

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

CARRERA DE INGENIERÍA EN LOGÍSTICA

Tema: “El transporte público y la movilidad urbana de los moradores del barrio Chapuel a la ciudad de Tulcán”

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

AUTORA: Ascuntar Silva Geraldine Estefany

TUTOR: Ing. Mora Chuquer Jonathan Edwin, Msc

Tulcán, 2020

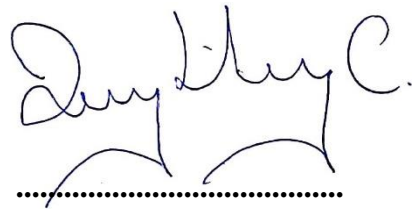
CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Ascuntar Silva Geraldine Estefany con el número de cédula 0401541925 ha elaborado el trabajo de titulación: “El transporte público y la movilidad urbana de los moradores del barrio Chapuel a la ciudad de Tulcán”

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.



Ing. Mora Chuquer Jonathan Edwin, Msc
TUTOR



Econ. Heredia Argenis, Msc
LECTOR

Tulcán, marzo de 2020

AUTORÍA DE TRABAJO

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

Yo, Ascuntar Silva Geraldine Estefany con cédula de identidad número 0401541925 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and vertical strokes, positioned above a dotted line.

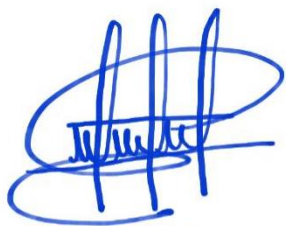
Ascuntar Silva Geraldine Estefany

AUTORA

Tulcán, marzo de 2020

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ascuntar Silva Geraldine Estefany declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “El transporte público y la movilidad urbana de los moradores del barrio Chapuel a la ciudad de Tulcán” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and vertical strokes, positioned above a dotted line.

.....
Ascuntar Silva Geraldine Estefany

AUTORA

Tulcán, marzo de 2020

AGRADECIMIENTO

Son infinitos los sentimientos de agradecimiento a mis queridos padres que con su apoyo y palabras de aliento me han ayudado desde que inicie mi vida académica hasta la culminación de la presente tesis.

Deseo expresar una infinita gratitud a la universidad, casona del saber en la cual adquirí conocimientos contribuyendo a mi formación integral que ha guiado mi vida profesional y a todos los docentes que durante mi formación académica llegaban al aula y con sus experiencias impartían sus conocimientos.

El agradecimiento sincero a mí asesor de tesis MSC. Jonathan Mora quien con paciencia y dedicación ha contribuido para una feliz culminación de este trabajo que es el anhelo de todo estudiante para poder obtener un título profesional.

DEDICATORIA

Se la dedico a Dios por iluminarme en mis estudios y estar conmigo en los buenos y malos momentos, el que me ha acompañado en este camino lleno de tropiezos, pero también me ha levantado para seguir adelante.

A mis padres Carlos y Sonia, a mi madre quien fue ese pilar fundamental en mi vida la que siempre me sostuvo cuando más la necesité, gracias por darme esa palabra de aliento que me motivaba a seguir adelante, mostrándome el ejemplo más claro de perseverancia, con su trabajo y esfuerzo diario, no solo me has dejado ese legado de seguir forjando mi camino para crecer personal y profesionalmente sin hacer daño a los demás, por ser mi motor de vida que me ha dado la fuerza para salir adelante y nunca desvanecer a pesar de las adversidades, a mi padre por mostrarme el verdadero valor del trabajo honrado, quien ha hecho una mejor persona de mí, quizá no con palabras pero si con digno ejemplo de trabajo y superación.

Sin dejar de lado quien ha sido mi cómplice de locuras, regaños y consejos mi hermana Larisa quien me ha brindado su apoyo constante y permanente en todos los ámbitos de mi vida, quien me sigue cuidando y protegiendo del mundo externo, gracias por esa dosis de calma que das a mi vida y también por ser esa luz en esos días que se tornan grises y una vez más gracias por demostrarme el verdadero significado de hermandad.

Por último, pero no menos importante a mi hermano Santiago quien ha sido mi protector, mi apoyo moral en lo largo de esta etapa, gracias por creer en mí siempre y darme ese apoyo incondicional para nunca decaer.

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	19
1.4.1. Objetivo General.....	19
1.4.2. Objetivos Específicos	19
1.4.3. Preguntas de Investigación	19
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	20
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	20
2.2. MARCO TEÓRICO	22
2.2.1 Teoría del flujo vehicular	22
2.2.2. Movilidad urbana.....	23
2.2.3. Accesibilidad	26
2.2.4. Densidad de población.....	27
2.2.5. Estructura vial.....	27
2.2.6. Los sistemas de transporte en las ciudades.....	28
2.2.7. Planificación de Transporte	28
2.2.8. Modelos de transporte actuales	30
2.2.9. Transporte público	31
2.2.10. Transporte de servicio Comercial.....	33
2.2.11. Transporte particular.....	34
2.2.12. Estructura del modelo clásico de transporte	34
2.2.13. Software para simular modelos de transporte.....	39
2.2.14. Sistema integrado TRANUS	41

III. METODOLOGÍA.....	43
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	43
3.1.1. Enfoque cuantitativo.....	43
3.1.2. Tipo de Investigación	44
3.1.3. Pasos para el uso de TRANUS	44
3.1.4. Población y cálculo de la muestra	50
3.2. IDEA A DEFENDER.....	53
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	53
3.3.1. Variable Independiente.....	53
3.3.2. Variable Dependiente	54
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	56
3.4.1. Análisis Estadístico	56
3.4.2. Instrumentos de investigación	56
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	58
4.1. RESULTADOS	58
4.1.1. Género de los encuestados.....	58
4.1.2. Sección uno – oferta del servicio.....	59
4.1.3. Sección dos – demanda del servicio	65
4.1.4. Sección tres – calidad. (Operación y percepción del sector).....	69
4.1.5. Movilización por ocupación en los días de semana	76
4.1.6. Incremento de nuevas frecuencias según la ocupación	77
4.1.7. Propósito del viaje según medio de transporte	78
4.1.4. Simulación del modelo de transporte en el programa TRANUS	81
4.2. DISCUSIÓN	98
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	102
5.1. CONCLUSIONES	102
5.2. RECOMENDACIONES.....	104

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106
V. ANEXOS	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Planificación continua del transporte	30
Figura 2: Modelo de transporte clásico	36
Figura 3: Generación	37
Figura 4: Mapa de la vía Chapuel en AutoCAD inicio de ruta 1	45
Figura 5: Importación del archivo Chapuel.dxf al sistema TUZ.....	46
Figura 6: Creación de nodos	47
Figura 7: Creación de enlaces (links)	47
Figura 8: Creación de modos.....	48
Figura 9: Creación de categorías	49
Figura 10: Cálculo de escenario base	49
Figura 11: Género.....	59
Figura 12: Ocupación del encuestado.....	60
Figura 13: Ocupación del encuestado.....	61
Figura 14: Número de los miembros de la familia	62
Figura 15: Vehículos disponibles	63
Figura 16: Cuántos viajes realizó	64
Figura 17: Propósito del viaje - promedio diario.....	65
Figura 18: Lugar en el que terminó el viaje del encuestado promedio semanal	67
Figura 19: Cooperativa de transporte utilizada	68
Figura 20: Viajes realizados en promedio diario.....	69
Figura 21: Criterios sobre el servicio	70
Figura 22. Cumplimiento de horarios de salida y llegada	71
Figura 23: Frecuencias de salida es suficiente.....	72
Figura 24: Criterios de frecuencia de salida de los vehículos ruta Chapuel-Tulcán	73
Figura 25: Criterios sobre el número de unidades de transporte público	74
Figura 26: Criterios sobre el incremento de nuevas frecuencias de transporte	75
Figura 27: Movilización por ocupación en los días de semana.....	76
Figura 28: Incremento de nuevas frecuencias según la ocupación.....	78
Figura 29: Incremento de nuevas frecuencias según la ocupación.....	79

Figura 30: Modelo de las cuatro etapas	85
Figura 31: Generación de viajes	86
Figura 32: Nombre de la categoría	89
Figura 33: Horas pico vs demanda de pasajeros.....	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proyección de la población.....	51
Tabla 2. Proyecciones referenciales de la ciudad de Tulcán por grupo de edades.....	51
Tabla 3. Operacionalización de variable Independiente.....	53
Tabla 4. Operacionalización de variable dependiente	55
Tabla 5. Género	58
Tabla 6. Edad del encuestado	59
Tabla 7. Ocupación del encuestado	61
Tabla 8. Número de los miembros de la familia.....	62
Tabla 9. Cuántos vehículos tiene en su hogar	63
Tabla 10. Viajes realizados.....	64
Tabla 11. Propósito del viaje - promedio diario	65
Tabla 12. Lugar en el que terminó el viaje del encuestado promedio diario.....	66
Tabla 13. Cooperativa de transporte utilizada	67
Tabla 14. Viajes realizados en promedio diario	68
Tabla 15. Atención durante el viaje.....	70
Tabla 16. Cumplimientos de horario de salida y llegada	71
Tabla 17. Frecuencia de salida de vehículos	72
Tabla 18. Criterios de frecuencia de salida de los vehículos ruta Chapuel-Tulcán.....	73
Tabla 19. Criterios sobre el número de unidades de transporte público.....	74
Tabla 20. Criterios sobre el incremento de nuevas frecuencias de transporte.....	75
Tabla 21. Movilización por ocupación en los días de semana	76
Tabla 22. Incremento de nuevas frecuencias según la ocupación	77
Tabla 23. Propósito del viaje según medio de transporte	78
Tabla 24. Matriz FODA de la movilidad y servicio de transporte público de Chapuel	80
Tabla 25. Estudio de demanda días hábiles de la cooperativa TRANSNORTE.....	81
Tabla 26. Estudio de demanda día sábado.....	82
Tabla 27. Estudio de demanda día domingo.....	83

