresponde a la variable de llegada de la flecha (efecto) y el segundo a la variable de salida (causa). Los parámetros que expresan la relación entre las variables latentes exógenas y su medida se representan mediante la letra lambda con un superíndice X ( $\lambda^X$ ) y los parámetros entre las variables latentes endógenas Y y su medida se representa en forma similar ( $\lambda^Y$ ). El parámetro que representa la relación entre una variable latente exógena y una endógena se indica a través de la letra  $\gamma$ , y la relación entre dos variables latentes endógenas se representa mediante la letra  $\beta$ . Finalmente, la covariación entre las variables exógenas se representa mediante una letra curva y la letra  $\phi$ . Coba (como se cita en López, 2017)

Además, el modelo general de ecuaciones estructurales está conformado por un modelo estructural y un modelo de medida. Las ecuaciones del modelo hipotético son:

**a) Modelo de medida de indicadores endógenos**

$$Y_1 = \lambda_{11}^y \eta_1 + \varepsilon_1$$

$$Y_2 = \lambda_{21}^y \eta_1 + \varepsilon_2$$

$$Y_3 = \lambda_{32}^y \eta_2 + \varepsilon_3$$

$$Y_4 = \lambda_{42}^y \eta_2 + \varepsilon_4$$

$$Y_5 = \lambda_{53}^y \eta_3 + \varepsilon_5$$

$$Y_6 = \lambda_{63}^y \eta_3 + \varepsilon_6$$

**b) Modelo de medida de indicadores exógenos**

$$\begin{aligned}
X_1 &= \lambda_{11}^x \xi_1 + \delta_1 \\
X_2 &= \lambda_{21}^x \xi_1 + \delta_2 \\
X_3 &= \lambda_{31}^x \xi_1 + \lambda_{32}^x \xi_2 + \delta_3 \\
X_4 &= \lambda_{42}^x \xi_2 + \delta_4 \\
X_5 &= \lambda_{52}^x \xi_2 + \delta_5 \\
X_6 &= \lambda_{62}^x \xi_2 + \delta_6
\end{aligned}$$

“En el caso de la variable  $X_3$ , se observa que sirve para medir los dos constructos exógenos, lo que no es recomendable ni usual, pero puede darse bajo un razonamiento teórico” (López, 2017, p.85).

La representación matricial es:

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \\ Y_5 \\ Y_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11}^y & 0 & 0 \\ \lambda_{21}^y & 0 & 0 \\ 0 & \lambda_{32}^y & 0 \\ 0 & \lambda_{42}^y & 0 \\ 0 & 0 & \lambda_{53}^y \\ 0 & 0 & \lambda_{63}^y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \eta_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \delta_3 \\ \delta_4 \\ \delta_5 \\ \delta_6 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ X_5 \\ X_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11}^x & 0 \\ \lambda_{21}^x & 0 \\ \lambda_{31}^x & \lambda_{32}^x \\ 0 & \lambda_{42}^x \\ 0 & \lambda_{52}^x \\ 0 & \lambda_{62}^x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \varepsilon_4 \\ \varepsilon_5 \\ \varepsilon_6 \end{bmatrix}$$

Para la representación del modelo hipotético, las matrices son:

- a) Matriz de covarianzas de orden 2x2 de variables latentes exógenas

$$\Phi = \begin{bmatrix} & \xi_1 & \xi_2 \\ \xi_1 & - & \\ \xi_2 & \phi_{21} & \end{bmatrix}$$

- b) Matriz de covarianzas de orden 3x3 de los términos de perturbación

$$\Psi = \begin{bmatrix} & \zeta_1 & \zeta_2 & \zeta_3 \\ \zeta_1 & - & & \\ \zeta_2 & & - & \\ \zeta_3 & \psi_{31} & & - \end{bmatrix}$$

c) Matriz de covarianzas de orden 6x6 de los errores de medición  $\varepsilon$

$$\theta_\varepsilon = \begin{bmatrix} & \varepsilon_1 & \varepsilon_2 & \varepsilon_3 & \varepsilon_4 & \varepsilon_5 & \varepsilon_6 \\ \varepsilon_1 & - & & & & & \\ \varepsilon_2 & & - & & & & \\ \varepsilon_3 & & & - & & & \\ \varepsilon_4 & & & \theta_{\varepsilon 43} & - & & \\ \varepsilon_5 & & & & & - & \\ \varepsilon_6 & & & & & & - \end{bmatrix}$$

d) Matriz de covarianzas de orden 6x6 de los errores de medición  $\delta$ .

$$\theta_\delta = \begin{bmatrix} & \delta_1 & \delta_2 & \delta_3 & \delta_4 & \delta_5 & \delta_6 \\ \delta_1 & - & & & & & \\ \delta_2 & \theta_{\delta 21} & - & & & & \\ \delta_3 & & & - & & & \\ \delta_4 & & & & - & & \\ \delta_5 & & & & & - & \\ \delta_6 & & & & & & - \end{bmatrix}$$

#### 4.1.4. Aplicación y construcción de las variables latentes de calidad y movilidad

##### 4.1.4.1. Extracción de factores

Las preguntas que conforman los factores se las agrupó identificando su contexto. Los factores son:

1. Primer factor: Está compuesto por 7 variables, todas estas variables se refieren a transporte (TRA).
2. Segundo factor: Está compuesto por 6 variables agrupadas a comportamiento del conductor (CMP).
3. Tercer factor: Está compuesto por 2 variables perteneciente a tiempo (TIE).



4. Cuarto factor: Está compuesto por 7 variables concerniente a infraestructura (INF).
5. Quinto factor: Está compuesto por 3 variables asociadas a entorno social (ES).

Tabla 22. Factores del análisis factorial

Variable latente	Variables observadas	Descripción
<b>TRANSPORTE</b> (TRA -> $\eta_1$ )	EFD	¿Califique los siguientes parámetros?: Existen en el autobús espacios físicos para personas con discapacidad.
	IA	¿Califique los siguientes parámetros?: Considera usted que se deberían implementar más agarraderas en los autobuses.
	RB	¿Califique los siguientes parámetros?: Le molesta el ruido que ocasiona el autobús.
	EG	¿Califique los siguientes parámetros?: Le genera molestia la emisión de gases que produce el autobús.
	EFA	¿Valore estado físico de los asientos de autobús?
	DA	¿Cómo son los asientos del autobús urbano?
	SEG	¿Cómo evalúa usted el estado físico de las paradas para acceder al autobús?: En relación a la vigilancia o seguridad.
<b>COMPORTAMIENTO DEL CONDUCTOR</b> (CDC -> $\eta_2$ )	FB	¿Cuáles son las imprudencias que comenten con mayor frecuencia los conductores?: Frenadas bruscas.
	AE	¿Cómo es el comportamiento de los conductores con los usuarios?: Algunos son educados

<b>Variable latente</b>	<b>Variables observadas</b>	<b>Descripción</b>
	ALT	¿Cómo es el comportamiento de los conductores con los usuarios?: Altaneros
	NRST	¿Cuáles son las imprudencias que cometen con mayor frecuencia los conductores?: No respeta la señales de tránsito
	ABU	¿Cómo es el comportamiento de los conductores con los usuarios?: Abusivos
	AG	¿Cómo es el comportamiento de los conductores con los usuarios?: Algunos groseros
<b>TIEMPO</b> (TIE -> $\eta_3$ )	LTSTP	¿Califique los siguientes parámetros?: Llega usted a tiempo a través del autobús.
	TEP	¿Cuánto tiempo debería ser la espera del bus en la parada?
<b>INFRAESTRUCTURA</b> (INF -> $\eta_4$ )	REF	¿Cómo evalúa usted el estado físico de las paradas para acceder al autobús?: En relación al refugio de las inclemencias del tiempo.
	ILP	¿Cómo evalúa usted el estado físico de las paradas para acceder al autobús?: En relación a la Iluminación en la parada.
	AD	¿Cómo evalúa usted el estado físico de las paradas para acceder al autobús?: En relación a los asientos que permitan un descanso.
	AVA	¿Cómo evalúa usted el estado físico de las paradas para acceder al autobús?: En relación a que los vehículos se acerquen a la acera.

Variable latente	Variabes observadas	Descripción
<b>ENTORNOSO SOCIAL (ES -&gt; <math>\eta_5</math>)</b>	IP	¿Cómo evalúa usted el estado físico de las paradas para acceder al autobús?: En relación a la existencia de información de la parada.
	EP	¿Cómo evalúa usted el estado físico de las paradas para acceder al autobús?: En relación al estado de las paradas.
	AP	¿Cómo evalúa usted el estado físico de las paradas para acceder al autobús?: En relación al aseo de las paradas.
	RAD	Indique su grado de acuerdo o desacuerdo con la siguiente afirmación: Las ventajas de la profesión docente superan claramente las desventajas.
	RAME	¿Califique los siguientes parámetros?: Los usuarios respetan los asientos designados para mujeres embarazadas.
	VA	¿Califique los siguientes parámetros?: Le molesta la presencia de vendedores ambulantes

#### 4.1.5. Índices de ajuste de los modelos

##### 4.1.5.1. Índice de la distribución continua de probabilidad chi cuadrado ( $\chi^2$ )

En el caso en que la matriz reproducida = matriz observada, no habría diferencia entre las dos y se aceptaría la hipótesis  $H_0: S = \Sigma$  se rechazaría la hipótesis alternativa  $H_1$ . (tabla 23).

La fracción  $\chi^2 / gl$  se le denomina ratio.

Tabla 23. Conclusiones a extraer del análisis chi cuadrado.

Ratio	Conclusión
ratio<1	Demasiado bueno
1<=ratio<2	Muy buen ajuste
2<=ratio<3	Buen ajuste, aceptable
3<=ratio<4	No muy buen ajuste
5<=ratio	Muy mal ajuste

Fuente: Lévy, Varela y González (2003)

A partir del índice chi cuadrado se generan los índices de ajuste que se clasifican en:

1. Índices comparativos de ajuste entre el modelo nulo y el modelo objetivo: Como CFI.
2. Índices de proporción de varianza: Como GFI
3. Funciones de discrepancia: Como RMSEA.

#### 4.1.5.2. Índice de ajuste comparativo (CFI)

Este índice mide la variabilidad total explicada por el modelo respecto de la matriz de covarianzas muestral. Su fórmula es:

$$CFI = 1 - \frac{\text{Max}[(\chi^2_{\text{ModeloPropuesto}} - gl_{\text{ModeloPropuesto}}), 0]}{\text{Max}[(\chi^2_{\text{ModeloNulo}} - gl_{\text{ModeloNulo}}), (\chi^2_{\text{ModeloPropuesto}} - gl_{\text{ModeloPropuesto}}), 0]}$$

El valor de CFI debe ser superior a 0.90 indicando que al menos el 90% de la covarianza en los datos puede ser reproducida por el modelo

La evaluación del índice CFI se muestra en la tabla 24.

Tabla 24. Conclusiones a extraer del CFI

Valor de CFI	Conclusión
0.95<CFI<1	Muy buen ajuste
0.9<CFI<0.95	Buen ajuste, aceptable
0<CFI<0.9	No aceptable

Fuente: Lévy, Varela y González (2003)

#### 4.1.5.3. Índice de proporción de varianza (GFI)

Es un índice de variabilidad y representa el grado general de ajuste del modelo. Su fórmula es:

$$GFI = 1 - \frac{tr(\Sigma^{-1}S - I)^2}{tr(\Sigma^{-1}S)^2}$$

La evaluación del índice GFI se muestra en la tabla 25.

Tabla 25. Conclusiones a extraer del GFI.

Valor de GFI	Conclusión
$GFI \geq 0.95$	Buen ajuste, aceptable
$GFI \approx 0$	Ajuste muy pobre

Fuente: Lévy, Varela y González (2003)

#### 4.1.5.4. Índice de la raíz cuadrada media del error de la aproximación (RMSEA)

$$RMSEA = \left[ \frac{\text{Max} \left\{ \chi^2 - \left( \frac{gl}{N-1} \right), 0 \right\}}{gl} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Los valores aceptables del RMSEA, que toma valores entre 0 y 1 y su evaluación se muestra en la tabla 26.

Tabla 26. Conclusiones a extraer del RMSEA.

Ratio	Conclusión
$0 < RMSEA < 0.05$	Muy buen ajuste
$0.05 < RMSEA < 0.08$	Buen ajuste, aceptable
$0.08 < RMSEA < 1$	Raramente aceptable
$1 < RMSEA$	No aceptable

Fuente: Lévy, Varela y González (2003)

#### 4.1.6. Etapas del modelamiento

##### 4.1.6.1. Especificación del modelo

El esquema de relaciones entre las variables observadas y latentes de movilidad se aprecia en la figura 35.

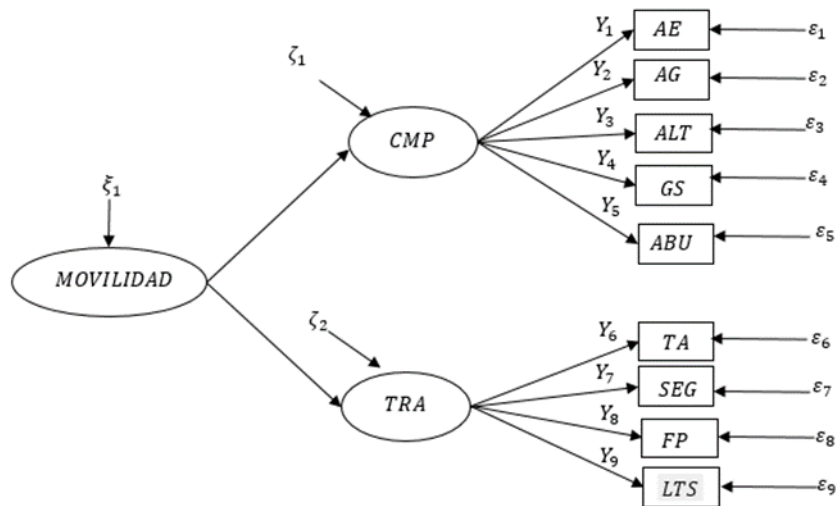


Figura 35. Modelo inicial de ecuaciones estructurales movilidad

El esquema de relaciones entre las variables observadas y latentes de calidad se aprecia en la figura 36.