Tabla 28. Demanda para el servicio de transporte mixto comercial en camionetas.....	84
Tabla 29. Origen destino	85
Tabla 30. Motivos y horas	86
Tabla 31. Resultados primera etapa.....	87
Tabla 32. Personas distribuidas por motivo de viajes y medio de transporte.....	87
Tabla 33. Viajes totales por categoría y modo	88
Tabla 34. Utilidad de los modos de transporte en la ruta Chapuel – Tulcán.....	89
Tabla 35. Asignación por modo de transporte para viajes óptimos.....	92
Tabla 36. Utilidad en la asignación de viajes en la ruta Chapuel – Tulcán.....	93
Tabla 37. Nuevas frecuencias en horas pico (6:30 am-8:30 am).....	94
Tabla 38. Nuevas frecuencias en horas pico (12:00 pm-13:30 pm)	95
Tabla 39. Simbología de tramos	96
Tabla 40. Número de pasajeros que suben, mantienen y bajan de la unidad (horas pico)	96
Tabla 41. Incremento de frecuencias en la noche.....	97

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta a moradores barrio Chapuel.....	109
Anexo 2. Encuesta moradores de Chapuel	110
Anexo 3. Mapa de la vía Chapuel en AutoCAD inicio de ruta 1	111
Anexo 4. Mapa de la vía Chapuel en AutoCAD continuación ruta 2	111
Anexo 5. Mapa de la vía Chapuel en AutoCAD continuación ruta 3	112
Anexo 6. Mapa de la vía Chapuel en AutoCAD continuación ruta 4	112
Anexo 7. Mapa de la vía Chapuel en AutoCAD continuación ruta	113
Anexo 8. Mapa de la vía Chapuel en AutoCAD continuación ruta completa.....	113
Anexo 9. Zona Chapuel-Tulcán	114
Anexo 10: ¿ Cuánto es el ingreso en su familia?.....	114
Anexo 11: ¿Cuál es su opinión acerca del servicio de transporte?.....	115

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo definir las opciones de servicio de transporte para mejorar la movilidad urbana de los pobladores del barrio Chapuel a la ciudad de Tulcán, se expone la movilidad como un parámetro o variable cuantitativa que mide la cantidad de desplazamientos de las personas o los bienes en una determinada zona; y la accesibilidad un parámetro o variable cualitativa que indica la facilidad con que las personas se acercan a los lugares donde realizan diferentes actividades. La investigación fue de campo ya que se trasladó al Barrio Chapuel para el levantamiento de la información a través de la técnicas e instrumentos como la encuesta, que facilitaron el diagnóstico de la movilidad urbana y el transporte público del sector estudiado, para generar un análisis y posteriormente la identificación de una posible solución. Finalmente, para la simulación se analizó los medios de transporte tanto público como privado a través del sistema TRANUS se obtuvo que los usuarios del barrio Chapuel generan un total de 383 viajes actualmente, además se manifiestan otros indicadores como: distancia de los viajes (Km), tiempo (min) que tardan los medios de transporte de Tulcán a Chapuel y el costo (\$) del pasaje y flete. De acuerdo a la asignación realizada a través del programa se observa un incremento de 12 viajes en el bus, con un total de 274 viajes distribuidos según el medio de transporte, tomando en cuenta aspectos relevantes para esta etapa como: la capacidad y el costo. Por lo tanto, se concluye que el bus tiene la capacidad de aumentar frecuencias por el número de unidades que tienen, lo que permitirá satisfacer la demanda represada que existe en Chapuel, garantizando estándares de calidad como: comodidad en el viaje, buena atención e higiene del vehículo.

Palabras clave: Movilidad urbana, Transporte público, Modelo de transporte, frecuencia, Servicio, Eficacia.

ABSTRACT

The aim of this research was to define the transport service options to improve the urban mobility of Chapuel neighborhood residents to Tulcán city. Mobility is analyzed as a quantitative parameter or variable that measures the displacement amount of people or goods in a given area; and the accessibility, a qualitative parameter or variable that indicates the ease with which people approach the places where they perform different activities. This investigation was focused on Chapuel neighborhood, the collection of information was made through techniques and instruments such as the survey, which facilitates the diagnosis of urban mobility and public transport, to generate the analysis and identification of a possible solution. Finally, for the simulation, both public and private means of transportation were studied through the TRANUS system where it was gotten that users of Chapuel neighborhood currently generate a total of 383 trips, in addition to other indicators such as: distance of trips (Km), time (min) that the means of transport from Tulcán to Chapuel take and the cost (\$) of the ticket and freight. According to the allocation made through the program, there is an increase of 12 bus trips, with a total of 274 trips distributed according to the means of transport, taking into account relevant aspects for this stage such as: capacity and cost. Therefore, it is concluded that the bus has the capacity to increase frequencies by the number of units they have, which will satisfy the repressed demand that exists in Chapuel, to guarantee quality such as: comfort on the trip, good care and vehicle hygiene.

Key Words: Urban Mobility, Public Transport, Transport Model, Frequency, Service, Efficiency.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación permitió definir las opciones de servicio de transporte del barrio Chapuel, con el fin de mejorar la movilidad urbana de los moradores, tomando en cuenta aspectos importantes al momento de movilizarse como: rapidez, eficacia y costo.

En la actualidad se ha incrementado la necesidad de trasladarse de un lugar a otro con la finalidad de desarrollar diferentes actividades, eventos que se desarrollan a cualquier hora del día.

Acompañando a este desarrollo está el proceso histórico de crecimiento urbano de las ciudades, entendido como un ajuste entre la relación de mayor o menor grado de consolidación de la estructura urbana y la incorporación de medios de transporte para que la población pueda desplazarse con mayor facilidad. En el mismo sentido, esta relación ha viabilizado fenómenos sociales como: exclusión, desigualdad, menor accesibilidad a oportunidades laborales, disminución en el bienestar social o calidad de vida, abarcando el transporte público y privado que generará sistemas viales para trasladarse de un lugar a otro. Superando las viejas visiones sobre el transporte y acercándose a la nueva visión sobre movilidad, en la actualidad “el objetivo de todo el transporte es crear un acceso universal al transporte seguro, limpio y accesible para todos los que a su vez puede facilitar el acceso a las oportunidades, servicios y mercancías” (ONU, 2015, p. 18).

Bajo estos antecedentes se pretende llevar a cabo un diagnóstico acerca de la movilidad urbana y de los servicios de transporte público del barrio Chapuel a la ciudad de Tulcán, el cual permita generar datos de la situación actual y brindar soluciones mediante la utilización del modelo de transporte clásico de las cuatro etapas por medio del programa TRANUS, que contribuyan a generar productividad basado en la eficiencia de cada uno de los viajes, de tal manera que se promueva fluidez en el servicio de transporte al usuario.

Por lo tanto, el objetivo general fue definir las opciones de servicio de transporte público para mejorar la movilidad urbana de los pobladores del barrio Chapuel a la ciudad de Tulcán, por lo cual se plantearon tres objetivos específicos.

- ✓ Sustentar bibliográficamente las variables de movilidad urbana y transporte público.
- ✓ Realizar un diagnóstico acerca de la movilidad urbana y de los servicios de transporte público del barrio Chapuel de la ciudad de Tulcán.
- ✓ Realizar la simulación del modelo de transporte clásico por medio del programa TRANUS.

Dentro del primer capítulo, se desarrolló el problema, planteamiento y formulación, esto permitió conocer la situación actual del Barrio, también, se detalló tanto el objetivo general como los objetivos específicos de la investigación.

En el segundo capítulo, se encuentra la fundamentación teórica que contiene los antecedentes investigativos, además, de todos los referentes teóricos acerca de la movilidad urbana, así como los factores que influyen sobre ella, también, hace referencia al modelo de transporte clásico y los tipos de transportes existentes.

En el tercer capítulo, se encuentra la metodología, donde se describe el enfoque metodológico, modalidad, tipo de investigación, la idea a defender, definición de operacionalización de variables, métodos utilizados y análisis estadístico.

En el cuarto capítulo, discusión de resultados, haciendo un análisis escrito que sustenta la investigación, la interpretación de los datos y la verificación de la idea a defender, además se hace una descripción de la simulación del modelo clásico de transporte en el programa TRANUS y la obtención y análisis de los resultados.

En el quinto capítulo, se muestran las conclusiones y recomendaciones a las cuales que se ha llegado luego de realizar la investigación sobre la movilidad y el servicio de transporte público que existe en el Chapuel.

Finalmente, se detalla la bibliografía, linkografía empleadas en la investigación y se adjuntan los anexos requeridos en la elaboración del presente trabajo de investigación, como: formatos de encuestas y mapas de la vía Chapuel realizados.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad existe una gran necesidad de las personas en áreas urbanas como rurales por movilizarse de un lugar a otro, con el fin de realizar diferentes actividades, por esta razón, el uso y desarrollo de los medios de transporte. A continuación, se muestra la situación de transporte y movilidad urbana a nivel internacional según Lupano y Sánchez, (2016):

La movilidad urbana constituye un problema mundial, común a todos los países con independencia de su grado de desarrollo, el cual, además de sus costos inmediatos en términos de tiempos de viaje, incrementa los riesgos de accidentes y se vincula estrechamente con excesos en el consumo de combustibles y el consiguiente daño ecológico, además, están desfavorecidos por la falta de infraestructura vial en el trazado urbano, condicionado a únicas vías de acceso a los centros desde la periferia, edificios de terminales de transporte sin conectividad, problemas en la capa asfáltica deteriorada que interrumpe y bloquea el flujo vehicular en las principales arterias de grandes ciudades, causando inseguridad y accidentes en los espacios, por lo tanto la movilidad urbana en las personas afecta su sobrevivencia diaria. (p.14)

Como se puede observar cada vez existe mayor crecimiento urbano y a su vez se ve reflejado con la implementación de nuevos sistemas de transporte, la población está desfavorecida porque finalmente el transporte público no tiene como objetivo el desplazamiento de sí mismo, sino lograr que las personas puedan realizar actividades y satisfacer sus necesidades, prestado el servicio a cambio de una tarifa establecida. Por lo tanto, la calidad de vida y accesibilidad es determinada por la capacidad para superar distancias geográficas de manera más fácil.

Dentro de territorio ecuatoriano la movilidad urbana se fue afectada porque en sectores alejados de las ciudades carecen de transporte público, este problema se ve reflejado en dos ciudades del Ecuador como: Quito y Guayaquil lo que ocasiona el alto crecimiento del transporte informal, como lo menciona Sánchez, (2015)

En horas pico las operadoras no abastecen la alta demanda, además de los elevados tiempos de viaje para acceder a un sistema de transporte.

Como consecuencia de esto, tendencialmente crecen los niveles de saturación vial y con ello mayor congestión, contaminación, en definitiva, las personas no logran satisfacer sus necesidades de trasladarse de un lugar a otro, al punto que los problemas de movilidad junto con la seguridad ocupan el primer lugar en la agenda de preocupaciones de los ecuatorianos. (p. 14)

En los últimos años el incremento de la demanda de transporte de las personas que tienen que salir de Chapuel a causa del trabajo o porque tienen que realizar algún tipo de trámite, provocó la creación de las cooperativas bajo la modalidad de transporte comercial de carga mixta “Manuel Noguera Acosta” y “Señor del Río”, las mismas que funcionan desde hace cinco y cuatro años respectivamente, cada una de las cooperativas cuentan con su permiso de operación, con un total de 17 camionetas las cuales prestan su servicio a todos los moradores de Chapuel. Sin embargo, la insatisfacción de los moradores es alta porque aun existiendo medios de transporte en Chapuel, los moradores tienen que esperar mucho tiempo en la vía.

El crecimiento continuo, tanto de las personas que habitan en Chapuel como del tráfico, exige un mayor compromiso de las cooperativas de transporte con el fin de cubrir la demanda de Chapuel y cumplir con el objetivo del sistema de transporte que es servir a la ciudadanía.

El transporte de Chapuel tiene un inconveniente que hace más complicado el traslado a sus destinos; ninguna de los medios de transporte tienen la frecuencia adecuada para cubrir la demanda de la población de Chapuel, estas variables hacen que siga una tendencia de demora, la mayoría de las personas salen de su hogar alrededor de las 6:30 o 7:00 de la mañana pero siempre se encuentran con el problema de espera de veinte a treinta minutos hasta que pase una camioneta que los traslade hasta su destino, o en caso de que las camionetas tarden más de treinta minutos los moradores optan por tomar un taxi ejecutivo sin importar el costo.

Las cooperativas de transporte público de Chapuel no cuentan con un horario establecido lo que genera un malestar en el barrio porque las personas no pueden encontrar a tiempo el transporte para movilizarse hasta su destino. En promedio el tiempo que las unidades tardan en salir de la parada es cada 20 minutos o más, pero los habitantes de Chapuel necesitan un servicio de transporte más continuo y eficiente, es decir, que cuando las personas requieran movilizarse hasta la ciudad de Tulcán lo encuentren con mayor agilidad.

Además, existe una oferta de servicio de transporte público por la cooperativa TRANSNORTE, que opera a través de buses con capacidad de 30 a 40 pasajeros y que tradicionalmente ha cubierto desde muchos años atrás el trayecto Chapuel – Tulcán dentro de su ruta Tulcán – Tufiño – Maldonado–Chical–Tulcán, pero que no se adecúa a las necesidades de los moradores de la localidad porque su frecuencia y capacidad no están acordes con la exigencia de transporte.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo mejorar el servicio de transporte para optimizar la movilidad de los pobladores del barrio Chapuel a la ciudad de Tulcán?

1.3. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el trasladarse de un lugar a otro, tanto de personas como de bienes, se ve afectado por falta de disposición de unidades por parte de las compañías de transporte terrestre comercial y público (masivo), por lo tanto, al encontrarse ubicados en una zona alejada de la ciudad de Tulcán, los moradores del barrio Chapuel, se ven obligados a salir para comercializar productos, dirigirse a los diferentes establecimientos educativos y laborales, asistir a consultas médicas y realizar trámites legales. Así mismo, al hacer uso de este servicio los pobladores esperan estándares de calidad como: comodidad, confianza, eficacia y rapidez.

La presente investigación se justifica gracias a los problemas encontrados en la entrega del servicio por parte de las compañías en la ruta Tulcán-Chapuel-Tulcán y el bajo nivel de satisfacción que aprecian los usuarios. Es importante conocer la situación actual identificando los aspectos más relevantes que causan problemas en la movilidad para proporcionar un diagnóstico pertinente impulsando la mejora en el servicio que prestan los medios de transporte público.

La investigación beneficiará de manera directa a los moradores del barrio y la Compañía TRANSNORTE, después de realizar el estudio de campo, se infiere que las necesidades de los usuarios no están satisfechas debido a la ineficacia por parte de los transportistas. Por lo tanto, se aplica la herramienta TRANUS la cual permite simular el modelo clásico de las cuatro etapas, que consiste en tener información continua y actualizada acerca de cómo funciona el transporte

en el área de estudio la cual contribuya a la toma de decisiones adaptándose a las necesidades de movilidad de los beneficiarios solucionando en gran medida más que un problema de transporte y problema social.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Definir las opciones de servicio de transporte para mejorar la movilidad urbana de los pobladores del barrio Chapuel a la ciudad de Tulcán.

1.4.2. Objetivos Específicos

- ✓ Sustentar bibliográficamente las variables de movilidad urbana y servicio de transporte.
- ✓ Realizar un diagnóstico de la movilidad urbana y de los servicios de transporte del barrio Chapuel de la ciudad de Tulcán.
- ✓ Realizar una simulación del modelo de transporte clásico de las cuatro etapas.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ✓ ¿Cuál es el sustento bibliográfico de las variables de movilidad urbana y el servicio transporte?
- ✓ ¿Cuál es la situación actual de la movilidad urbana y del transporte en barrio Chapuel de la ciudad de Tulcán?
- ✓ ¿Cómo mejoraría la movilidad urbana mediante la simulación del modelo clásico de transporte de las cuatro etapas?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

La primera investigación la realizaron Ibarra y Piña (2015), en la cual analiza la movilidad urbana en las ciudades ecuatorianas y afirman que uno de los problemas fundamentales que tiene en particular el cantón Azogues al igual que algunas zonas del país es el hecho de no contar con una correcta planificación, organización, regulación y control de tránsito y ha traído como consecuencia el hecho de que varios Gobiernos locales han asumido el control en lo referente a la planificación, regulación y organización de tránsito y transporte terrestre.

Además, la geografía de la zona hace que los trazados sean incorrectos e inadecuados para las diferentes rutas y frecuencias, lo que ha intervenido que se pierda el flujo continuo de circulación de los automotores, incrementando el tiempo de recorrido y demora por parte de las unidades de transporte, por ello implica un mayor gasto de consumo energético debido a que los automotores deben realizar paradas inoportunas y no planificadas, y el incremento económico está ligado a esto.

El casco urbano de la ciudad posee un trazado antitécnico, calles angostas e intersecciones estrechas, calles que no permiten el paso de dos unidades al mismo tiempo, congestionando la circulación vehicular, aumentando el riesgo de accidentes de tránsito lo que obliga a los conductores a realizar maniobras imprevistas para la circulación de las unidades de transporte urbano.

El diagnóstico de la situación actual del transporte urbano que se emplea dentro de esta investigación, tuvo como fin encaminarnos a un punto de partida de lo que es la movilidad urbana en las diferentes ciudades del Ecuador, haciendo hincapié en cada una de las características que hacen parte de la movilidad urbana, además se menciona que el crecimiento de las ciudades no solamente se da con el aumento de personas sino también por la creación de diferentes sistemas de transportes los cuales forman un gran sistema de transporte que ayuda a que las personas puedan movilizarse de un lado a otro en un tiempo determinado. Con la información recolectada en este trabajo se pudo analizar cómo se originó la competencia a raíz de la creación del transporte público como son; taxis, camionetas y buses.