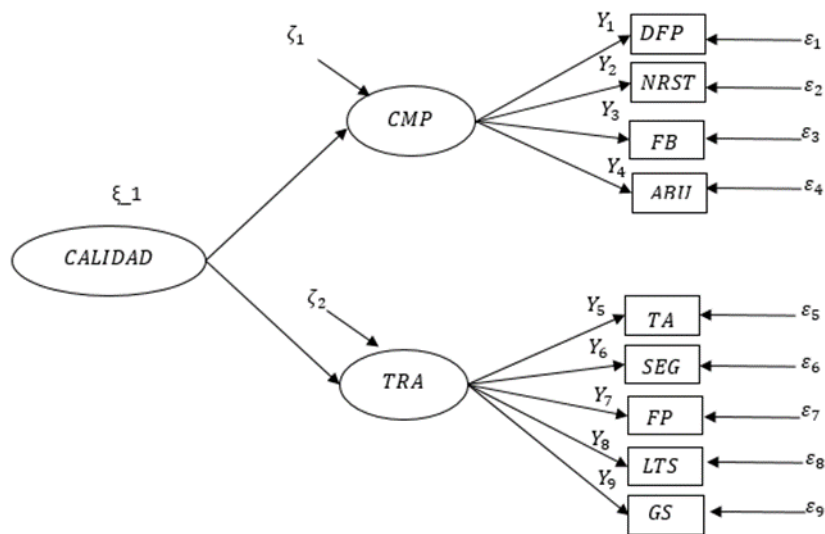


Figura 36. Modelo inicial de ecuaciones estructurales calidad

1. Los componentes del análisis factorial confirmatorio de segundo nivel son:
2. Los errores de medida de las variables observables endógenas:  $\varepsilon_1$  a  $\varepsilon_9$ .
3. Las variables latentes endógenas:  $\eta_1$  a  $\eta_2$ .
4. La variable latente exógenas:  $\xi_1$ .
5. Los errores de regresión:  $\zeta_1$  a  $\zeta_2$ .
6. Las variables observables endógenas:  $Y_1$  a  $Y_9$ .

#### 4.1.6.2. Modelo de medida de movilidad

##### a) Modelo de medida de movilidad

$$Y = \Lambda_y \eta + \varepsilon$$

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \\ Y_5 \\ Y_6 \\ Y_7 \\ Y_8 \\ Y_9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11}^y & & & & & & & & & \\ \lambda_{21}^y & & & & & & & & & \\ \lambda_{31}^y & & & & & & & & & \\ \lambda_{42}^y & & & & & & & & & \\ \lambda_{52}^y & & & & & & & & & \\ & & & & \lambda_{62}^y & & & & & \\ & & & & \lambda_{52}^y & & & & & \\ & & & & \lambda_{83}^y & & & & & \\ & & & & \lambda_{93}^y & & & & & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \varepsilon_4 \\ \varepsilon_5 \\ \varepsilon_6 \\ \varepsilon_7 \\ \varepsilon_8 \\ \varepsilon_9 \end{bmatrix}$$

##### b) Modelo de medida de calidad

$$Y = \Lambda_y \eta + \varepsilon$$

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \\ Y_5 \\ Y_6 \\ Y_7 \\ Y_8 \\ Y_9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11}^y & & & & & & & & & \\ \lambda_{21}^y & & & & & & & & & \\ \lambda_{31}^y & & & & & & & & & \\ \lambda_{42}^y & & & & & & & & & \\ & & & & \lambda_{52}^y & & & & & \\ & & & & \lambda_{62}^y & & & & & \\ & & & & \lambda_{52}^y & & & & & \\ & & & & \lambda_{83}^y & & & & & \\ & & & & \lambda_{93}^y & & & & & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \varepsilon_4 \\ \varepsilon_5 \\ \varepsilon_6 \\ \varepsilon_7 \\ \varepsilon_8 \\ \varepsilon_9 \end{bmatrix}$$

##### c) Modelo estructural

$$\eta = \beta \eta + \Gamma \xi + \zeta$$

$$\begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \gamma_{11} \\ \gamma_{21} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \end{bmatrix}$$

##### a) Identificación del modelo.

La identificación del modelo permite determinar la existencia de valores únicos para cada parámetro, para ello se calcularán los grados de libertad (gl) por medio de la ecuación

$$gl = \frac{(p + q)(p + q + 1)}{2} - t$$

Donde:

p=total de las variables o indicadores endógenos.

q = total de las variables o indicadores exógenos.

$\frac{(p+q)(p+q+1)}{2}$  = Es el número de varianzas y covarianzas.

t = número de parámetros distintos a estimar.

Según el valor de gl se clasifica a los modelos en:

- a) sobre identificado: si  $gl > 0$ .
- b) exactamente identificado: si  $gl = 0$ .
- c) infra identificado: si  $gl < 0$ , en este caso no se puede estimar el modelo.

Una condición necesaria para alcanzar la identificación es que  $gl \geq 0$

$$gl = \frac{(9)(9 + 1)}{2} - 8 = 37 > 0$$

Por lo tanto, los modelos de Calidad y Movilidad están sobre identificados.

#### 4.1.6.3. Evaluación del modelo de movilidad

En la tabla 27, se especifican los modelos identificados mediante la combinación de 2 y 3 variables latentes (CMP, TRA, CO, TIE, INF). En los modelos 1,6 y 9 se tiene que  $ratio < 2$  y todos los parámetros son significativos.



Tabla 27. Ajuste de modelos alternativos de movilidad.

N	Modelos	chi-cuad	Gl	pvalue	Cfi	gfi	Rmse	Ratio
1	TRA+COMP	46.458	25	0.006	0.844	0.969	0.050	1.858
2	TRA+ES	32.513	12	0.001	0.803	0.964	0.071	2.709
3	TRA+INF	134.486	63	0.000	0.721	0.943	0.058	2.135
4	TIE+TRA	43.037	12	0.000	0.577	0.749	0.087	3.586
5	TIE+COMP	42.935	18	0.001	0.819	0.963	0.064	2.385
6	TIEM+CO+TRAN	79.099	41	0.007	0.084	0.962	0.040	1.923
7	TIEM+CMO+CO	102.231	45	0.000	0.756	0.945	0.065	2.271
8	TIEM+CMO+INF	Nc						
9	TIEM+INF+TRAN	83.014	42	0.001	0.967	0.979	0.032	1.976
10	TIEM+CMO+ENT	Nc						

De la tabla anterior se concluye que el modelo óptimo es el número 1 con lo cual se acepta la hipótesis nula  $H_0: S = \Sigma$ .

Su representación gráfica es (figura 37).

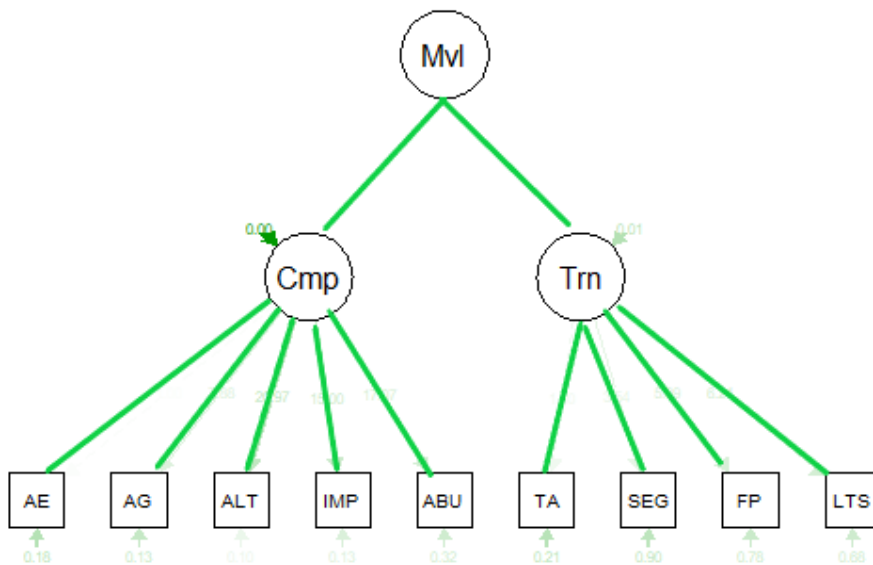


Figura 37. Modelo óptimo de movilidad

En la tabla 28, se especifican los modelos identificados mediante la combinación de 2 y 3 variables latentes (CMP, TRA, CO, TIE, INF). En los modelos 1 y 2 se tiene que ratio < 2 y todos los parámetros son significativos.

Tabla 28. Ajuste de modelos alternativos de calidad

N	Modelos	chi-cuad	Gl	pvalue	cfi	Gfi	rmsea	Ratio
1	CO+TRA	13.113	9	0.216	0.989	0.992	0.030	1.457
2	CMP+TRA	34.101	25	0.106	0.975	0.984	0.033	1.364
3	TRA+TIE	219.718	84	0.000	0.915	0.936	0.055	2.616
4	CMP+TRA+INF	115.551	45	0.000	0.945	0.941	0.040	2.568
5	CO+ES	175.451	51	0.000	0.937	0.941	0.041	3.440
6	CMP+TRA+CO	140.425	68	0.000	0.360	0.947	0.054	2.065
7	CMP+TRA+ES	173.244	51	0.000	0.945	0.935	0.036	3.397
8	CO+ES+INF	127.111	61	0.000	0.945	0.974	0.050	2.084
9	CO+ES+TRA	NC						
10	TRA+TIE+ES	NC						

De la tabla anterior se concluye que el modelo óptimo es el número 2 con lo cual se acepta la hipótesis nula  $H_0: S = \Sigma$ .

Su representación gráfica es (figura 38).

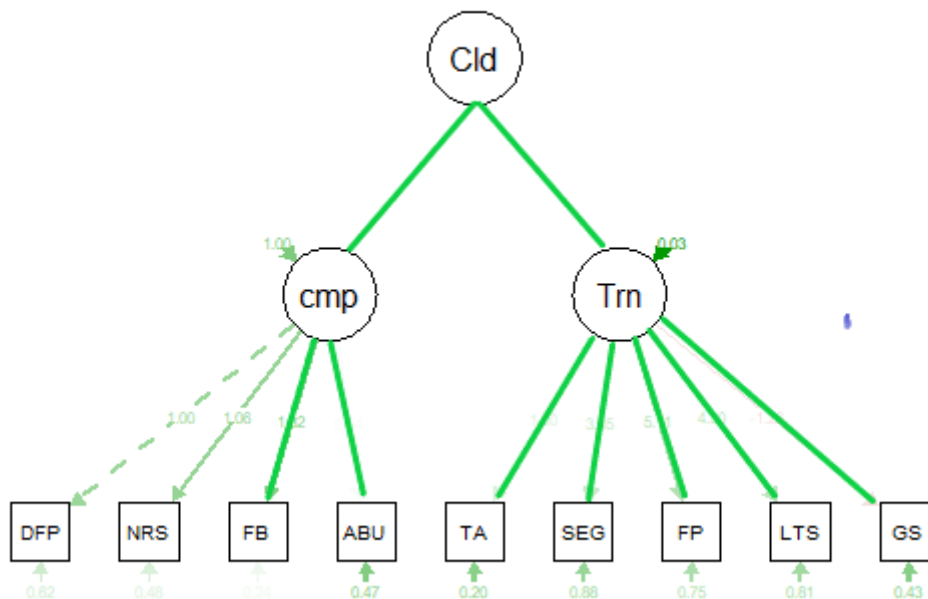


Figura 38. Modelo óptimo de calidad

#### 4.1.7. Análisis de resultados

Los pesos factoriales de las variables obtenidas de los modelamientos y sus categorizaciones en quintiles se muestran en el Anexo 10.

Se construye los quintiles de las variables calidad del transporte y la movilidad de los estudiantes, se plantea la prueba de independencia entre ellas.

$H_0$ : La calidad del transporte no incide en la movilidad de los estudiantes de las Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

$H_1$ : La calidad del transporte incide en la movilidad de los estudiantes de las Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Los cálculos de la prueba se muestran en el Anexo 10 . Además, con  $r=3$  filas ( algunos valores son menores a 5) y  $c=5$  columnas, con el valor  $p\text{-value} = 3.345e-13$ , se rechaza  $H_0$ . Por lo tanto, se concluye que: la calidad del transporte incide en la movilidad de los estudiantes de las Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

```
> table(MC)
      Cat_Mov
Cat_calidad 1  2  3  4  5
      1 17 26  5  4 16
      2 15 20  9  4 20
      3 13 11 21 11 12
      4 15  6 24 13 10
      5  8  4  8 38 11
```

Figura 39. Cruce de variable prueba de independencia

Debido a que algunos valores son menores que 5, se agrupa las variables. Los valores observados y esperados generados en R son:

```
> chisq.test(INDEPENDENCIA1)$observed
      A  B  C  D  E
[1,] 32 46 14  8 36
[2,] 13 11 21 11 12
[3,] 23 10 32 51 21
> chisq.test(INDEPENDENCIA1)$expected
      A      B      C      D      E
[1,] 27.12023 26.72141 26.72141 27.91789 27.51906
[2,] 13.56012 13.36070 13.36070 13.95894 13.75953
[3,] 27.31965 26.91789 26.91789 28.12317 27.72141
```

Figura 40. Test de prueba de independencia

Los resultados de la prueba chi cuadrado de independencia son:

```
> chisq.test(INDEPENDENCIA1)
```

```
Pearson's Chi-squared test
```

```
data: INDEPENDENCIA1
```

```
X-squared = 75.842, df = 8, p-value = 3.345e-13
```

*Figura 41.* Resultados de Chi cuadrado

#### 4.1.8. Marco de referencia en base a Normas INEN y los resultados del análisis factorial

El marco de referencia está basado en las Normas INEN y los resultados del análisis factorial de la calidad del servicio de transporte público y la movilidad del estudiante adaptando infraestructura, información y mobiliario, para poder mejorar el desplazamiento del usuario desde el punto de origen hasta el punto de destino el cual sería la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, para eso se tiene como parámetros de mejoras la NORMA UNE-EN 13816. Además, para la propuesta de mejora se tomará en cuenta las Normas Técnicas Ecuatorianas (NTE) del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN).