De esta manera éste estudio se relaciona con la presente investigación en el contexto del análisis de la movilidad urbana como de la oferta y de la demanda del servicio de transporte público, tomando en cuenta características primordiales del transporte como: el número de empresas de transporte público, número de vehículos, rutas frecuencias y trayectorias.

También, se realizó una encuesta sobre los problemas del sistema de transporte directamente realizado a quienes pudieran verse afectados y de esta manera analizar variables como: el costo, la comodidad, la calidad del servicio, y así determinar la situación actual que viven los pasajeros en el día a día para poder movilizarse.

Otra investigación realizada por Soria (2014), cuyo objetivo es proponer un marco técnico normativo que permita establecer políticas públicas para la instrumentación de un Sistema de Movilidad Urbana Integral y Sustentable (SIMUIS) en la ZMVM Zona Metropolitana del Valle de México, para satisfacer el desplazamiento de personas y mercancías a un costo social y económicamente razonable que sea tendiente a minimizar las externalidades negativas causadas en el entorno y que contribuya a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Dicho estudio realizado en la Zona Metropolitana del Valle de México ZMVM contribuyó a la presente investigación a conocer el propósito de viaje de las personas, a través de la encuesta, donde se menciona aspectos importantes como: ir a estudiar, ir al trabajo, visitar a alguien, consultas médicas, ir a comer o realizar algún tipo de trámite, mediante la encuesta se puede clasificar de manera porcentual y conocer porque motivo las personas se movilizan frecuentemente, para analizar aspectos importantes relacionados directamente al desplazamiento cotidiano que realizan las personas para llegar a diferentes destinos, uno de ellos es la oferta de empleo que en la mayoría de ocasiones se ubica en la ciudad por lo cual se originan traslados largos en tiempo y distancia, no solo en este factor se ve reflejado que las personas deban movilizarse diariamente, también están los estudiantes ya que los centros educativos como escuelas, colegios y universidades se encuentran en la ciudad.

La investigación ejecutada por Rodríguez (2016), analiza los problemas evidentes en Riobamba, como los vehículos que transitan a diario, generando caos y congestión en varias zonas, principalmente en horas consideradas pico. La ciudad cuenta con una amplia red de vías de primer orden asfaltadas en su totalidad dentro de su perímetro urbano que ha ayudado con

sus amplias calles y avenidas, así como su orden urbanístico, le permiten poseer una amplia red de transporte público entre buses y taxis de primer orden.

La presente investigación, tiene como finalidad conocer información acerca de las rutas del transporte público, de manera que nos proporciona plantear posibles soluciones para beneficiar a Chapuel en uno de sus problemas más evidentes, como la demora del transporte público, provocando retrasos para los moradores en las diferentes actividades fuera del barrio. Mediante esta tesis se puede conocer cómo ha ido creciendo el transporte urbano, que han hecho necesaria la intervención de las municipalidades para mejorar las condiciones de movilidad urbana, mediante políticas tendientes a la creación de sistemas de transporte público, eficientes y accesibles.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1 Teoría del flujo vehicular

Universidad Autónoma de México (UNAM 2019), menciona que:

La teoría cuenta con características fundamentales del flujo vehicular, representadas en sus tres variables principales: el flujo, la velocidad y la densidad. Mediante la deducción de relaciones entre ellas, se puede determinar las características de la corriente de tránsito, y así predecir las consecuencias de diferentes opciones de operación o de proyecto. De igual manera, el conocimiento de estas tres variables reviste singular importancia, ya que éstas indican la calidad o Nivel de Servicio experimentado por los usuarios de cualquier sistema vial. A su vez, estas tres variables pueden ser expresadas en términos de otras, llamadas variables asociadas. El volumen, el intervalo, el espaciamiento, la distancia y el tiempo. (p. 28)

La teoría del flujo vehicular hace referencia al congestionamiento que existe en la actualidad debido al incremento de usuarios que tienen la necesidad de transportarse hacia grandes ciudades, para realizar diferentes actividades económicas, sociales, deportivas y culturales, pero no solo se aumenta el número de personas que se movilizan también el número de vehículos

que transitan, lo cual provoca tráfico vehicular y el incremento de accidentes por un mal diseño de las vías urbanas.

2.2.2. Movilidad urbana

Gutiérrez (2015), define a la movilidad urbana como:

Puede definirse como el estudio de los sistemas de transporte y sus impactos territoriales, y la movilidad cotidiana como la suma de los desplazamientos realizados por la población de forma recurrente para acceder a bienes y servicios en un territorio determinado. El interés de la primera se centra en los medios que permiten el desplazamiento, el de la segunda en las personas que los usan. (p. 46)

Baron y Romero (2018), mencionan que:

Revisan exactamente la terminología del transporte, y sintetizan una definición de movilidad en distinción a la de accesibilidad, donde la movilidad es un parámetro o variable cuantitativa que mide la cantidad de desplazamientos de las personas o los bienes en un determinado sistema socioeconómico; y la accesibilidad un parámetro o variable cualitativa que indica la facilidad con que las personas salvan la distancia que los separa de los lugares donde satisfacen sus necesidades o deseos. (p. 76)

Según lo anterior se puede afirmar que en la movilidad se destacan algunos aspectos fundamentales entre los cuales están la geografía, el territorio y los desplazamientos que tienen que realizar las personas para satisfacer sus necesidades que a diario requieren, este es el caso de las personas que viven en la zona alejada de la ciudad deben desplazarse a por diversos motivos y necesidades.

2.2.2.1. El devenir de la movilidad urbana a través de la teoría

Gutiérrez (2015), afirma que la movilidad urbana es:

La movilidad fue una pieza central de la Sociología Urbana y de la Geografía Crítica de los años setenta, ambas con un pensamiento enfocado en la desigualdad socio territorial del transporte. En los años noventa, con la preocupación puesta en aspectos económicos de las reformas neoliberales del estado, el término movilidad visitó poco el campo del transporte y de lo urbano. Con el ascenso de la preocupación por aspectos sociales a comienzos de los años 2000, la movilidad se instala progresivamente como paradigma vinculado al advenimiento de las nuevas tecnologías y el fin de la sociedad industrial, en conexión con los cambios en la morfología y estructura urbana. En términos prospectivos, se instala vinculado al modelo de desarrollo urbano, uno integrador de los objetivos de eficiencia económica, equidad social y sustentabilidad ambiental. En general, la literatura muestra una transición hacia enfoques más ampliados y con énfasis en las personas más que en los medios de transporte, e incluso se consigna un cambio en el paradigma de pensamiento, del transporte a la movilidad. (p.63)

En sus inicios la movilidad se centraba más en las estructuras y medios de transporte que en las personas, pero en la actualidad se considera más importante al usuario que los medios ya que en definitiva el usuario o pasajero es la principal razón para que existan por ejemplo diferentes rutas, caminos y los medios de transporte, es por eso necesario mejorar el servicio de transporte tomando en cuenta fundamentalmente las necesidades que tienen los usuarios.

2.2.2.2. Factores que influyen sobre la movilidad

Vizuite (2015), menciona que:

El rápido crecimiento urbano que han experimentado las principales ciudades del Ecuador, han hecho necesaria la intervención de las municipalidades para mejorar las condiciones de movilidad urbana, mediante políticas tendientes a la creación de sistemas de transporte público, eficientes, accesibles. (p. 9)

Debido a la dinámica del crecimiento poblacional, es imperante que las entidades de gobierno prevean estrategias que mejoren las condiciones de vida de los habitantes, sobre todo en la movilidad, ya que es un eje primordial en el mejoramiento económico de las regiones.

Los principales factores que interfieren en la movilidad de las personas son: el ingreso, el género, la edad, la ocupación y el nivel educacional. El alcance que tiene el uso de transporte

motorizado impacta fuertemente a la sociedad, debido a los problemas directamente relacionados con la congestión, que se materializan en una pérdida de tiempo a la hora de movilizarse hasta el lugar que se quiera llegar. Por otro lado, existen las afecciones directas a la salud por la contaminación acústica y del aire. Es importante resaltar que las personas que tienen un trabajo estable en el cual los ingresos sean altos tienden a moverse con mayor frecuencia, por lo tanto, se concluye que la movilidad aumenta con el aumento del ingreso. Dentro de cualquier sociedad la movilidad aumenta cuando el ingreso aumenta. Esta proporción puede ser considerada como un fenómeno universal, independientemente de que se presenten condiciones geográficas o sociales. Esto significa que en una determinada ciudad las personas con mayores ingresos se desplazan con más frecuencia que aquellas de menores ingresos: la relación entre los extremos de la movilidad puede alcanzar de tres a cuatro viajes por persona al día.

También varía conforme a las características económicas y sociales de las personas, las personas de bajos ingresos no se movilizan tanto, más que por razones de fuerza mayor, como trabajo, educación y salud. Por ejemplo, así como los hombres suelen viajar más que las mujeres, también los hombres con trabajos estables se desplazan más que los habitantes jóvenes y de edad avanzada. Personas con un nivel educacional más alto viajan más que las demás y adultos con trabajo regular se desplazan más que los que tienen una ocupación inestable.