Como punto de partida para el planteamiento del marco referencial se debe tener en cuenta las condiciones de movilidad del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial según lo establecido en el reglamento a ley de Transporte Terrestre Transito y Seguridad Vial (2012) en su Art. 40.- El transporte terrestre de personas y bienes es un servicio esencial que responde a las condiciones de:

- **Responsabilidad.** - Es responsabilidad del Estado generar las políticas, regulaciones y controles necesarios para propiciar el cumplimiento, por parte de los usuarios y operadores del transporte terrestre, de lo establecido en la Ley, los reglamentos y normas técnicas aplicables.
- **Universalidad.** - El Estado garantizará el acceso al servicio de transporte terrestre, sin distinción de ninguna naturaleza, conforme a lo establecido en la Constitución de la República y las leyes pertinentes.
- **Accesibilidad.** - Es el derecho que tienen los ciudadanos a su movilización y de sus bienes, debiendo por consiguiente todo el sistema de transporte en general responder a este fin.

- **Comodidad.** - Constituye parte del nivel de servicio que las operadoras de transporte terrestre de pasajeros y bienes deberán cumplir y acreditar, de conformidad a las normas, reglamentos técnicos y homologaciones que para cada modalidad y sistema de servicio estuvieren establecidas por la Agencia Nacional de Tránsito.
- **Continuidad.** - Conforme a lo establecido en sus respectivos contratos de operación, permisos de operación, autorizaciones concedidas por el Estado sin dilaciones e interrupciones.
- **Seguridad.** - El Estado garantizará la eficiente movilidad de transporte de pasajeros y bienes, mediante una infraestructura vial y de servicios adecuada, que permita a los operadores a su vez, garantizar la integridad física de los usuarios y de los bienes transportados respetando las regulaciones pertinentes.
- **Calidad.** - Es el cumplimiento de los parámetros de servicios establecidos por los organismos competentes de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial y demás valores agregados que ofrezcan las operadoras de transporte a sus usuarios. Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial (2012).

A continuación, se detalla los puntos más críticos a mejorar provenientes de los resultados de ecuaciones estructurales. Para ello se ha visto la necesidad de codificar cada factor para asociar con la matriz de procesos. Además, se integra las características técnicas de los equipamientos y elementos urbanos que integran el sistema de transporte público de la ciudad de Tulcán con su respectiva figura.

Tabla 29. Factores generados de ecuaciones estructurales

<b>Factor</b>	<b>Codificación</b>
Detenerse fuera de la parada	DFP
No respeto de señales de tránsito	NRST
Frenadas bruscas	FB
Conductores abusivos	ABU
Tarifa actual del pasaje	TAP
Seguridad	SEG
Gasto semanal	GS
Información de parada	IP
Facilidad de movilidad de las personas en el interior del bus	FP

Factor	Codificación
Llega a tiempo con el servicio de transporte público	LTST
Conductores educados	AE
Conductores agresivos	AG
Conductores imprudentes	IMP

Implementar los requisitos de diseño y equipamiento en el bus urbano		Área: NTE INEN 2205:2010 Dominio: Bus urbano
<b>Descripción del Proceso</b>		
Diseñar y equipar mediante la norma los requisitos que debe de cumplir el bus urbano, de tal manera que proporcione un adecuado nivel de seguridad y comodidad al usuario.		
<b>Declaración del alcance del Proceso</b>		
Aplicar esta norma para los vehículos diseñados y equipados para transporte público urbano.		
<b>El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas de los requisitos del bus urbano:</b>		
Metas de los requisitos del bus urbano de acuerdo a Norma	Métricas relacionadas de acuerdo a factores	
Implementación de asientos preferenciales	Número de asientos preferenciales en las unidades de transporte. (FP) Nivel de satisfacción de los usuarios. (FP)	
Implementación de espacios físicos para personas con movilidad reducida	Existe espacios físicos para personas con movilidad reducida en las unidades de transporte. (EP), (SEG) Nivel de satisfacción de los usuarios. (EP)	
Implementación de rampas en los buses públicos urbanos	Existe rampas en los buses públicos urbanos. (EP), (SEG) Nivel de satisfacción de la implementación de rampas en buses urbano. (EP)	
Implementación de puertas en los buses públicos urbanos	Existe 1,2 o tres puertas en el bus urbano. (EP) Capacidad mayor a 70 pasajeros se adecuará a 3 puertas. (EP), (SEG)	
Salida de emergencia	Número de salidas de emergencias 1 por cada 50 pasajeros. (EP), (SEG)	
<b>Detalle de la Norma</b>		
Según la NTE INEN 2 205:2010 (2010) el bus urbano es un “vehículo automotor diseñado y equipado para uso en zonas urbanas, con capacidad igual o superior a 60 pasajeros. Este vehículo tiene asientos y espacios considerados para pasajeros de pie y permite el movimiento de estos correspondiente a paradas frecuentes” (p. 3). Ver Anexo de marco referencial: Fig. 43 Diseño de autobús público		

Figura 42. Proceso de equipamiento del bus urbano

<b>Implementar elementos urbanos</b>		<b>Área: NTE INEN 2314</b> <b>Dominio: accesibilidad de las personas al medio físico. Elementos urbanos</b>
<b>Descripción del Proceso</b>		
Configura la estructura urbana y sus componentes: equipamiento urbano, infraestructura, servicios, eléctricas, se sirven de artefactos o, en este caso, de elementos urbanos, los cuales dan soporte, complementan y adecuan los diversos componentes de dicha estructura para uso de la comunidad.		
<b>Descripción del Proceso</b>		
Aplicar los requisitos de diseño y ubicación de los elementos urbanos en espacios públicos y privados con acceso al público		
<b>El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas de los requisitos de elementos urbanos</b>		
<b>Metas de los requisitos de elementos urbanos de acuerdo a la norma.</b>	<b>Métricas relacionadas de acuerdo a la norma.</b>	
Marquesina	Existe marquesinas en las paradas de buses públicos. (IP) Porcentaje de aceptabilidad de implementación de la marquesina. (IP) Nivel de satisfacción de la implementación de la marquesina. (IP)	
Bancas o asientos	Existe bancas o asientos en las paradas de buses públicos. (IP) Numero de bancas o asientos por parada. (IP) Nivel de satisfacción de la implementación de bancas y asientos. (IP)	
Apoyos isquiáticos	Existe apoyos isquiáticos en paradas de buses públicos. (IP) Número de apoyos isquiáticos por parada. (IP) Nivel de satisfacción de la implementación de apoyos isquiáticos. (IP)	
Luminarias	Existe iluminarias en las paradas de buses públicos. (IP), (SEG) Número de luminarias por parada de buses públicos. (IP).	
<b>Detalle de la norma</b>		
Marquesina	La marquesina según la NTE INEN 2314 (2017) define como una “Cubierta que se coloca en lugares públicos que sirve para el descanso y protección al usuario de las inclemencias del tiempo, puede incorporar elementos laterales de protección” (p. 17).	
Bancas o asientos	Los asientos o bancas según la NTE INEN 2314 (2017) tiene la siguiente definición “Muebles, con o sin respaldo, en los que pueden sentarse una o más personas” (p. 15).	
Apoyo isquiático	Los apoyos isquiáticos según la NTE INEN 2314 (2017) tiene la siguiente definición “Elementos de mobiliario que pueden utilizarse como apoyo sin necesidad de sentarse” (p. 16).	

Figura 43. Proceso de diseño de elementos urbanos

Implementarlos requisitos de información		Área: Información Dominio: información general en buses y paradas.
<b>Descripción del Proceso</b>		
Asegurar una adecuada información en buses y paradas para agilizar la movilidad.		
<b>Descripción del Proceso</b>		
Aplicar un marco referencia de información general, información sobre el sistema, información sobre la línea o ruta, información sobre la parada, información sobre el vehículo aplicada en paradas y unidades de transporte.		
<b>El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas de los requisitos de información.</b>		
Metas de los requisitos de información	Métricas relacionadas a la información	
Información general	<p>Existe un mapa de la ciudad, vialidades, barreras naturales, y artificiales. (IP)</p> <p>Cuenta con información de puntos históricos, nomenclatura de calles. (IP)</p> <p>Tiene información de lugares por donde circula el transporte público. (IP)</p> <p>Grado de visibilidad de información general. (IP)</p>	
Información sobre el sistema	<p>Existe información de distancia de recorrido entre puntos de interés. (IP)</p> <p>Posee información de horarios de servicio. (IP)</p> <p>Existe información de tarifa y paradas. (IP)</p> <p>Cuenta con información de servicios especiales, apoyo de traducción. (IP)</p> <p>Cuenta con una página web de información. (IP)</p> <p>Grado de visibilidad de información sobre el sistema.(IP)</p>	
Información sobre la ruta o línea	<p>Número y nombre de la ruta, nombres de las paradas principales, nomenclatura de las calles. (IP)</p> <p>Horarios, tiempo de espera, intervalo de paso. (IP)</p> <p>Distancia de viaje, tiempo total de recorrido, tiempo entre paradas. (IP)</p> <p>Grado de visibilidad de información sobre la ruta o línea. (IP)</p>	

Figura 44. Proceso de información.



<b>Implementar capacitaciones a conductores y ayudantes</b>		<b>Área: Comportamiento de conductor y ayudante</b> <b>Dominio: Atención al usuario, leyes de tránsito y seguridad</b>
Descripción del Proceso Capacitar a conductores y ayudantes de las unidades de transporte público de la ciudad de Tucán.		
El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas de los requisitos de información.		
<b>Metas de los requisitos de información</b>	<b>Métricas relacionadas a información</b>	
Capacitación de conductores	Número de capacitaciones dictadas al año. (DEP), (NRST), (FB), (ABU), (AE), (AG), (IMP), (SEG) Número de conductores capacitadas. (DEP), (NRST), (FB), (ABU), (AE), (AG), (IMP)	
Capacitación de ayudantes	Número de capacitaciones dictadas al año. (FB), (ABU), (AE), (AG), (IMP) Número de conductores capacitadas. (FB), (ABU), (AE), (AG), (IMP)	
<b>Nota:</b> Este factor es proveniente de los resultados de ecuaciones estructurales y no posee una norma INEN referente a capacitaciones de choferes y ayudantes.		

Figura 45. Proceso de capacitación

A continuación, se detalla las características técnicas de los elementos urbanos, aplicando las normas INEN según el elemento urbano.

Tabla 30. Características técnicas de los elementos urbanos

<b>Características técnicas de apoyo isquiático</b>	
<b>Ubicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se pueden colocar en lugares de espera, paradas, estaciones y terminales de transporte.</li> <li>• En aceras, bulevares, plazas.</li> <li>• Puede colocar en la banda de equipamiento urbano sin interferir con la circulación peatonal.</li> </ul>
<b>Diseño y materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (a) Tener una longitud mínima de 800 mm.</li> <li>• (b) Contar con un elemento de reposo cuya altura inferior es de 700 mm y su altura superior de 900 mm.</li> <li>• (c) El elemento de reposo tendrá un ángulo de inclinación de 30° con respecto al eje vertical.</li> <li>• El elemento de reposo puede estar conformado solo con dos barras horizontales de apoyo.</li> </ul>
<b>Características técnicas de las marquesinas</b>	
<b>Ubicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No debe interferir con la circulación peatonal de acuerdo con NTE INEN 2243.</li> <li>• Las paradas de buses y debe cumplir con NTE INEN 2292, sin interferir con la banda de circulación de 1 200 mm</li> </ul>
<b>Diseño y materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vidrios, hojas metálicas o plásticas, fibras naturales, textiles deben garantizar de protección frente a la lluvia y a la excesiva radiación solar.</li> <li>• La estructura de la cubierta debe garantizar el soporte del peso de los elementos, derivadas de la acumulación de agua, granizo, follaje.</li> </ul>
<b>Resistencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachadas verticales o postes.</li> </ul>
<b>Dimensiones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deben estar señalizados con 2 franjas</li> <li>• Con un ancho entre 75 mm y 100 mm ubicadas.</li> <li>• Con una altura entre 800 mm y 1 000 mm la primera y la segunda entre 1 200 mm y 1 400 mm; las superficies acristaladas deben ser fabricadas con vidrios de seguridad.</li> </ul>
<b>Características técnicas de asientos o bancas</b>	
<b>Ubicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las bancas o asientos, no deben interferir con la circulación peatonal de acuerdo con NTE INEN 2243.</li> </ul>
<b>Dimensiones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (b) La altura del asiento debe ser entre 400 mm y 450 mm, medidos desde el nivel del piso terminado.</li> <li>• (c) La altura del tope del respaldo debe estar entre 750 mm y 790 mm.</li> <li>• (a) La profundidad del asiento debe estar entre 400 mm y 450 mm.</li> <li>• El ángulo del asiento debe tener una inclinación entre 100° y 105°.</li> <li>• La altura del reposabrazos debe ser de un mínimo de 150 mm</li> </ul>

Fuente: Acero (2018)