2.2.2.3. Perspectivas de la movilidad urbana

Gutiérrez (2015), señala que:

Las aproximaciones teóricas a la movilidad urbana tienen entradas desde perspectivas; políticas, económicas, sociales, medioambientales, antropológicas, sociológicas, urbanas - arquitectónicas, entre otras. De acuerdo con Gutiérrez “Asimismo, el marco teórico disponible en las ciencias sociales post 1968 requiere una actualización. Este vacío tanto teórico como empírico, se refleja en la capacidad para plantear preguntas y respuestas relativas a la movilidad de las ciudades de la globalización”. (p.247)

Al hablar de movilidad urbana se tiene en cuenta varios aspectos como los sociales y económicos, en ese sentido desde perspectivas diversas es ideal brindar un sistema sustentable

y equitativo con el fin de asegurar que todas las personas tengan acceso a diferentes medios de transporte de manera segura independientemente de su clase social o género.

2.2.2.4. Movilidad urbana y problemática

Alcántara (2010), explica que:

El modelo general del desarrollo urbano está dado por la configuración de las ciudades en los lugares en que las personas realizan sus actividades cotidianas, algunas de las cuales se desarrollan fuera de sus viviendas y para las que requieren el uso de diversos medios para desplazarse tales como la caminata, el uso de bicicleta, automóviles, autobuses, motocicletas, ferrocarriles y el metro. Estudios recientes señalan que los problemas de movilidad urbana son el resultado de la rápida urbanización y tiene múltiples efectos en las economías urbanas para lo cual podría definirse la congestión urbana como el exceso de demanda de viajes sobre su oferta. (p.25)

Si la demanda de viajes es mayor que la oferta de viajes, se llega a un problema porque si mucha gente que quiere viajar no existen las unidades suficientes, el servicio para el cliente será deficiente ocasionando que, por ejemplo: los estudiantes lleguen tarde a sus establecimiento educativos, que las personas no llegue a tiempo al trabajo, es por eso que en esta investigación se hace el estudio respectivo para que la oferta sea igual a la demanda de tal forma que se llegue a un equilibrio y se elimine este tipo de problemas.

2.2.3. Accesibilidad

Soria (2014), afirma que la accesibilidad es:

Es un indicador de la distancia que separa a un habitante de la ciudad de los sitios donde puede satisfacer sus necesidades, de tal forma que la accesibilidad tiene incidencia en la calidad de vida de sus habitantes, entendida ésta como el grado de satisfacción de las necesidades esenciales de la población: salud, vivienda, alimentación, trabajo, ingreso, etc.; así como otras necesidades relacionadas con su ambiente social y físico,

como pueden ser su participación política, actividades culturales y de esparcimiento, entre otras.(p.19)

Según esto las ciudades deben proporcionar accesibilidad ya que la gente va a las ciudades porque necesita acceder a servicios, bienes y muchas otras cosas más por lo cual las ciudades deben poner a la gente en contacto con lo que necesitan, lo que significa aproximarlos a ellos, la ciudad debe proporcionar la mejor accesibilidad de tal forma que no se genere movilidad que no tenga valor en la que se gaste recursos debido a que las cosas no están suficientemente cerca, este tipo de movilidad lo que ocasiona es congestión debido a una mala accesibilidad.

2.2.4. Densidad de población.

Plazola (2016), menciona que:

El número promedio de habitantes por unidad de superficie, que resulta de dividir la totalidad de una población entre la extensión territorial que ocupa. Para áreas territoriales o rurales se expresa generalmente en habitantes por kilómetro cuadrado, para áreas urbanas o asentamientos humanos localizados se expresa en habitantes por hectárea. (p. 416)

Por lo cual se puede decir que la densidad es una parte importante en la movilidad, ya que es un indicador que permitirá calcular y proyectar todos los aspectos relacionados con la movilidad como rutas, vías, vehículos etc. en relación con la estructura física de los medios de transporte, además se podrá calcular el número de frecuencias y los periodos de tiempo que se debe realizar de tal forma que el usuario pague lo justo y el transportista gane también.

2.2.5. Estructura vial

Plazola (2016), dice que:

La estructura vial es el conjunto de elementos de distintos tipos y jerarquía cuya función es permitir el tránsito de vehículos y peatones, así como facilitar la

comunicación entre las diferentes áreas o zonas de actividad. Puede tener distinto carácter en función del medio considerado: local, urbana o regional. (p. 417)

Para una buena vialidad se debe tener una estructura vial adecuada, que permita accesibilidad a todos los puntos donde el usuario desea llegar, debe ser adecuadamente pavimentada tener el ancho correspondiente, tener carriles por lo menos con dos vías, aceras, una señalización adecuada, tales como pasos cebras, pares, semáforos etc.

2.2.6. Los sistemas de transporte en las ciudades

Quintero y Quintero (2015), definen los sistemas de transporte como:

Se puede definir una clasificación de modos de transporte que se desarrollan en las ciudades, discriminándolos en tres grupos; terrestre, aéreo y acuático, los cuales a la vez están compuestos por los denominados “medios” que permiten obtener una mejor clasificación de las diferentes formas en que se desarrolla el transporte. (p. 90)

Aunque los modos de transporte puedan ser, terrestre, aéreo y acuático en la presente investigación se considera únicamente el modo terrestre, porque en la zona en que se realiza el estudio solamente existe este modo de transporte, además, los medios de transporte que existe son variados solamente se tomará en cuenta el transporte de los buses ya que para la ruta entre Chapuel y Tulcán es el medio adecuado.

2.2.7. Planificación de Transporte

Ortúzar (2011), afirma:

El concepto de demanda de transporte involucra entender aquellos factores que la condicionan. El primero de ellos es plantear que las personas viajan para satisfacer una necesidad, la cual está vinculada con realizar una actividad en un destino determinado. Dentro de la planificación de transporte es vital conocer el propósito de cada viaje que realiza el usuario esto permite dar una pauta para entender la demanda del transporte. (p. 132)

Herce (2009), señala:

Un segundo factor condicionante es que la demanda es cualitativa y diferenciada; la cantidad de viajes presenta niveles diferentes a lo largo de determinadas horas del día, cada uno con propósitos distintos. Por último, un tercer factor está vinculado a que la demanda de transporte se genera en un espacio determinado; la forma como está estructurado el uso del suelo urbano condicionará de forma determinante la necesidad de movilidad. (p. 64)

Con respecto a esta premisa el segundo y el tercer factor hablan directamente de la demanda los actores a influir dentro de ella como las horas pico y diferentes horas del día al igual que la intención del viaje de cada usuario.

Aquí se estipula lo que se va a satisfacer, la necesidad en sí del viaje y las pautas necesarias para saber cuándo Cómo y dónde se va a poder brindar el servicio en concordancia con la necesidad teniendo en cuenta que no sólo es el sistema de transporte público en sí sino también la infraestructura vial.

2.2.7.1 Planificación continua del transporte

Molinero y Sánchez (2013), mencionan:

Los modelos de planificación de transporte para que sean útiles deben ser utilizados dentro de un proceso de decisión adaptado a la necesidad de la persona que esté investigando. El modelo clásico de transporte de fases básicas de planificación: la generación, la distribución, la selección del medio y la asignación de las redes. fue desarrollado originalmente como un enfoque normativo idealizado para la toma de decisiones. Su papel en la planificación del transporte puede ser descrito como una contribución a las fases clave de un proceso decisional de tipo “racional”. (p. 312)

CUATRO: PROCESO DE PLANIFICACION DE TRANSPORTE

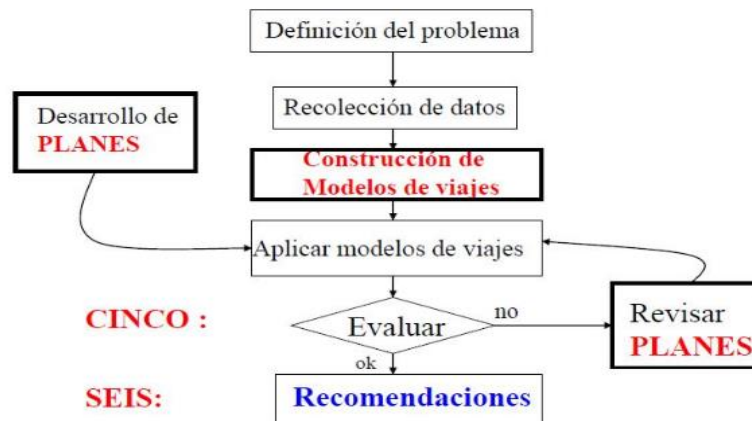


Figura 1: Planificación continúa del transporte
Fuente: Carcial, (2019)

2.2.8. Modelos de transporte actuales

Quintero y Quintero (2015), afirman:

En la actualidad, en casi todas las grandes ciudades del mundo, el modelo de transporte urbano que se maneja está constituido por dos clases principales de transporte público, el colectivo y el masivo. La primera clase; denominado transporte público colectivo, se caracteriza por estar compuesto por buses que se desplazan por vías compartidas con otros tipos de vehículos motorizados y en algunos casos no motorizados, como la bicicleta, lo que implica el aumento del problema de la congestión en vías, el incremento de los tiempos de viaje, mayor número de paradas para el ascenso y descenso de pasajeros, mayores tiempos de espera y efectos contaminantes más nocivos que el transporte masivo. (p. 78)

Según esto se debe adoptar un modelo de transporte que considere el transporte público y privado, en algunas zonas en su mayoría predomina el transporte público, los cuales usan a diario lo que provoca mayor tránsito de vehículos en grandes ciudades.

El transporte público es parte de la movilidad urbana, éste es definido como un sistema de medios que incluye infraestructura y vehículos, para el traslado de personas de un lugar a otro, el transporte público es diferenciado por el flujo de personas transportadas al mismo tiempo.