Tabla 31. Anexo de figuras del marco referencial

**Figuras del marco referencial**

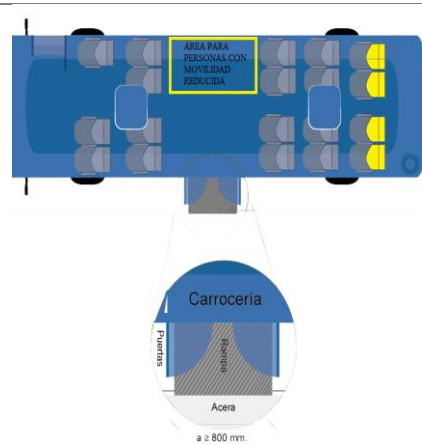


Figura 46. Diseño de autobús  
Fuente: (NTE INEN 2853, 2014)

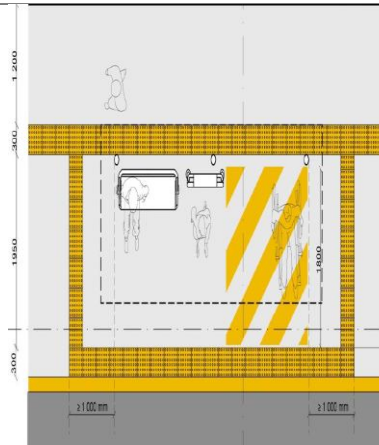


Figura 47. Marquesina vista superior  
Fuente: NTE INEN 2314(2017)

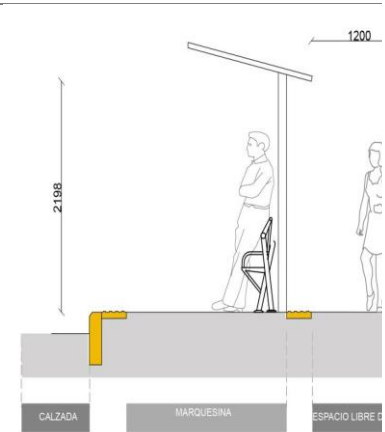


Figura 48. Marquesina vista lateral  
Fuente: NTE INEN 2314(2017)

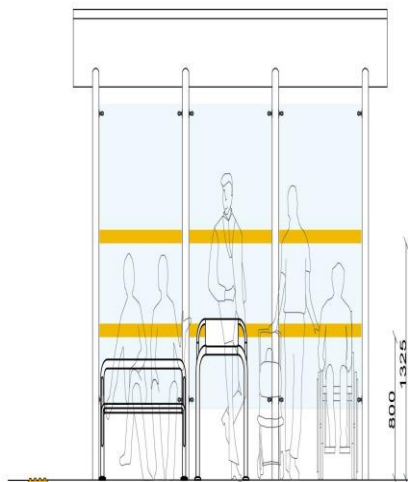


Figura 49. Marquesina vista frontal  
Fuente: NTE INEN 2314(2017)

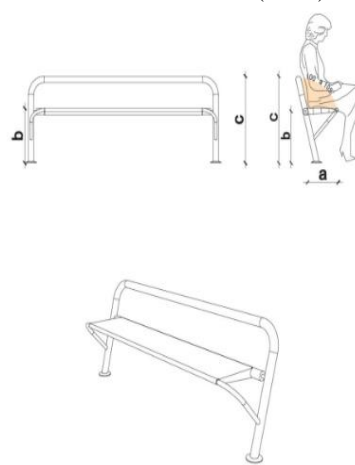


Figura 50. Bancas o asientos  
Fuente: NTE INEN 2314(2017)

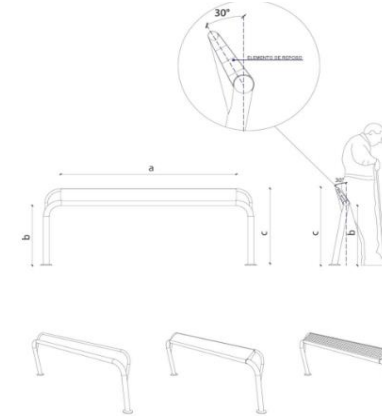


Figura 51. Apoyo isquiático  
Fuente: NTE INEN 2314(2017)

**4.2. DISCUSIÓN**

La presente investigación tuvo como propósito determinar la calidad del servicio de transporte público urbano y ver su incidencia en la movilidad de los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi en el periodo octubre 2018- febrero 2019, para la caracterización del sistema de transporte público urbano (STPU) se utilizó herramientas de investigación como: encuestas, fichas de observación, documentos, registros y entrevistas no estructuradas. Además, para el diagnóstico de calidad de STPU se basó en la Norma UNE-EN 13816 de la cual se tomó los atributos que esta norma establece como: Tiempo, confort, información, accesibilidad, seguridad, servicio ofertado, atención al cliente e impacto ambiental. Además, se pudo

encontrar los factores de calidad más relevantes que afectan al STPU y el impacto que estos generan en la movilidad de los estudiantes y así elaborar un diseño urbano vial el cual vincule, informe y facilite la movilidad del estudiante. Cabe recalcar que la discusión se la realizo en base a los objetivos de la investigación.

Uno de los objetivos específicos de la investigación fue caracterizar los ofertantes del STPU de la ciudad de Tulcán. Se obtuvo como resultado que, existe 3 operadoras de transporte público urbano: Frontera Norte (22 unidades), 11 de Abril (20 unidades) y Stebart CIA LTDA (15 unidades). Además, la capacidad de los vehículos es de 40 pasajeros, pero esta cantidad aumenta en horas pico entre 70 y 80 pasajeros. El STPU de la ciudad de Tulcán cuenta con 6 rutas: Obelisco-Aduana-El Barrial (Colón), Obelisco-Aduana-El Barrial (Rafael Arellano), Obelisco- Ciudadela Tajamar Regalado, Obelisco- UNIANDES-San Vicente- Padre Ponce y Obelisco-Padre Carlos de la Vega. Además, la distribución en porcentajes de turnos o frecuencias son: ruta 1 posee el 24% de turnos, ruta 2 tiene el 16% de turnos, ruta 3 posee el 7% de turnos, ruta 4 cubre el 11% de turnos, ruta 5 tiene el 14% de turnos y ruta 6 posee el 27% de turnos. Cabe mencionar, que por la unificación de las rutas Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos y Obelisco- UNIANDES- Padre Ponce las cuales conforman la ruta 4, esta poseería el 25% de las rutas. El STPU de la ciudad de Tulcán cuenta con 120 paradas establecidas en las 6 rutas.

Datos que al ser contrastados con lo encontrado por Ascuntar y Lucero (2019) en su investigación titulada: “La gestión operativa de las empresas de transporte público urbano en buses y la calidad del servicio prestado en la ciudad de Tulcán, periodo de análisis 2018”. Cuyos resultados demuestran similitud con lo presentado en esta investigación, debido a que la investigación se la realizó en la misma ciudad de Tulcán. Concluyendo que: “La situación actual del transporte público de la ciudad da como resultado que existen 57 unidades; 8 rutas; 120 paradas [...] los tiempos de salida y entre paradas es de 3min y de 3 a 7 min” (Ascuntar y Lucero, 2019, p.105).

Los resultados que coinciden con la investigación de Ascuntar y Lucero son: número de operadoras, número de unidades de transporte, número de paradas, capacidad. Y en lo que no concuerda es: número de rutas, frecuencia de salida.

Otros de los objetivos de la investigación fue diagnosticar la calidad del servicio de transporte público urbano de la ciudad de Tulcán. Para la obtención de estos resultados fue necesario la

aplicación de encuestas a los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, con el objetivo de ver si la calidad del servicio del transporte público de la ciudad de Tulcán incide en la movilidad de los estudiantes, para ellos se utilizó los criterios de la Norma UNE-EN 13816, la cual se encarga de “Definir mediciones sobre la calidad del transporte público, proporcionando directrices a los operadores de servicio de transporte público para que asuman compromisos de calidad en la prestación de su servicio, con el fin de satisfacer las expectativas de sus clientes” (NORMA UNE-EN 13816, 2015). En lo referente a los factores que menor satisfacción da a los estudiantes están: trato del conductor, el mal estado de las paradas, el deterioro de los autobuses, la inseguridad dentro de las unidades de transporte y en las paradas, la contaminación producida, retrasos de los autobuses.

Datos que al ser contrastados con lo encontrado por Villaroel (2018) cuya investigación tiene como tema “Análisis de la calidad de servicio del transporte público urbano y su mejora continua a través de la norma UNE-EN 13816 en el cantón Pastaza, provincia de Pastaza”, en la cual se observa que los resultados obtenidos son similares a esta investigación en donde los criterios de calidad que no satisface las expectativas de los usuarios son: Información sobre el servicio, estado de paradas, señalización vertical-horizontal, puntualidad de los autobuses, comportamiento del conductor, temperatura en el autobús, accesibilidad al subir y bajar del autobús .

En lo que corresponde al objetivo de plantear un diseño urbano vial el cual vincule, informe y facilite la movilidad del estudiante, se obtuvo como resultado que para plantear estas mejoras en el sistema de transporte público fue necesario saber los puntos negativos que afectan al mismo, para eso se utilizó los resultados provenientes de la aplicación de la encuesta, evidenciando así los factores que más afectan a la movilidad del estudiante. Cuyos factores estaban relacionados con los atributos de la Norma UNE-EN 13816 y así plantear soluciones para mejorar el sistema de transporte público. Para ellos se vio necesaria la aplicación de normas INEN quien regula la normativa de señalización en paradas, infraestructura en paradas y buses públicos. Las mejoras que se realizó en señalización vertical y horizontal fueron el trazado de pictogramas que indiquen que en ese lugar existe una parada, trazado en la vía indicando que es un espacio para estacionamiento del bus público. En lo referente a infraestructura de paradas se implementó marquesinas o techos en cada parada, sillas que permitan un descanso, apoyos isquiáticos, un mural para pegar información sobre la ruta que recorre cada bus, cámaras de seguridad e iluminación en la parada. En lo referente al bus público se implementó que el bus

cuenta con espacios físicos para personas como movilidad reducida, cámaras de seguridad, medidor de velocidad, anuncio de la línea del bus, asientos preferenciales, anuncio de la ruta a recorrer, pictogramas de emergencia y agarraderas.

Información que al ser contrastados con lo encontrado por García (2016) en su tesis titulada “Estudio técnico para la implementación de un sistema de transporte público urbano, en la ciudad de Alausí, provincia de Chimborazo”. Cuya conclusión demuestra que los resultados que más coinciden son la implementación de señalética horizontal y vertical, sirviendo como una alerta para los demás conductor y así evitar que el lugar de parada del bus público este ocupados por vehículos particulares. Otro trabajo que presenta similitud con lo encontrado es de Borja, (2018) el cual tiene como tema “Estudio de las dimensiones de la calidad del servicio en los buses urbanos, que inciden en la satisfacción del consumidor del servicio, en la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas, aplicando el modelo SERVQUAL” el cual propone implementar paneles con información acerca de la ruta del bus, duración del viaje y tiempo de espera en cada parada. Otro aspecto que tiene similitud es el de renovar las unidades de transporte y así poder adecuarlas para personas como movilidad reducida para garantizar la movilidad de todos los usuarios.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

Al analizar el sistema de transporte público de la ciudad de Tulcán, y ver la incidencia en la movilidad de los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi se llegó a las siguientes conclusiones:

- Mediante la Norma UNE EN 13816 y sus criterios de calidad permitió determinar los factores más críticos que afectan la calidad del servicio de transporte público y ver la incidencia en la movilidad de los estudiantes de la UPEC, por medio del cálculo de la prueba de hipótesis, en donde se rechaza  $H_0$ . Por lo tanto, se concluye que, la calidad del transporte incide en la movilidad de los estudiantes de las Universidad Politécnica Estatal del Carchi.
- El sistema de transporte público urbano de la ciudad de Tulcán cuenta con tres cooperativas de transporte, Frontera Norte, 11 de Abril y Stebart, las cuales transitan por las 6 rutas que tiene esta ciudad, con una totalidad de 57 buses, con capacidad de 39 a 42 pasajeros, este servicio es brindado desde las 6:09 am hasta las 20:15 pm. Además, DMTTTSV de la ciudad de Tulcán establece que existen 120 paradas.
- El 42% de estudiantes prefiere movilizarse en autobús público, el 20% se traslada a pie, el 13% se moviliza en vehículo propio, el 11% se traslada en taxi, el 8% hace uso de la motocicleta y el 6% tiende a utilizar la bicicleta como medio de transporte, evidenciando así, que el transporte público es el principal servicio utilizado por la mayor parte de los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.
- El estado de las paradas según la percepción de los estudiantes está en malas condiciones, el 38 % de estudiantes mencionan que las paradas no permiten protegerse de las inclemencias del tiempo, el 41.1% afirman que los asientos no permiten tomar un descanso, el 19.4% afirman que los asientos de las paradas son incómodos, el 25.8% de estudiantes aprecian que las paradas están ubicadas donde no pasa la línea del bus y otras paradas con cuentan con accesibilidad para personas con movilidad reducida.

- Los asientos de los autobuses según el 28.5% de estudiantes afirman que son incómodos y no permiten tener una buena postura al momento de movilizarse.
- Atención al cliente con el 21% y el trato al usuario con el 13% son los factores que los estudiantes más desean que se mejoren. Además, el 10% de estudiantes valoran que se realice capacitaciones a los conductores, para así brindar un mejor servicio.
- Según el 26% de los estudiantes el transporte público urbano es accesible desde el punto de vista del pasaje, el cual es de 30 centavos de dólar. Sin embargo, el 49% de estudiantes desean que el pasaje fuese de 25 centavos de dólar.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a la Dirección de Movilidad y Transporte de la ciudad de Tulcán, trabajar en conjunto con las operadoras de servicio de transporte público y así implementar alternativas de mejoras en la calidad de este servicio, en donde se adopte soluciones a problemas de inseguridad, impacto ambiental, comodidad, atención al cliente y leyes de tránsito.
- Se recomienda a los gerentes de las operadoras de transporte realizar capacitaciones trimestrales a conductores y ayudantes en temas relacionados con atención al cliente, compañerismo, leyes de tránsito, mecánica automotriz y motivación.
- Se recomienda a los conductores de las unidades de transporte no exceder la capacidad de los autobuses, el respeto a las leyes de tránsito para evitar accidentes, realizar limpieza de los autobuses por cada turno efectuado, chequeo constante de la parte funcional del automotor para evitar problemas mecánicos, y respeto a las paradas establecidas.
- Se recomienda tanto a órganos de control de tránsito como a la parte administrativa de cada operadora realizar una constante revisión de puntos vigentes de la licencia de conducir, de igual manera tener las revisiones de los autobuses al día.



- Se debería de implementar proyectos de renovación de las unidades de transporte, donde las unidades cuenten espacios disponibles para personas con movilidad reducida, rampas de acceso al interior del autobús e implementación de dos o tres puertas.
- Se recomienda a la Dirección de Movilidad y Transporte de la ciudad de Tulcán, realizar revisiones a paradas de autobuses, debido a que se encuentran en mal estado.
- Se recomienda a los usuarios que respete los asientos preferenciales para personas de tercera edad, mujeres embarazadas o con niños y personas con algún tipo de discapacidad.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, J. (Diciembre de 2014). *El Método de la Investigación*. doi: 1870-557X
- Acero, R. (2018). *PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DEL CANTÓN CAÑAR*. Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo , Riobamba.
- Agencia Nacional de Tránsito. (2016). *Accidentes de tránsito*. Ecuador: ANT.
- Alcântara, E. (2010). *Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad*. Bogotá: ISBN.
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de investigación introducción a la metodología científica* (6 ed.). Caracas: EPISTEME, C.A.
- Arteaga, O. S. (2013). *Creación y aplicación de un modelo de evaluación de la calidad del servicio orientado al transporte ambulatorio privado según correspondan a la actividad económica “transporte” aplicada a los taxis que operan en la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaqu*. Guayaquil: Universidad Politecnica Salesiana.
- Behar, D. (2008). *Metodología de la investigación*. (A. Rubeira, Ed.) Shalom. doi:978-959-212-783-7
- Berrones, L. (2010). *introducción a la ingeniería de la logística y transporte*. México. doi:10.13140/RG.2.2.23091.32808.
- Betancourt, L. (2014). *Elaboración de un manual que sirva como guía para realizar la señalización vertical vial en cruces de línea férrea*. Quito: PUCE.
- Borja, B. (2018). *Estudio de las dimensiones de la calidad del servicio en los buses urbanos, que inciden en la satisfacción del consumidor del servicio, en la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas, aplicando el modelo SERVQUAL*. Quito: ESPE.
- Boudeguer Simonetti, P. W. (2010). *Manual de accesibilidad universal: Manual de accesibilidad universal: ciudades y espacios para todos*. Santiago de Chile: Corporación Ciudad Accesible.
- Cabrera, F. L. (2015). *Fichas de procedimientos de evaluación educativa UDLA*. Santiago: UDLA. Obtenido de

<https://www.udla.cl/portales/tp9e00af339c16/uploadImg/File/PlanesDeEstudio/Fichas-de-procedimientos-de-evaluacion-UDLA-b.pdf>

Cabrera, M. (sin fecha). *Introducción a las fuentes de información*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/7580/introduccion%20a%20las%20fuentes%20de%20informaci%C3%83%C2%B3n.pdf>

CETMO. (2006). *Manual de apoyo para la implementación de la gestión de calidad según Norma UNE-EN 13816*. Obtenido de [https://www.mitma.gob.es/recursos\\_mfom/pdf/6336A739-3BBF-426C-AD69-1F3C59833A19/25583/Cap1ElmodelodecalidadsegunUNEEN13817.pdf](https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/pdf/6336A739-3BBF-426C-AD69-1F3C59833A19/25583/Cap1ElmodelodecalidadsegunUNEEN13817.pdf)

Chamorro, D. (2019). *Tasa de viajes de “RADIO TAXI RÁPIDO NACIONAL” mediante zonas de generación y atracción en la ciudad de Tulcán*. Tesis de grado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Tulcán.

Coba, M. (2006). *Modelización de ecuaciones estructurales*. Tesis de grado, Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/227>

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR . (2008). *CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR* . Montecristi: Asamblea Nacional del Ecuador.

Deming, E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis*. Díaz de Santos.

Demoraes, F. (2005). *MOVILIDAD, ELEMENTOS ESENCIALES Y RIESGOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO*. Quito: AH/editorial.

Enríquez, E. (2010). *Racionalización de rutas y frecuencias del transporte terrestre urbano de la ciudad de Tulcán – provincia del Carchi*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.

Francesc Robusté, J. M. (2000). *Nace la Logística Urbana*.

Franco, L. (2014). La movilidad sostenible en campus universitarios: una comparación de las mejores prácticas en Estados Unidos y Europa. Aplicabilidad en universidades venezolanas. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*.

- Freraut, F. A. (2002). *Diagnóstico y diseño de facilidades al transporte público*. Santiago: Universidad de Chile.
- García, E. (2016). *Estudio técnico para la implementación de un Sistema de Transporte Público Urbano, en la ciudad de Alausí, provincia de Chimborazo*. Riobamba : Escuela Superior Politécnica de Chimborazo .
- González, L. (5 de Mayo de 2018). Calidad en el servicio. México. Obtenido de <http://revistacirculoorojo.com/calidad-en-el-servicio/>
- Gutiérrez, A. (2012). *¿Qué es la movilidad? Elementos para (re) construir las definiciones básicas del campo del transporte*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/748/74826255011.pdf>
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico D.F: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Jean Lévy, J. V. (2003). *Análisis multivariable para las ciencias sociales*. Madrid: Pearson-Prentice Hall.
- López, J. (2017). *Satisfacción laboral del maestro y rendimiento académico en matemática de los estudiantes a partir de los factores asociados y sus notas utilizando las pruebas ser maestro re categorización y ser bachiller del año 2014*. Tesis de maestría, Escuela Politécnica Nacional, Escuela Politécnica Nacional, Quito. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/18612>
- Lucero, J. A. (2019). *La gestión operativa de las empresas de transporte público urbano en buses y la calidad del servicio prestado en la ciudad de Tulcán, periodo de análisis 2018*. Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Carrera de Logística. Tulcán: UPEC.
- Medina, O. R. (2018). *Gestión de la movilidad*. México: CECI. Obtenido de <http://mapasin.org/wp-content/uploads/2018/10/Guia-Gestion-de-la-Movilidad.pdf>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (Octubre de 2015). Obtenido de <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2015/10/transferecia-tttsv.pdf>
- Molinero, A. (2005). *Transporte público. : planeación, diseño, operación y administración*. Mexico: Universidad Autónoma de México.

- Narváez, L. (2017). *Movilidad urbana en transporte público en el área metropolitana SLP Centrada en los estudiantes de la ZUP*. San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis de Potosí.
- NORMA UNE-EN 13816. (2015). *NORMA UNE-EN 13816*.
- NTE INEN 2 205:2010. (2010). *Vehículos automotores. Bus urbano requisitos*. Quito: INEN.
- NTE INEN 2314. (2017). *ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO. ELEMENTOS URBANOS*. Quito: INEN.
- NTE INEN 2853. (2014). *RAMPAS PARA EL INGRESO Y EGRESO DE PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA A VEHÍCULOS PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE PASAJEROS*. Quito: INEN.
- Pasquel, M. (2012). *El servicio de transporte turístico y su incidencia en la satisfacción de los visitantes en el cantón Baños, provincia de Tungurahua*. Ambato: UTA.
- Peña, M. (2011). *La contaminación ambiental por transporte público y privado, su regulación en el actual marco constitucional*. UDLA.
- Quintanilla, T. (2014). *Desarrollo un plan estratégico de comunicación para el posicionamiento del tranvía como un sistema de transporte eficiente en la colectividad en la ciudad de Cuenca*. Cuenca: UDLA.
- Salazar, S. (2018). *Modelo de gestión para dinamizar el servicio de transporte público urbano en la ciudad de Riobamba*. Riobamba: esPOCH.
- Schettino, M. (1 de Marzo de 2011). *habitat.aq.upm.es*. Obtenido de Transporte público urbano: <http://habitat.aq.upm.es/temas/a-transporte-publico-urbano.html#fntext-1>
- Tamay, E. (2017). *MODELO DE INCLUSIÓN A LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO*. Riobamba: ESPOCH.
- Torres, N. S. (2017). *Calidad del servicio de transporte urbano en la ciudad de Cuenca*. Cuenca : UPS.

Villarroel, G. (2018). *Análisis de la calidad de servicio del transporte público urbano y su mejora continua a través de la norma une-en 13816 en el cantón Pastaza, provincia de Pastaza*. tesis de grado, Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Carrera de ingeniería en gestión de transporte, Riobamba.

## VII. ANEXOS

### Anexo 1. Estudiantes matriculados UPEC periodo octubre 2018-febrero 2019

Memorando Nro. UPEC-DACA-2018-688-M  
Tulcán, 11 de diciembre de 2018.

**PARA:** Sr. Rommel Gerardo Benavides Pinchao.  
**ESTUDIANTE UPEC.**

**Asunto:** Remitiendo información.

De mi consideración:

En atención al oficio de fecha 10 de diciembre de 2018, en el que solicita el número de estudiantes matriculados en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi para el período académico octubre 2018-febrero 2019, me permito presentar la información requerida de acuerdo al siguiente cuadro:

Figura 1  
Estudiantes Matriculados UPEC, segundo semestre 2018.

MATRICULADOS PERIODO OCTUBRE 2018 - FEBRERO 2019	TOTAL
COMERCIO EXTERIOR Y NEGOCIACIÓN COMERCIAL INTERNACIONAL/COMERCIO EXTERIOR	374
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS Y MARKETING/ADMINISTRACION DE EMPRESAS	456
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA/ADMINISTRACIÓN PÚBLICA REDISEÑO	408
LOGÍSTICA/LOGÍSTICA Y TRANSPORTE	302
ALIMENTOS/ALIMENTOS REDISEÑO	348
INFORMÁTICA/CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN	289
DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO/AGROPECUARIA	300
TURISMO Y ECOTURISMO/TURISMO	231
ENFERMERÍA	283
<b>TOTAL</b>	<b>2991</b>

Fuente: Dirección Académica.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes.

Atentamente,

  
Eco. Mike Coral  
**DIRECTOR ACADÉMICO UPEC.**



## Anexo 2. Encuesta realizada

El objetivo por el cual se elaboró esta encuesta es por obtener información sobre la calidad del servicio de transporte público urbano para saber su incidencia en la movilidad de los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi

**Instrucciones:** El encuestado debe leer detenidamente las preguntas y marcar con una X su respuesta.

**Encuesta de la percepción de la calidad de servicio del transporte urbano de la ciudad de Tulcán.**

**Origen del viaje:** \_\_\_\_\_

**Hora del viaje:**\_\_

**Sexo:** Masculino ( ) Femenino ( ) LGBT ( )

**Edad:** \_\_\_\_\_

**¿Qué medio de transporte usas normalmente?**

vehículo propio	motocicleta	bicicleta	taxi	bus	no motorizado

**1. ¿Cómo considera la tarifa actual del transporte urbano?**

Costoso----- Barato-----Accesible-----

**2. ¿Cuánto tú gastas semanalmente en transporte urbano?**

Menos de \$ 4( )De \$ 5 a \$ 9( ) De \$ 10 en adelante( )

**3. Califique su nivel de satisfacción de acuerdo con las siguientes afirmaciones. Señale NS si no tiene un juicio formado sobre la pregunta realizada.**

	Pésimo	Malo	Regular	Bueno	Excelente	No Se
Refugio de las inclemencias del tiempo						
Iluminación en la parada						
Vigilancia o seguridad						
Asientosque permitan un descanso						
Que los vehículos se acerquen a la acera						
Existe información de la parada						
Como considera usted el estado de las paradas						
Como considera el aseo de las paradas						

**4. ¿Califique los siguientes parámetros?**

Califique su nivel de satisfacción de acuerdo con las siguientes afirmaciones por los usuarios:  
Señale NS si no tiene un juicio formado sobre la pregunta realizada.



	No	Rara Vez	Algunas veces	Si	Siempre	No Sé
¿Los usuarios respetan los asientos designados para personas con discapacidad?						
¿Los usuarios respetan los asientos designados para mujeres embarazadas?						
¿Existen en el autobús espacios físicos para personas con discapacidad?						
¿Es fácil el pago para ingresar al autobús?						
¿El conductor del autobús maneja en forma segura?						
¿Llega usted a tiempo a través del autobús?						
¿Considera usted que se deberían implementar más agarraderas en los autobuses?						
¿Respetan los conductores la capacidad de pasajeros parados y sentados que tiene el autobús?						
¿Le molesta el ruido que ocasiona el autobús?						
¿Piensa usted que los conductores de los autobuses conducen a una velocidad adecuada para no poner en riesgo la vida de los pasajeros?						
¿Le molesta la presencia de vendedores Ambulantes?						
¿Le incomoda la música del autobús?						
¿Le genera molestia la emisión de gases que produce el autobús?						
¿Los conductores respetan las rutas establecidas?						
¿El conductor respeta las paradas?						

**5. ¿Cómo califica usted la dificultad física al subirse al autobús?**

Difícil			Fácil	
1	2	3	4	5

**6. ¿Durante el recorrido del origen al destino usted ha sufrido un robo dentro del autobús?**

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

**7. ¿Valore la limpieza del autobús?**

Nada limpio	Regular	Muy limpio

**8. ¿Valore estado físico de los asientos de autobús?**

Muy deteriorados	Bastante deteriorados	Poco deteriorados	Nada deteriorados	Buenos
1	2	3	4	5

**9. ¿Cómo son los asientos del bus urbano?**

Incómodo	Ni cómodo ni Incomodo	Cómodo	Muy confortable
1	2	3	4

**10. ¿Cree usted que la visualización del anuncio de la línea del autobús es la apropiada?**

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

**11. ¿Cómo es el comportamiento de los conductores con los usuarios?**

Califique su nivel de satisfacción de acuerdo con las siguientes afirmaciones por los usuarios:  
Señale NS si no tiene un juicio formado sobre la pregunta realizada.