2.2.8.1. Características

Dentro de los elementos que tiene un sistema de transporte, en el transporte público, la demanda está dada por las personas (pasajeros) y la oferta está dada por los vehículos, la infraestructura, los servicios y los operadores (conductores). En cambio, en muchos sistemas de transporte privado, la persona en un vehículo son parte de la demanda y las vías son la oferta.

Ortúzar (2011), señala:

El transporte público de pasajeros se evalúa de distinto modo por parte de los usuarios, los empresarios o trabajadores; el recorrido de una línea de transporte de cargas puede ser indiferente para los habitantes de las ciudades que están en el inicio y el final del viaje y clave para los habitantes de zonas rurales o pequeñas localidades que se ven afectados por su paso. (p. 27)

La existencia de distintas alternativas de transporte que enfrenta el usuario con la decisión diaria sobre el medio de transporte a utilizar para desplazarse de un sitio a otro, los factores que inciden en la elección de los usuarios entre los distintos tipos o medios de transporte público disponibles en la ciudad en muchas ocasiones dependen del costo.

2.2.9. Transporte público

García (2014) dijo:

Sistemas de traslados que operan con rutas y horarios predeterminados, que pueden ser utilizados por una persona a cambio del pago de una tarifa previamente establecida. En esta categoría se puede incluir el transporte de alquiler que se define como el utilizado por una persona que paga una tarifa de vehículos proporcionados por un operador, ajustando}se a los deseos de movilidad del usuario (p.51).

2.2.9.1. Transporte público urbano

“Aquel que moviliza en forma colectiva y/o masiva, personas y bienes, dentro del territorio nacional, haciendo uso del parque automotor ecuatoriano y sujeto a una contraprestación económica.” (Asamblea, Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2012, p. 87).

“Término aplicado al transporte colectivo de pasajeros, a diferencia del transporte privado, los viajeros de transporte público tienen que adaptarse a los horarios y a las rutas que ofrezca el operador” (Asamblea, Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2012, p. 88).

“ El traslado de personas con o sin sus efectos personales, de un lugar a otro dentro de los ámbitos definidos en este reglamento, cuya prestación estará a cargo del Estado” (Nacional, 2012, p. 35).

Entonces se puede deducir que usualmente los pasajeros comparten el medio de transporte y está disponible para el público en general, existen varios medios de transporte público como los autobuses, taxis y camionetas.

“La prevalencia del interés general por sobre el particular, la eficiencia en la prestación del servicio, la protección y seguridad de los usuarios” (Alvarado, 2008, p. 19).

Se entiende que el servicio de transporte público es prestado por el Estado, o en su defecto otorgado a compañías o cooperativas legalmente constituidas, las cuales deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial y su reglamento.

2.2.9.1.1. Tipos de transporte público de pasajeros

En el reglamento a la Ley de Transporte Terrestre Transito y Seguridad Vial (2012), menciona que:

1. 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.

2. Transporte masivo. - Destinado al traslado masivo de personas sobre infraestructuras exclusivas a nivel, elevada o subterránea, creada específica y únicamente para el servicio; que operen sujetos a itinerario, horario, niveles de servicio y política tarifaria.

El transporte público de pasajeros, en todos sus ámbitos, se hará en rutas definidas por un origen, un destino y puntos intermedios, resultantes de un análisis técnico y un proyecto sustentado, sujetos a una tarifa fijada. (p. 15)

Según el reglamento el medio de transporte que presta el servicio masivo son los buses que pertenecen a diferentes compañías éstas tienen establecidas distintas rutas: de igual manera los horarios.

2.2.10. Transporte de servicio Comercial

“El que se presta a terceras personas a cambio de una contraprestación económica, siempre que no sea servicio de transporte colectivo o masivo, trasladar a terceras personas y/o bienes, de un lugar a otro” (Asamblea, 2012, p. 57).

Si la ley manifiesta que el transporte comercial es el que se presta a terceras personas, a cambio de un pago económico, entonces es fácil darse cuenta de que un ejemplo de transporte comercial pueden ser los taxis, transporte escolar, camionetas afiliadas a cooperativas, entre otros, porque para que esta clase de transporte sea legal debe tener un permiso de operación que les otorga la Agencia Nacional de Tránsito.

2.2.10.1. Tipos de transporte comercial

En el reglamento a la Ley de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial (2012), señala que:

a) Carga liviana: Consiste en el traslado de bienes en vehículos de hasta 3.5 toneladas de capacidad de carga, desde un lugar a otro de acuerdo a una contraprestación económica. Deberán estar provistos de una protección adecuada a la carga que transporten.

b) Transporte mixto: Consiste en el transporte de terceras personas y sus bienes en vehículos de hasta 1.2 toneladas de capacidad de carga, desde un lugar a otro, de acuerdo a una contraprestación económica, permitiendo el traslado en el mismo vehículo de hasta 5 personas (sin incluir el conductor) que sean responsables de estos bienes, sin que esto obligue al pago de valores extras por concepto de traslado de esas personas, y sin que se pueda transportar pasajeros en el cajón de la unidad (balde de la camioneta). Deberán estar provistos de una protección adecuada a la carga que transporten. (p.16)

Según esta ordenanza el medio que presta el servicio de transporte mixto son las camionetas doble cabina, las cuales prestan el servicio no solo para transportar pasajeros a cualquier hora del día sino también carga liviana.

2.2.11. Transporte particular

“El transporte particular es aquel que satisface las necesidades propias de transporte de sus propietarios, y se realiza sin fines de lucro. No requerirá de ningún título habilitante, pero sí de los documentos necesarios para circular”. (Reglamento del Transporte terrestre y Tránsito de seguridad vial, 2012, p.63)

2.2.12. Estructura del modelo clásico de transporte

El enfoque comienza considerando una zonificación y un sistema de redes, así como la recogida y codificación de datos de planificación, medición y validación. Estos datos deberían incluir información para el año base sobre la población de diferentes tipos en cada zona del estudio, así como niveles de actividad económica, incluyendo empleo, espacio dedicado a la actividad comercial, instalaciones de educación y recreativas. A continuación, estos datos se utilizan como variables de la función de demanda, para estimar modelos que reproduzcan el número

total de viajes atraídos y generados (variable dependiente) por cada zona del área de estudio (generación de viajes).

El paso siguiente es asignar estos viajes a diferentes destinos, en otras palabras, su distribución en el espacio, dando lugar a una matriz de viajes origen-destino (O-D).

La etapa siguiente consiste en modelizar la elección del modo, y esto tiene como resultado el reparto o distribución modal, es decir, la asignación de los viajes de la matriz O-D según los diferentes modos de transporte.

Finalmente, la última etapa del modelo clásico consiste en la asignación de los viajes en cada modo a su red correspondiente: típicamente de transporte público o de transporte privado. Quintero y Quintero, (2015)

“El modelo clásico se presenta como una secuencia de cuatro etapas o submodelos: generación de viajes, distribución, reparto modal y asignación. La tendencia actual requiere analizar una gama más amplia de respuestas a los problemas y proyectos de transporte” (Giesen, 2015, p. 18)

2.2.12.1 Modelo de transporte clásico de cuatro etapas

Correspondiente: Típicamente de transporte público o de transporte privado.

El modelo clásico se presenta como una secuencia de cuatro etapas o submodelos:

- ✓ Generación de viajes
- ✓ Distribución
- ✓ Reparto modal
- ✓ Asignación.



Figura 2: Modelo de transporte clásico
 Fuente: Material del curso Análisis de Sistema de Transporte, (2015)

2.2.12.1.1 Generación

Ortúzar (2011), afirma:

Existen dos maneras de obtener la cantidad de viajes originados y atraídos por zona. Una de ellas es medir la frecuencia de viaje de cada persona, segregando por propósito en las zonas de estudio (ej. ir de compras, al trabajo); este método empírico es conveniente si se quiere estudiar los motivos de viaje. El otro método – que se considera como el clásico y que se desarrolla en este capítulo - está basado en estimar los viajes generados por individuo u hogar en cada zona de estudio, en base a información sobre ciertos atributos de estos individuos y/o sus hogares. (p. 337)

Con respecto a lo mencionado, la generación es la primera etapa la cual es la base para desarrollar el modelo de transporte clásico porque se determinó el origen y destino de los viajes, además, se conoce el motivo por el cual los usuarios se trasladan de un lugar a otro y la frecuencia con la que lo hacen.