	No	Si	No Se
Algunos Son Educados			
Algunos Son Groseros			
Altaneros			
Imprudentes			
Abusivo			

**12. ¿Cómo es la conducción del vehículo por parte del conductor?**

Señalar una de las siguientes opciones:

Prudente	
Muy prudente	
Ni prudente Ni imprudente	
Nada prudente	
Imprudente	

**13. ¿Cuáles son las imprudencias que comenten con mayor frecuencia los conductores?**

Califique su nivel de satisfacción de acuerdo con las siguientes afirmaciones por los usuarios:

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni desacuerdo Ni en acuerdo	En acuerdo	Totalmente de acuerdo
Exceso de Pasajeros					
Detenerse fuera de la parada asignada					

Exceso de velocidad del vehículo					
No respeta la señales de tránsito					
Frenadas bruscas					
Arrancones bruscos					

14. ¿Usted considera que los conductores necesitan una capacitación del trato adecuado hacia los usuarios?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

15. ¿Cómo califica la contaminación producida por los autobuses?

Poco	Nada	Bastante
1	2	3

**Encuesta sobre la calidad esperada del servicio del transporte urbano de la ciudad de Tulcán.**

1. Escoja tres factores que se debe mejorar para brindar un excelente servicio de transporte urbano de pasajeros en la ciudad de Tulcán

1	Atención al cliente	
2	Tiempo de viaje	
3	Trato al usuario	
4	Forma de manejo	
5	Capacitación al conductor	
6	Confort del autobús	
7	Impacto ambiental	
8	Estado físico del autobús	
9	Servicio ofertado	
10	Información de la ruta	
11	Seguridad del autobús	
12	Desplazamiento a un lugar	
13	Costo del viaje	
14	Estado físico de las paradas	

2. ¿Cuánto tiempo debería ser la espera del bus en la parada?

---

3. ¿Cuánto considera que debe ser el valor real del pasaje?

Anexo 3. Despachos de Turnos

**Arellano**

DESPACHO DE TURNO

ARELLANO C5  
VEHICULO #205

OBELISCO	14:15
PATRONATO	14:18
CUARTEL	14:21
CLUB 70	14:24
TERMINAL IDA	14:29
COL BOLIVAR IDA	14:45
COL BOLIVAR REGRESO	15:02
PARQUE AYORA	15:07
10 DE AGOSTO	15:12
UNION 2 CALLES REGRE	15:14
TERMINAL REGRESO	15:17
ECU 911	15:24

REVELO MENA EDGAR  
07/05/2019 13:55:20

=====

**Colón Padre**

DESPACHO DE TURNO

COLON C5  
VEHICULO #205

OBELISCO	06:45
PATRONATO	06:48
CUARTEL	06:51
CLUB 70	06:54
TERMINAL IDA	06:59
UNION 2 CALLES IDA	07:02
MERCADO POPULAR	07:09
COL BOLIVAR IDA	07:12
COL BOLIVAR REGRESO	07:32
PARQUE AYORA	07:37
10 DE AGOSTO	07:42
UNION 2 CALLES REGRE	07:44
TERMINAL REGRESO	07:47
ECU 911	07:54

**Carlos**

DESPACHO DE TURNO

PADRE CARLOS  
VEHICULO #315

OBELISCO	09:32
PATRONATO	09:35
CUARTEL	09:38
CLUB 70	09:41
TERMINAL IDA	09:46
UNION 2 CALLES IDA	09:49
MERCADO POPULAR	09:56
COL BOLIVAR IDA	09:59
RUBEN DARIO	10:11
COL BOLIVAR REGRESO	10:15
PARQUE AYORA	10:20
10 DE AGOSTO	10:25
UNION 2 CALLES REGRE	10:27
TERMINAL REGRESO	10:30
ECU 911	10:37

REVELO MENA EDGAR  
28/05/2019 09:13:59

**San Vicente**

DESPACHO DE TURNO

SAN VICENTE PADRE PONCE  
VEHICULO #205

OBELISCO	08:46
CLUB 70	08:55
TERMINAL IDA	09:00
UNION 2 CALLES IDA	09:03
MERCADO POPULAR	09:10
COL BOLIVAR IDA	09:13
RUBEN DARIO	09:35
COL BOLIVAR REGRESO	09:39
GARAGE CARLOS ALMEID	09:59

PORTILLA CANDO BYRON  
08/05/2019 08:06:48

=====

**Tajamar**

DESPACHO DE TURNO

TAJAMAR C9  
VEHICULO #205

OBELISCO	13:09
PATRONATO	13:12
CUARTEL	13:15
CLUB 70	13:18
TERMINAL IDA	13:23
UNION 2 CALLES IDA	13:26
COL BOLIVAR REGRESO	13:58
PARQUE AYORA	14:03
10 DE AGOSTO	14:08
UNION 2 CALLES REGRE	14:10
TERMINAL REGRESO	14:13
ECU 911	14:20

BOLA ROSERO ANA LISETH  
06/05/2019 12:44:11

=====

Anexo 4. Frecuencias y horarios

<b>Nº RUTA</b>	<b>TURNO</b>	<b>RUTA</b>
1	06H09	Obelisco-Colón-El Barrial
1	06H15	Obelisco-Colón-El Barrial
4	06H18	UNIANDES-Colón-Los Pastos
2	06H19	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
1	06H25	Obelisco-Colón-El Barrial
5	06H28	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
2	06H29	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
1	06H35	Obelisco-Colón-El Barrial
5	06H38	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
2	06H39	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	06H45	Obelisco-Colón-El Barrial
5	06H48	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
2	06H49	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
1	06H55	Obelisco-Colón-El Barrial
4	06H58	UNIANDES-Colón-Los Pastos
2	06H59	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
3	07H05	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
5	07H07	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	07H09	Obelisco-Colón-El Barrial
2	07H15	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	07H17	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	07H19	Obelisco-Colón-El Barrial
2	07H25	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	07H27	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	07H29	Obelisco-Colón-El Barrial
3	07H35	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
4	07H37	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	07H39	Obelisco-Colón-El Barrial
2	07H45	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	07H47	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	07H49	Obelisco-Colón-El Barrial

<b>Nº RUTA</b>	<b>TURNO</b>	<b>RUTA</b>
2	07H55	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	07H57	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	07H59	Obelisco-Colón-El Barrial
3	08H05	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
5	08H07	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	08H09	Obelisco-Colón-El Barrial
2	08H15	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	08H17	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	08H19	Obelisco-Colón-El Barrial
2	08H25	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	08H27	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	08H29	Obelisco-Colón-El Barrial
3	08H35	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
4	08H37	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	08H39	Obelisco-Colón-El Barrial
2	08H45	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	08H47	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	08H49	Obelisco-Colón-El Barrial
2	08H55	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	08H57	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	08H59	Obelisco-Colón-El Barrial
3	09H05	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
5	09H07	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	09H09	Obelisco-Colón-El Barrial
2	09H15	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	09H17	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	09H19	Obelisco-Colón-El Barrial
2	09H25	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	09H27	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	09H29	Obelisco-Colón-El Barrial
3	09H35	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
4	09H37	UNIANDES-Colón-Los Pastos

<b>Nº RUTA</b>	<b>TURNO</b>	<b>RUTA</b>
1	09H39	Obelisco-Colón-El Barrial
2	09H45	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	09H47	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	09H49	Obelisco-Colón-El Barrial
2	09H55	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	09H57	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	09H59	Obelisco-Colón-El Barrial
3	10H05	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
5	10H07	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	10H09	Obelisco-Colón-El Barrial
2	10H15	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	10H17	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	10H19	Obelisco-Colón-El Barrial
2	10H25	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	10H27	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	10H29	Obelisco-Colón-El Barrial
3	10H35	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
4	10H37	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	10H39	Obelisco-Colón-El Barrial
2	10H45	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	10H47	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	10H49	Obelisco-Colón-El Barrial
2	10H55	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	10H57	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	10H59	Obelisco-Colón-El Barrial
2	11H05	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
5	11H07	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	11H09	Obelisco-Colón-El Barrial
2	11H15	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	11H17	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	11H19	Obelisco-Colón-El Barrial
2	11H25	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial

<b>Nº RUTA</b>	<b>TURNO</b>	<b>RUTA</b>
5	11H27	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	11H29	Obelisco-Colón-El Barrial
3	11H35	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
4	11H37	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	11H39	Obelisco-Colón-El Barrial
2	11H45	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	11H47	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	11H49	Obelisco-Colón-El Barrial
2	11H55	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	11H57	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	11H59	Obelisco-Colón-El Barrial
3	12H05	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
5	12H07	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	12H09	Obelisco-Colón-El Barrial
2	12H15	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	12H17	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	12H19	Obelisco-Colón-El Barrial
2	12H25	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	12H27	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	12H29	Obelisco-Colón-El Barrial
3	12H35	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
4	12H37	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	12H39	Obelisco-Colón-El Barrial
2	12H45	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	12H47	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	12H49	Obelisco-Colón-El Barrial
2	12H55	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	12H57	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	12H59	Obelisco-Colón-El Barrial
3	13H05	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
5	13H07	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	13H09	Obelisco-Colón-El Barrial



<b>Nº RUTA</b>	<b>TURNO</b>	<b>RUTA</b>
2	13H15	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	13H17	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	13H19	Obelisco-Colón-El Barrial
2	13H25	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	13H27	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	13H29	Obelisco-Colón-El Barrial
3	13H35	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
4	13H37	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	13H39	Obelisco-Colón-El Barrial
2	13H45	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	13H47	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	13H49	Obelisco-Colón-El Barrial
2	13H55	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	13H57	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	13H59	Obelisco-Colón-El Barrial
3	14H05	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
5	14H07	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	14H09	Obelisco-Colón-El Barrial
2	14H15	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	14H17	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	14H19	Obelisco-Colón-El Barrial
2	14H25	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	14H27	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
2	14H29	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
3	14H35	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
4	14H37	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	14H39	Obelisco-Colón-El Barrial
2	14H45	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	14H47	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	14H49	Obelisco-Colón-El Barrial
2	14H55	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	14H57	UNIANDES-Colón-Los Pastos

<b>Nº RUTA</b>	<b>TURNO</b>	<b>RUTA</b>
1	14H59	Obelisco-Colón-El Barrial
3	15H05	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
5	15H07	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	15H09	Obelisco-Colón-El Barrial
2	15H15	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	15H17	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	15H19	Obelisco-Colón-El Barrial
2	15H25	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	15H27	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	15H29	Obelisco-Colón-El Barrial
3	15H35	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
4	15H37	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	15H39	Obelisco-Colón-El Barrial
3	15H45	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
5	15H47	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	15H49	Obelisco-Colón-El Barrial
2	15H55	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	15H57	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	15H59	Obelisco-Colón-El Barrial
2	16H05	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	16H07	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	16H09	Obelisco-Colón-El Barrial
3	16H15	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
4	16H17	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	16H19	Obelisco-Colón-El Barrial
2	16H25	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	16H27	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	16H29	Obelisco-Colón-El Barrial
3	16H35	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
4	16H37	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	16H39	Obelisco-Colón-El Barrial
2	16H45	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial

<b>Nº RUTA</b>	<b>TURNO</b>	<b>RUTA</b>
5	16H47	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	16H49	Obelisco-Colón-El Barrial
2	16H55	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	16H57	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	16H59	Obelisco-Colón-El Barrial
2	17H05	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	17H07	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	17H09	Obelisco-Colón-El Barrial
2	17H15	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	17H17	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	17H19	Obelisco-Colón-El Barrial
2	17H25	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	17H27	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	17H29	Obelisco-Colón-El Barrial
3	17H35	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
4	17H37	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	17H39	Obelisco-Colón-El Barrial
2	17H45	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
5	17H47	Obelisco-Puente Tajamar-San Vicente-Los Pastos
1	17H49	Obelisco-Colón-El Barrial
2	17H55	Obelisco-Rafael Arellano-El Barrial
4	17H57	UNIANDES-Colón-Los Pastos
1	17H59	Obelisco-Colón-El Barrial
3	18H06	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
5	18H10	Obelisco-San Vicente-Los Pastos
1	18H18	Obelisco-Colón-El Barrial
5	18H22	Obelisco-San Vicente-Los Pastos
3	18H30	Obelisco-Sucre-Tajamar Regalado
5	18H34	Obelisco-San Vicente-Los Pastos
1	18H42	Obelisco-Colón-El Barrial
5	18H46	Obelisco-San Vicente-Los Pastos
1	18H54	Obelisco-Colón-El Barrial

<b>Nº RUTA</b>	<b>TURNO</b>	<b>RUTA</b>
5	18H58	Obelisco-San Vicente-Los Pastos
1	19H06	Obelisco-Colón-El Barrial
5	19H10	Obelisco-San Vicente-Los Pastos
1	19H18	Obelisco-Colón-El Barrial
5	19H22	Obelisco-San Vicente-Los Pastos
5	19H32	Obelisco-San Vicente-Los Pastos
5	19H44	Obelisco-San Vicente-Los Pastos

## Anexo 5. Número de rutas, frecuencias y paradas



Tulcán, 04 de junio de 2019  
Oficio No. 060 DMT-GADMT-19

Mcs.  
Jonathan Mora  
**DIRECTOR DE LA CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**  
Presente.-

De mi consideración:

Dando contestación a Oficio No. UPEC-LOG-2019-074-O, de fecha 23 de mayo de 2019, mediante el cual en su parte pertinente solicita: "...el acceso a la información que su institución maneja con relación al número de unidades, rutas, frecuencias y capacidad de pasajeros...el uso de dicha información será exclusivamente de aplicación académica"

Al respecto previo Informe suscrito por el Ing. Geovanny Gutiérrez, Coordinador del Área de Transporte Terrestre y Títulos Habilitantes, me permito detallar la información solicitada:

- No. de unidades del transporte urbano: 57
- Rutas: 6
- Frecuencias: 314
- Capacidad de pasajeros: 40 por unidad.