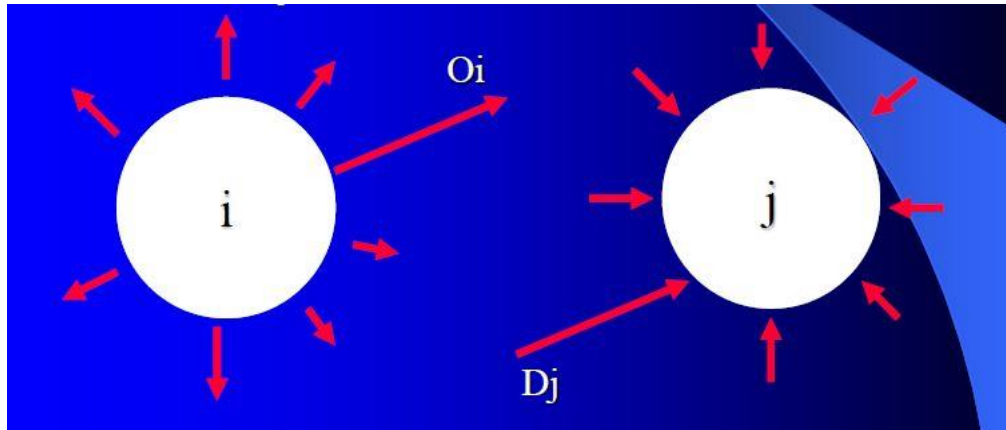


Figura 3: Generación
Fuente: Carcial, (2019)

En la presente investigación se observan dos componentes básicos, actividades y transporte, en donde el estado de equilibrio entre los elementos de demanda y de oferta es la interacción entre actividades que genera necesidades de viaje. En el subsistema de transporte, la demanda está representada por las necesidades de transporte, que puede tomar la forma de personas viajando a los diferentes sitios como: trabajo, vacaciones o cualquier otra actividad, o mercancías producidas en un lugar y consumidas en otro.

2.2.12.1.2. Distribución

Ortúzar (2011), señala:

La distribución de viajes constituye la segunda etapa del esquema clásico de cuatro etapas en el modelo de planificación del transporte. En la etapa anterior, los datos resultantes fueron la cantidad de viajes generados y atraídos por cada zona; sin embargo, esto no permite conocer la interacción que existe entre cada una de ellas. Así, el objetivo en esta etapa será pronosticar los futuros patrones de viajes que ocurren desde una determinada zona a cualquier otra dentro un área de estudio proyectado. (p. 577)

Las matrices O-D que se generaron para este estudio son de elaboración propia, por lo que no hubo aporte ni colaboración de organismo oficial o entes ligados al transporte.

Con respecto a la distribución se elabora una matriz donde se indica el origen y el destino para lo cual se ha desarrollado las rutas lo que permitirá que una efectiva la movilidad urbana.

2.2.12.1.3. Reparto modal

“El indicador clave de la movilidad en una ciudad es su distribución modelo reparto modal en el que se reflejan los porcentajes de desplazamiento que se realizan en los diferentes medios de transporte incluyendo el modo peatonal” (Celi, 2018, p. 84).

Dentro de esta etapa se evidencia el porcentaje de viajes que se realizan en todos los tipos de transporte incluyendo el peatonal, dentro de la ruta Tulcán Chapuel estarían incluidas camionetas, bus, taxi, carro propio, motos y peatones.

2.2.12.1.4. Asignación

Herce (2019), define:

La etapa de asignación de viajes tiene como objetivo estimar el flujo resultante de viajes en la red de transporte preestablecida. Una de las principales limitaciones de los modelos de asignación es el aspecto subjetivo de la elección de la ruta, el cual se suele dividir en el factor del desconocimiento de la red, la congestión en las vías y la experiencia del usuario en el uso de ciertas rutas. En ese sentido, un primer aspecto del modelo de asignación tradicional que no sigue un enfoque sostenible es que sigue siendo un modelo de circulación de vehículos. Por tanto, las mejoras en sus métodos se basan en la optimización de las elecciones de ruta en auto. Si bien es posible adaptar estos modelos a otros modos como el transporte público o sistemas de modos no motorizados (ej. bicicletas), aún estos modelos son primigenios, aunque continúan en desarrollo. (p. 35)

Moller, Signorelli y Storti (2011), señalan:

Es útil considerar el sistema de transporte dentro del contexto de la economía tradicional.

El aspecto de la oferta está compuesto por una red de caminos S (L, C) representada por arcos L (y sus nodos asociados) y sus costos C . Los costos son función de un número de atributos asociados a los arcos, por ejemplo, distancia, velocidad de flujo libre, capacidad y una relación de flujo-velocidad. (p. 2891)

En la cuarta y última etapa que es la asignación se pretende dar la ruta óptima y ver el modelo de circulación de vehículos que le permite realizar de manera eficiente la circulación modelando la investigación con el detalle de que sólo existe una ruta se otorgará datos importantes que le permitan al conductor realizar su recorrido minimizando costos y maximizando utilidades.

2.2.13. Software para simular modelos de transporte

2.2.13.1. WINQSB

De la Barra (2015), afirma:

WinQSB es un paquete de herramientas es un sistema interactivo de ayuda a la toma de decisiones que contiene herramientas muy útiles para resolver distintos tipos de problemas en el campo de la investigación operativa. El sistema está formado por distintos módulos, uno para cada tipo de modelo o problema. Entre ellos destacaremos los siguientes: *Linear programming* (LP) *and integer linear programming* (ILP): este módulo incluye los programas necesarios para resolver el problema de programación lineal gráficamente o utilizando el algoritmo del Simplex; también permite resolver los problemas de programación lineal entera utilizando el procedimiento de ramificación y acotación.

Consta de una serie de módulos o aplicaciones individuales que ayudarán en temas de investigación de operaciones, métodos de trabajo, planteamiento de la producción,

evaluación de proyectos, control de calidad, simulación y estadística, también utiliza los mecanismos típicos de la *interface* de Windows, es decir, ventanas, menús desplegables, barras de herramientas, etc. Por lo tanto, el manejo del programa es similar a cualquier otro que utilice el entorno Windows. (p.67)

2.2.13.2. TransModeler

Salazar (2019) menciona que:

TransModeler es un potente y versátil paquete de simulación, aplicable a una amplia gama de tareas de planeamiento y modelamiento de tráfico. TransModeler puede simular toda clase de redes de viales, desde autopistas hasta calles de los centros de las ciudades, y puede analizar redes multimodales de áreas extensas con gran detalle y fidelidad.

TransModeler incorpora ruteo dinámico de viajes basado en tiempos de viajes histórico o simulado. Igualmente, está en capacidad de incorporar viajes preespecificados o movimientos de giro en intersecciones. Simula transporte público, así como tráfico de automóviles y camiones y maneja un amplio espectro de ITS (Sistemas de transporte inteligente) como, por ejemplo, recolección electrónica de peajes, guiado en ruta, y detectores de tráfico. TransModeler trabaja con software de pronóstico de demanda de viajes para suministrar una capacidad integrada para ejecutar análisis operacional de proyectos y planes de transporte. Los resultados de las simulaciones de tráfico pueden ser empleados para retroalimentar pronósticos de demanda de viajes.

Modela autopistas y vías urbanas en la misma red con modelos de comportamiento del conductor que son sensibles a las interacciones complejas entre vehículos en áreas de convergencia de tráfico y en intersecciones, además modela zonas de trabajo para manejar el tráfico durante la construcción o ejecución de planes de mantenimiento. (p.130)

2.2.13.3. TransCAD

Manual TransCAD, (2016) señala que:

TransCAD es el software de modelación de demanda de viajes más completo, flexible y capaz que existe en el mercado, soporta todas las formas de modelación de demanda de viajes, incluyendo diferentes herramientas de planificación, modelos de demanda de cuatro pasos, de generación por actividades y otras técnicas avanzadas de modelos desagregados. Incluye el conjunto más extenso de modelos de asignación de tráfico disponibles para ser utilizados por planificadores e Ingenieros de tráfico.

TransCAD es el único paquete diseñado específicamente para facilitar la aplicación de los mejores procedimientos disponibles para el pronóstico de viajes y provee mecanismos de avanzada en la modelación de transporte. La modelación con TransCAD no está limitada a pronosticar la demanda urbana o regional, también es aplicable para modelar los flujos de pasajeros y carga a nivel departamental, nacional e internacional.

Incluye herramientas completas para la generación de viajes, su distribución, la selección modal, la asignación de tráfico y todos lo relacionado con matrices y procesamiento de redes, incluye todos los modelos tradicionales de 4 pasos, con variantes significativas, requisitos reducidos de datos y modelos avanzados de demanda desagregada.

También es un sistema integrado que permite evaluar los efectos de políticas de transporte sobre la localización de actividades y el uso del suelo, analiza los efectos de políticas de usos del suelo sobre el sistema de transporte, y naturalmente el efecto de políticas combinadas. Sin esta integración no es posible obtener proyecciones a mediano y largo plazo tanto de la localización de la producción y actividades como del transporte.
(p.87)

2.2.14. Sistema integrado TRANUS

Para la presente investigación se usó el software TRANUS, ya que es un software libre y de fácil manejo el cual contiene manuales de fácil comprensión para el simulador, además es un

modelo de simulación integral de localización de actividades, usos del suelo y de transporte, que puede ser aplicado tanto a escala regional como urbana, este modelo toma como datos la descripción de la red, la oferta de servicios de transporte y una serie de medidas adicionales tales como tarifas, costos de operación, valores del tiempo y preferencias según el usuario. Con base en esta información se estima diversas opciones de viaje, que representan combinaciones de diferentes enlaces, modos y rutas para alcanzar un destino desde un origen.

La estimación de los costos detallados de cada modo de transporte de viaje procede a calcular el costo monetario, en donde se toma en cuenta la valoración del tiempo, distancia y combustible que generan utilidad de cada medio de transporte. Con base en estas utilidades se estima el número de viajes, que pueden separarse en conjuntos modales, como transporte público y privado.

La restricción de capacidad, que consiste en ajustar los tiempos de viaje y de espera en función a la demanda represada y la capacidad de la oferta, ésta se aplica a los pasajeros de los servicios de transporte público, si el número de pasajeros se acerca a la capacidad de una ruta específica, el modelo incrementa los tiempos de espera, lo cual hace que dicha ruta sea menos indicada que el siguiente resultado.