Sin otro particular me suscribo con sentimientos de alta consideración y estima.

Atentamente,



Dr. William Guerrón  
**DIRECTOR DE TRANSPORTE TERRESTRE,**  
**TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL GADM-T**

---

[www.gmtulcan.gob.ec](http://www.gmtulcan.gob.ec)  
Telf: (06)2983-975 Dirección: Bolívar y Atahualpa - Edificio Caceta / 4° Piso


 [municipio tulcan](#)  [@tulcanmunicipio](#)  [municipio de tulcan](#)

Anexo 6. Estado de parada





Anexo 7. Diagnóstico de paradas

<b>DIAGNÓSTICO DE PARADAS</b>					
Ruta					Observaciones
Ubicación	Av., Veintimilla				
Señalización vertical	SI	X	NO		
Señalización horizontal	SI	X	NO		
Estado físico de la parada	Cubierta	SI	X	NO	
	Asientos	SI		NO	X
	Espacio para personas con discapacidad	SI	X	NO	
	información de ruta	SI		NO	X
	Iluminación	SI		NO	X
	Implementos de seguridad	SI		NO	X
Implementos de aseo	SI		NO	X	
Disponibilidad de la parada	SI	X	NO		
Figura de la parada					

Anexo 8. Capacidad de la unidad de transporte





Anexo 9. Diccionario de preguntas

N	Pregunta	Opciones de respuesta	Peso
1	¿Cómo considera la tarifa actual del transporte urbano?	Costoso	1
		Accesible	2
		Barato	3
2	¿Cuánto tú gastas semanalmente en transporte urbano?	Menos de \$ 4	1
		De \$ 5 a \$ 9	2
		De \$ 10 en adelante	3
3.1	¿Cómo evalúa usted el estado físico de las paradas para acceder al autobús?: En relación al refugio de las inclemencias del tiempo.	Pésimo	1
		Malo	2
		Regular	3
		Bueno	4
		Excelente	5
		No Sé	6
3.2	¿Cómo evalúa usted el estado físico de las paradas para acceder al autobús?: En relación a la Iluminación en la parada.	Pésimo	1
		Malo	2
		Regular	3
		Bueno	4
		Excelente	5
		No Sé	6
3.3	¿Cómo evalúa usted el estado físico de las paradas para acceder al autobús?: En relación a la vigilancia o seguridad.	Pésimo	1
		Malo	2
		Regular	3
		Bueno	4
		Excelente	5
		No Sé	6
3.4	¿Cómo evalúa usted el estado físico de las paradas para acceder al autobús?: En relación a los asientos que permitan un descanso.	Pésimo	1
		Malo	2
		Regular	3
		Bueno	4
		Excelente	5
		No Sé	6
3.5	¿Cómo evalúa usted el estado físico de las paradas para acceder al autobús?: En relación a que los vehículos se acerquen a la acera.	Pésimo	1
		Malo	2
		Regular	3
		Bueno	4

N	Pregunta	Opciones de respuesta	Peso
		Excelente	5
		No Sé	6
3.6	¿Cómo evalúa usted el estado físico de las paradas para acceder al autobús?: En relación a la existencia de información de la parada.	Pésimo	1
		Malo	2
		Regular	3
		Bueno	4
		Excelente	5
		No Sé	6
3.7	¿Cómo evalúa usted el estado físico de las paradas para acceder al autobús?: En relación al estado de las paradas.	Pésimo	1
		Malo	2
		Regular	3
		Bueno	4
		Excelente	5
		No Sé	6
3.8	¿Cómo evalúa usted el estado físico de las paradas para acceder al autobús?: En relación al aseo de las paradas.	Pésimo	1
		Malo	2
		Regular	3
		Bueno	4
		Excelente	5
		No Sé	6
4.1	¿Califique los siguientes parámetros?: Los usuarios respetan los asientos designados para personas con discapacidad.	No	1
		Rara vez	2
		Algunas veces	3
		Si	4
		Siempre	5
		No sé	6
4.2	¿Califique los siguientes parámetros?: Los usuarios respetan los asientos designados para mujeres embarazadas.	No	1
		Rara vez	2
		Algunas veces	3
		Si	4
		Siempre	5
		No sé	6
4.3	¿Califique los siguientes parámetros?: Existen en el autobús espacios físicos para personas con discapacidad.	No	1
		Rara vez	2
		Algunas veces	3
		Si	4

N	Pregunta	Opciones de respuesta	Peso
		Siempre	5
		No sé	6
4.4	¿Califique los siguientes parámetros?: Es fácil el pago para ingresar al autobús.	No	1
		Rara vez	2
		Algunas veces	3
		Si	4
		Siempre	5
		No sé	6
4.5	¿Califique los siguientes parámetros?: El conductor del autobús maneja en forma segura.	No	1
		Rara vez	2
		Algunas veces	3
		Si	4
		Siempre	5
		No sé	6
4.6	¿Califique los siguientes parámetros?: Llega usted a tiempo a través del autobús.	No	1
		Rara vez	2
		Algunas veces	3
		Si	4
		Siempre	5
		No sé	6
4.7	¿Califique los siguientes parámetros?: Considera usted que se deberían implementar más agarraderas en los autobuses.	No	1
		Rara vez	2
		Algunas veces	3
		Si	4
		Siempre	5
		No sé	6
4.8	¿Califique los siguientes parámetros?: Respetan los conductores la capacidad de pasajeros parados y sentados que tiene el autobús.	No	1
		Rara vez	2
		Algunas veces	3
		Si	4
		Siempre	5
		No sé	6
4.9	¿Califique los siguientes parámetros?: Le molesta el ruido que ocasiona el autobús.	No	1
		Rara vez	2
		Algunas veces	3
		Si	4

N	Pregunta	Opciones de respuesta	Peso
		Siempre	5
		No sé	6
4.10	¿Califique los siguientes parámetros?: Piensa usted que los conductores de los autobuses conducen a una velocidad adecuada para no poner en riesgo la vida de los pasajeros.	No	1
		Rara vez	2
		Algunas veces	3
		Si	4
		Siempre	5
		No sé	6
4.11	¿Califique los siguientes parámetros?: Le molesta la presencia de vendedores ambulantes	No	1
		Rara vez	2
		Algunas veces	3
		Si	4
		Siempre	5
		No sé	6
4.12	¿Califique los siguientes parámetros?: Le incomoda la música del autobús.	No	1
		Rara vez	2
		Algunas veces	3
		Si	4
		Siempre	5
		No sé	6
4.13	¿Califique los siguientes parámetros?: Le genera molestia la emisión de gases que produce el autobús.	No	1
		Rara vez	2
		Algunas veces	3
		Si	4
		Siempre	5
		No sé	6
4.14	¿Califique los siguientes parámetros?: Los conductores respetan las rutas establecidas.	No	1
		Rara vez	2
		Algunas veces	3
		Si	4
		Siempre	5
		No sé	6
4.15	¿Califique los siguientes parámetros?: El conductor respeta las paradas.	No	1
		Rara vez	2
		Algunas veces	3

N	Pregunta	Opciones de respuesta	Peso
		Si	4
		Siempre	5
		No sé	6
5	¿Cómo califica usted la dificultad física al subirse al autobús?	Difícil	1
		-	2
		Regular	3
		-	4
		Fácil	5
6	¿Durante el recorrido del origen al destino usted ha sufrido un robo dentro del autobús?	Si	1
		No	2
7	Valore la limpieza del autobús	Nada limpio	1
		Regular	2
		Muy limpio	3
8	¿Valore estado físico de los asientos de autobús?	Muy deteriorados	1
		Bastante deteriorados	2
		Poco deteriorados	3
		Nada deteriorados	4
		Buenos	5
9	¿Cómo son los asientos del autobús urbano?	Incómodo	1
		Ni cómodo ni Incomodo	2
		Cómodo	3
		Muy confortable	4
10	¿Cree usted que la visualización del anuncio de la línea del autobús es la apropiada?	Si	1
		No	2
11.1	¿Cómo es el comportamiento de los conductores con los usuarios?: Algunos son educados	No	1
		Si	2
		No sé	3
11.2	¿Cómo es el comportamiento de los conductores con los usuarios?: Algunos son groseros	No	1
		Si	2
		No sé	3
11.3	¿Cómo es el comportamiento de los conductores con los usuarios?: Altaneros	No	1
		Si	2
		No sé	3
11.4		No	1

N	Pregunta	Opciones de respuesta	Peso
	¿Cómo es el comportamiento de los conductores con los usuarios?: Imprudentes	Si	2
		No sé	3
11.5	¿Cómo es el comportamiento de los conductores con los usuarios?: Abusivos	No	1
		Si	2
		No sé	3
12	¿Cómo es la conducción del vehículo por parte del conductor?	Prudente	1
		Muy prudente	2
		Ni prudente Ni imprudente	3
		Nada prudente	4
		Imprudente	5
13.1	¿Cuáles son las imprudencias que comenten con mayor frecuencia los conductores?: Exceso de pasajeros	Totalmente en desacuerdo	1
		En desacuerdo	2
		Ni en desacuerdo ni en acuerdo	3
		En acuerdo	4
		Totalmente en acuerdo	5
13.2	¿Cuáles son las imprudencias que comenten con mayor frecuencia los conductores?: Detenerse fuera de la parada asignada	Totalmente en desacuerdo	1
		En desacuerdo	2
		Ni en desacuerdo ni en acuerdo	3
		En acuerdo	4
		Totalmente en acuerdo	5
13.3	¿Cuáles son las imprudencias que comenten con mayor frecuencia los conductores?: Exceso de velocidad del vehículo	Totalmente en desacuerdo	1
		En desacuerdo	2
		Ni en desacuerdo ni en acuerdo	3
		En acuerdo	4
		Totalmente en acuerdo	5

N	Pregunta	Opciones de respuesta	Peso
13.4	¿Cuáles son las imprudencias que comenten con mayor frecuencia los conductores?: No respeta la señales de tránsito	Totalmente en desacuerdo	1
		En desacuerdo	2
		Ni en desacuerdo ni en acuerdo	3
		En acuerdo	4
		Totalmente en acuerdo	5
13.5	¿Cuáles son las imprudencias que comenten con mayor frecuencia los conductores?: Frenadas bruscas	Totalmente en desacuerdo	1
		En desacuerdo	2
		Ni en desacuerdo ni en acuerdo	3
		En acuerdo	4
		Totalmente en acuerdo	5
13.6	¿Cuáles son las imprudencias que comenten con mayor frecuencia los conductores?: Arrancones bruscos	Totalmente en desacuerdo	1
		En desacuerdo	2
		Ni en desacuerdo ni en acuerdo	3
		En acuerdo	4
		Totalmente en acuerdo	5
14	¿Usted considera que los conductores necesitan una capacitación del trato adecuado hacia los usuarios?	Si	1
		No	2
15	¿Cómo califica la contaminación producida por los autobuses?	Poco	1
		Nada	2
		Bastante	3

Anexo 10. Pesos factoriales y su clasificación en quintiles

Calidad (Pesos factoriales)	Categorización
-0.025701952	2
0.008034524	4
0.007452006	4
-0.031773424	2
-0.024674228	2
-0.008490937	3
0.019585553	4
-0.025132697	2
0.052727063	5
0.002686473	3
0.015117068	4
0.037844889	4
-0.010883448	3
-0.042065659	1
0.005489586	3
0.057250468	5
0.032501495	4
-0.025968877	2
0.031084966	4
-0.018877418	2
-0.035977966	1
-0.018640393	2
-0.056212736	1
0.005280649	3
-0.037143002	1
-0.064826013	1
-0.060817594	1
-0.008312853	3
-0.01996399	2
0.07025097	5
0.004579023	3

Movilidad(Pesos factoriales)	Categorización
0.005574637	3
-0.002340431	3
-0.002340431	3
0.046786884	5
-0.011647291	2
-0.002828447	3
-0.119048008	1
-0.082826629	1
-0.052149672	1
-0.003796274	3
-0.001372604	3
-0.000110671	3
-0.004345834	3
-0.010142912	2
0.021710768	4
0.008902083	4
0.004248653	3
-0.042806567	1
-0.039162907	1
-0.007900144	2
-0.011422934	2
-0.12237796	1
-0.037138504	1
0.017041508	4
-0.011422934	2
0.000951655	3
-0.015332895	2
0.010452425	4
-0.111548384	1
0.089405526	5
-0.041037016	1



Calidad (Pesos factoriales)	Categorización
-0.019873335	2
-0.002768727	3
0.027415509	4
0.07387595	5
0.042618635	5
0.029021656	4
0.016166113	4
-0.013826416	2
-0.002123374	3
-0.07349215	1
0.024498251	4
-0.001495841	3
-0.049933193	1
-0.057626131	1
0.018784357	4
-0.027626509	2
-0.034658607	2
-0.040446091	1
0.05898106	5
0.029175673	4
0.036676736	4
-0.079245587	1
0.047322126	5
0.016270608	4
0.114204972	5
0.009179623	4
0.015547495	4
0.011068133	4
-0.011025148	3
-0.099948314	1
0.079798781	5
0.024602746	4

Movilidad(Pesos factoriales)	Categorización
-0.067077789	1
0.063402043	5
0.000857156	3
0.010582283	4
-0.042127148	1
-0.023174443	2
0.067144856	5
-0.036217483	1
-0.003796274	3
-0.017774653	2
0.073733939	5
-0.049234696	1
-0.010679465	2
-0.029435682	2
0.001827805	3
-0.006219944	2
0.034340691	4
-0.007481878	2
0.006790608	3
0.065106498	5
-0.100011763	1
-0.145636905	1
-0.038735652	1
0.000857156	3
0.023654379	4
-0.002340431	3
0.052893335	5
-0.10347301	1
-0.129934871	1
-0.1470623	1
-0.029965344	1
0.00744624	3

Calidad (Pesos factoriales)	Categorización
-0.034456995	2
0.064219204	5
-0.031482273	2
0.003153	3
-0.0343525	2
-0.038161233	1
0.060042231	5
-0.03186641	2
-0.062314267	1
-0.01239154	3
0.019447249	4
0.011543665	4
-0.024813386	2
-0.008312853	3
-0.026501346	2
-0.076360261	1
-0.071330455	1
0.050469557	5
-0.010999813	3
-0.034769506	1
-0.038759915	1
-0.009040946	3
0.061621782	5
-0.008816856	3
-0.041065069	1
0.00662736	4
0.085654118	5
-0.005873053	3
-0.057124851	1
-0.009909634	3
0.069125807	5
0.00188692	3

Movilidad(Pesos factoriales)	Categorización
-0.014070961	2
0.010582283	4
0.003375325	3
0.081437853	5
0.063459252	5
-0.011647291	2
-0.088350983	1
-0.005252117	3
0.055414326	5
-0.004345834	3
-0.000823044	3
-0.073281561	1
-0.006219944	2
0.068112683	5
-0.006219944	2
-0.031170584	1
-0.105073698	1
0.093782538	5
-0.018220794	2
-0.008449704	2
-0.09630339	1
-0.003796274	3
0.116478372	5
0.095880461	5
-0.082782331	1
-0.000404778	3
0.01972633	4
0.112793017	5
-0.017031183	2
-0.006219944	2
0.019000948	4
-0.073281561	1

Calidad (Pesos factoriales)	Categorización
-0.031813297	2
-0.013246748	3
-0.023283716	2
-0.075095388	1
0.049809805	5
0.07512136	5
0.07512136	5
0.075788436	5
-0.049923328	1
0.065844671	5
-0.010194486	3
-0.005336708	3
-0.005336708	3
-0.013596859	3
-0.049650831	1
0.003972167	3
-0.007895847	3
0.045286401	5
0.041063624	4
-0.006180626	3
-0.050233348	1
-0.04653409	1
0.019974847	4
0.010485615	4
-0.034456995	2
-0.006120838	3
0.002666536	3
0.002103955	3
0.034217617	4
0.079197556	5
-0.027752942	2
-0.030122629	2

Movilidad(Pesos factoriales)	Categorización
-0.043343119	1
-0.005489482	3
0.078480453	5
0.083956022	5
0.020727112	4
0.011131843	4
0.011131843	4
0.0167531	4
-0.014070961	2
0.013555513	4
0.081827651	5
-0.018964264	2
-0.109094266	1
-0.007724323	2
0.089577279	5
-0.001372604	3
0.026397153	4
0.003086916	3
-0.093004413	1
0.020355651	4
-0.000850851	3
-0.013297044	2
-0.014310833	2
0.016850421	4
0.088803362	5
0.099851966	5
-0.07720961	1
0.041417791	4
0.006478413	3
0.016528743	4
0.001439671	3
0.094424618	5

Calidad (Pesos factoriales)	Categorización
-0.030703557	2
-0.018289126	2
0.044126764	5
-0.038199823	1
0.049282208	5
0.023095562	4
0.084374197	5
-0.017635149	2
-0.030648262	2
0.05433321	5
0.017222252	4
0.003103479	3
-0.033207401	2
0.066049134	5
-0.005204553	3
0.068642898	5
-0.035171666	1
0.02879854	4
0.059475465	5
0.060581126	5
0.032460362	4
-0.007523527	3
0.058299513	5
-0.031956383	2
-0.009568543	3
-0.076535046	1
0.002790968	3
-0.016314095	2
0.006425388	3
0.074593762	5
0.051249824	5
-0.022540523	2

Movilidad(Pesos factoriales)	Categorización
0.045241028	5
-0.108900357	1
0.110096205	5
-0.097802968	1
0.110096205	5
-0.03522185	1
-0.052732187	1
-0.128773135	1
0.020091992	4
0.009869909	4
-0.001372604	3
-0.018044973	2
-0.080358661	1
-0.002149029	3
-0.004521655	3
0.000274641	3
0.060112055	5
0.00744624	3
0.067111901	5
-0.004797056	3
0.032565991	4
0.004846749	3
0.017956779	4
0.079403981	5
0.011195894	4
0.05660651	5
-0.012423716	2
-0.062912375	1
0.039615285	4
0.011875313	4
-0.062457314	1
-0.002828447	3

Calidad (Pesos factoriales)	Categorización
0.020689571	4
-0.008458428	3
-0.047797141	1
-0.058923966	1
0.022587639	4
0.079948704	5
-0.045601895	1
-0.041376156	1
0.067699785	5
-0.0203959	2
0.030522385	4
-0.067052705	1
0.069079406	5
0.062621306	5
-0.017635149	2
-0.009145441	3
-0.005204553	3
-0.034886612	1
0.025961812	4
0.003952231	3
0.062822918	5
-0.079648812	1
-0.023042087	2
-0.040002184	1
-0.02383125	2
-0.047464334	1
-0.004622036	3
0.050730505	5
0.083249035	5
0.010320103	4
0.062775323	5
-0.019815872	2

Movilidad(Pesos factoriales)	Categorización
0.022649758	4
-0.003796274	3
-0.013297044	2
-0.092569001	1
0.014362385	4
0.013555513	4
-0.014070961	2
-0.056087439	1
0.007934256	4
-0.002828447	3
0.123067704	5
-0.016494631	2
0.01452334	4
0.029548778	4
-0.008449704	2
0.062491426	5
-0.006026035	3
0.064008813	5
0.019033904	4
-0.120191656	1
0.111776405	5
-0.018918301	2
0.007303374	3
-0.09575383	1
0.091776591	5
0.088253801	5
-0.006026035	3
-0.022259172	2
0.020681149	4
-0.000598687	3
0.001585111	3
0.113566934	5

Calidad (Pesos factoriales)	Categorización
-0.019722924	2
0.007093888	4
-0.041606454	1
0.065844671	5
0.030930692	4
-0.00736534	3
-0.062880454	1
0.027274104	4
-0.069220817	1
0.085093127	5
-0.031353929	2
-0.041376156	1
0.011166675	4
-0.043872584	1
-0.118822539	1
0.026872864	4
0.037511364	4
-0.023628415	2
0.099342735	5
-0.01676646	2
-0.049932077	1
0.082634816	5
0.010544141	4
0.094999942	5
0.049315077	5
0.014743488	4
0.04307232	5
0.017683532	4
0.041352606	4
0.002103955	3
-0.051584895	1
0.005547693	3

Movilidad(Pesos factoriales)	Categorización
-0.094296008	1
0.010452425	4
-0.008225347	2
0.013555513	4
-0.081403741	1
0.071548478	5
0.056931713	5
0.037686224	4
0.023943698	4
0.016528743	4
-0.008449704	2
-0.04183874	1
-0.023472569	2
-0.011422934	2
-0.02673887	2
0.000857156	3
0.004248653	3
0.067193392	5
0.018033122	4
-0.108900357	1
-0.014620521	2
0.0167531	4
-0.001372604	3
0.02215	4
0.01133876	4
0.003105005	3
0.006478413	3
0.003878922	3
-0.006265907	2
0.010452425	4
0.058062353	5
-0.001566514	3

Calidad (Pesos factoriales)	Categorización
0.0042377	3
0.062822918	5
-0.02196533	2
-0.042968641	1
-0.032886448	2
-0.181921147	1
0.080270708	5
-0.017635149	2
0.009105508	4
-0.072781662	1
-0.056542333	1
-0.066979655	1
-0.064187459	1
-0.055520947	1
0.041320097	4
-0.015245488	2
-0.004622036	3
-0.047470108	1
-0.010909158	3
0.011934653	4
-0.101367027	1
0.072582157	5
-0.010909158	3
-0.010909158	3
-0.017635149	2
0.013770357	4
0.028047601	4
-0.05336351	1
-0.05336351	1
-0.020685409	2
0.077765057	5
-0.020776805	2

Movilidad(Pesos factoriales)	Categorización
-0.00018042	3
0.008902083	4
-0.008999264	2
0.10474809	5
0.091033122	5
-0.164638445	1
0.017496569	4
-0.127268756	1
0.042145994	4
-0.03539676	1
-0.015526804	2
-0.00636281	2
-0.016494631	2
-0.013490953	2
0.00744624	3
0.094200261	5
-0.006026035	3
0.055414326	5
-0.006219944	2
-0.060922801	1
0.019839828	4
0.015059892	4
-0.020468643	2
-0.006219944	2
0.063459252	5
0.003329362	3
0.007239323	3
0.015287787	4
0.077218519	5
0.079403981	5
0.028578129	4
-0.007530414	2

Calidad (Pesos factoriales)	Categorización
0.030300258	4
0.052707127	5
-0.004878568	3
0.049809805	5
-0.027313998	2
0.049199629	5
0.057658454	5
-0.045898983	1
-0.023103157	2
0.066770553	5
-0.078266	1
-0.051225713	1
-0.007586889	3
0.015028339	4
-0.132347085	1
0.072593073	5
-0.017635149	2
0.015221563	4
-0.014211761	2
-0.022632445	2
-0.023207599	2
-0.022518996	2
-0.008478364	3
-0.04794813	1
-0.029692308	2
0.046759545	5
-0.029873137	2
0.04353333	5
0.013353351	4
-0.018780248	2
0.077811229	5
-0.032021365	2

Movilidad(Pesos factoriales)	Categorización
-0.100512787	1
-0.02375875	2
-0.076444463	1
0.006478413	3
-0.011841201	2
0.011905761	4
-0.019626606	2
-0.006171408	2
-0.009593352	2
0.02762839	4
-0.07052754	1
-0.09647949	1
0.028760062	4
0.002911095	3
-0.00142323	3
0.017496569	4
-0.006945325	2
-0.068623893	1
0.008759217	4
0.021547835	4
-0.008449704	2
0.065882922	5
-0.003796274	3
0.061035583	5
-0.006171408	2
0.109352736	5
0.049938757	5
0.019225555	4
0.088754577	5
0.065155282	5
0.01452334	4
-0.126719196	1



Calidad (Pesos factoriales)	Categorización
0.069688388	5
0.00021873	3
-0.000725191	3
-0.009145441	3
0.114204972	5
-0.021491477	2
-0.022054059	2
-0.038875905	1
-0.010492152	3
0.020487906	4
-0.022777172	2
-0.001886454	3
0.018161607	4
0.009829469	4
0.015332462	4
0.017830224	4
0.055811834	5
0.018578613	4
0.02869543	4
-0.006483396	3
-0.002002444	3
-0.027446152	2
0.032405442	4
0.006639933	4
-0.024769704	2
-0.051863	1
-0.015336509	2
-0.052062971	1
0.057250468	5
-0.013488233	3
-0.018873812	2
0.00602936	3

Movilidad(Pesos factoriales)	Categorización
0.017496569	4
0.028673471	4
-0.005489482	3
0.004831168	3
0.095563335	5
-0.006219944	2
-0.006219944	2
-0.008640792	2
-0.125038995	1
-0.10104934	1
0.08167804	5
-0.124119705	1
-0.038687116	1
0.08875514	5
-0.118498448	1
0.012682185	4
-0.097363736	1
0.00502257	3
-0.04230297	1
-0.017271056	2
-0.003987362	3
-0.01203511	2
0.000857156	3
-0.015621303	2
-0.127268756	1
0.045285327	5
-0.006219944	2
-0.119368954	1
0.008902083	4
-0.061456532	1
-0.022161851	2
0.031321498	4

Calidad (Pesos factoriales)	Categorización
0.004626145	3
0.001756767	3
0.018021753	4
0.046001072	5
0.069694485	5
0.04156959	4
0.018975323	4
-0.001126392	3
-0.005753713	3
0.044854384	5
0.027832515	4
-0.014960637	2
0.033746432	4
-0.007100425	3
-0.047887114	1
-0.020055011	2
-0.031647785	2
-0.044074775	1
0.006263482	3
-0.041063953	1
-0.060375172	1
-0.043990269	1

Movilidad(Pesos factoriales)	Categorización
-0.121110946	1
0.001097343	3
0.014572124	4
0.106155148	5
0.011131843	4
0.079891749	5
0.117252538	5
0.071313092	5
-0.006219944	2
-0.099596319	1
0.046071221	5
0.007076758	3
-0.010193956	2
0.070390979	5
0.030223813	4
0.05493885	5
0.064235992	5
0.073811193	5
0.083311963	5
0.105509	5
-0.023083714	2
-1.33498E-05	3



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**  
**FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACION, ADMINISTRACION Y ECONOMIA EMPRESARIAL**  
**CARRERA DE INGENIERIA EN LOGISTICA**

**ACTA**

**DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:**

1 **NOMBRE:** Benavides Pinchao Rommel Gerardo **CÉDULA DE IDENTIDAD:** 1724295892  
**NIVEL/PARALELO:** **PERIODO ACADÉMICO:** OCT2019-FEB2020

**TEMA DE INVESTIGACIÓN:** Calidad del servicio de transporte público urbano y su incidencia en la movilidad de los estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi en el periodo octubre 2018-febrero 2019

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

**PRESIDENTE:** MSc. Mafla Bolaños Iván Gabriel  
**LECTOR:** MSc. Beltrán Del Hierro Daniel Mauricio  
**ASESOR:** Msc. López Ruano Juan Carlos

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

**EDIFICIO DE AULAS:** 3 **AULA:** 16  
**FECHA:** viernes, 14 de febrero de 2020  
**HORA:** 10H20

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 6,31  
2) Trabajo escrito 2,80  
**Nota final de PRE DEFENSA 9,11**

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el viernes, 14 de febrero de 2020

MSc. Mafla Bolaños Iván Gabriel  
**PRESIDENTE**

Msc. López Ruano Juan Carlos  
**TUTOR**

MSc. Beltrán Del Hierro Daniel Mauricio  
**LECTOR**

Adj.: Observaciones y recomendaciones