Es importante hacer cualquier actividad de transporte con bases técnicas y teóricas que permitan realizar manera satisfactoria, generando resultados que beneficie a una zona determinada. (TRANUS, 2015)

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque cuantitativo

Sanz (2017), afirma:

El método cuantitativo es un procedimiento que se basa en la utilización de los números para analizar, investigar, y comprobar tanto información como datos. La investigación metodológica cuantitativa se produce por la causa y efecto de las cosas, y es uno de los métodos más conocidos y utilizados en las materias de ciencias, como las matemáticas, informática y la estadística. La información que se analiza en este método es cuantificable (p. 1)

Al basarse en los datos numéricos, permitió la toma de decisiones en cuanto al levantamiento de la información, entre diferentes opciones usando variables de información de datos como la cantidad de viajes que realizan los medios de transporte desde Chapuel hasta Tulcán, así como el tiempo empleado entre parada y parada.

Vizuite (2015), señala:

En el contexto del transporte público, los indicadores constituyen instrumentos de valoración cuantitativa o cualitativa de la operación, y se consolidan como una herramienta de formulación y seguimiento del futuro deseable del sistema de transporte; al definir parámetros de medición para efectuar un seguimiento estructurado y sistemático de las mejoras o deterioros en el sistema, y mediante el análisis se permite facilitar la identificación de requerimientos de ajustes al sistema para mejorar la eficiencia y eficacia de las intervenciones definidas por los operadores del servicio o entes gestores del mismo. (p. 18)

Según este autor relaciona este trabajo con el enfoque cuantitativo porque para esta investigación se necesita recolectar información utilizando encuestas que van dirigidas a los

moradores de Chapuel, con la finalidad de conocer qué medio de transporte utilizan para movilizarse y el fin a lo largo del día y conocer si el servicio que prestan los medios de transporte público es eficiente o no.

3.1.2. Tipo de Investigación

3.1.2.1. Investigación Descriptiva

Collado (2014), afirma:

Con frecuencia, la meta del investigador consiste en describir un fenómeno, situaciones, contextos y sucesos; esto es, detallar cómo son y cómo se manifiestan. Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, es decir, únicamente pretender medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (p.132)

Esta investigación se enfoca en el método de investigación descriptiva porque no solo se consideró el análisis de opciones de servicio de transporte público para mejorar la movilidad urbana de los pobladores del barrio Chapuel a la ciudad de Tulcán sino también en cuáles son las causas, el análisis obtenido se propondrá nuevas rutas del transporte urbano que permita la erradicación de problemas de insuficiencia de camionetas, mejorar la calidad de vida y eliminar los continuos atascamientos en las horas pico.

3.1.3. Pasos para el uso de TRANUS

A continuación, se muestra a través de gráficos el funcionamiento del software.

Para la creación de la ruta Tulcán- Chapul en el sistema TRANUS se utiliza el programa AutoCAD para diagramar la ruta desde la calle Roberto Sierra hasta el Barrio Chapuel, luego de lo cual se grabó en formato DXF versión 12 de tal manera que permita ser importado por el sistema TRANUS.

Cabe mencionar que TRANUS, permite trabajar con coordenadas geográficas específicas. En este caso, como se verá, la red se codificó sobre el mapa digital, como se observa en la figura 4.

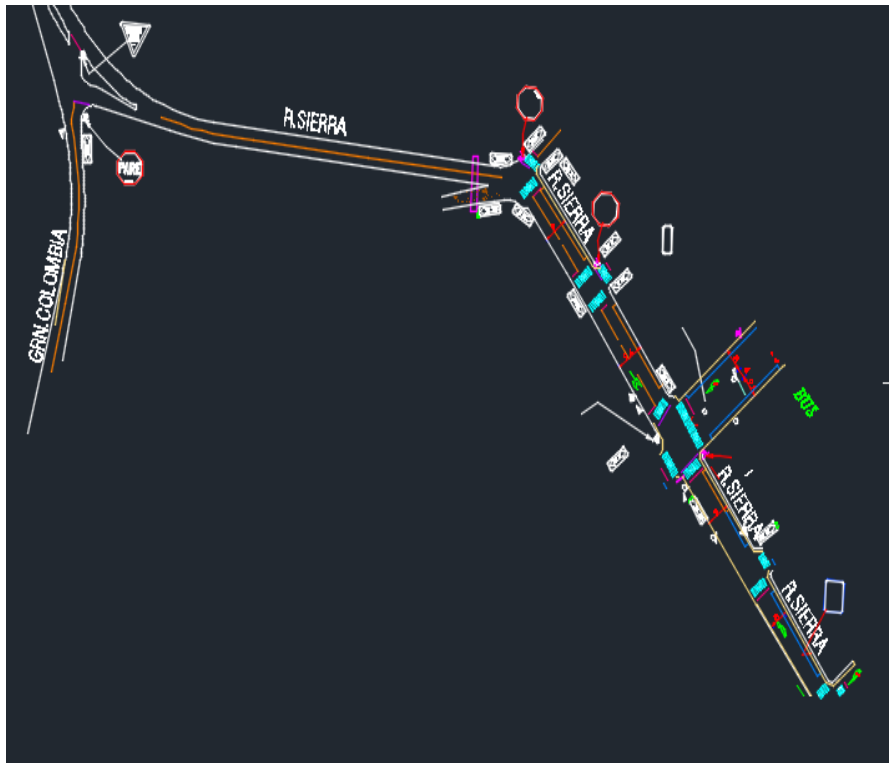


Figura 4: Mapa de la vía Chapuel en AutoCAD inicio de ruta 1
Fuente: AutoCAD, (2019)

3.1.3.1. Importación del archivo Chapuel.dxf al sistema Tus

Utilizando el menú *View* de la barra de menús y con la opción *Background files* se procede a transportar el archivo Chapuel.dxf de la figura 5 a la escala respectiva sobre la cual se procede a insertar los nodos respectivos sobre la vía.

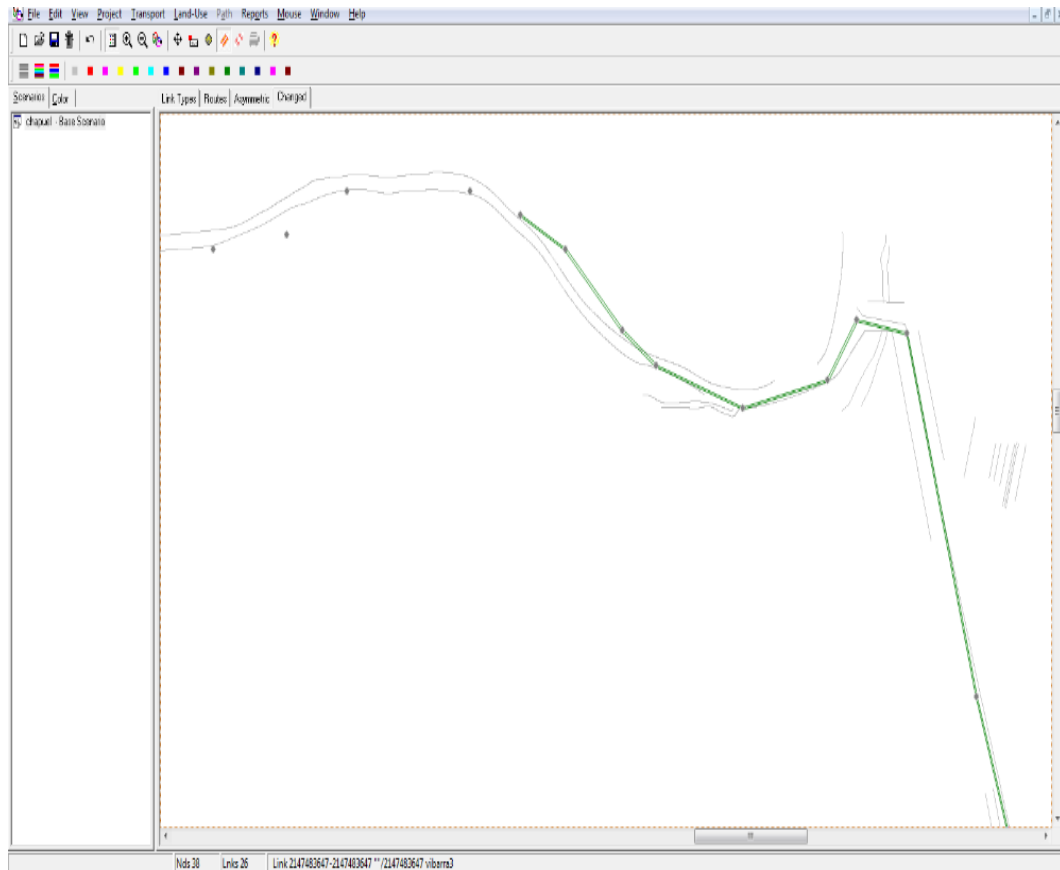


Figura 5: Importación del archivo Chapuel.dxf al sistema TUZ
Fuente: TRANUS, (2019)

3.1.3.2. Creación de nodos

Se hace *click* el botón *create node* en la barra principal y automáticamente aparece el cuadro de diálogo *Node NEW* en el mismo que se escribirán los parametros como: nombre y descripción.

Posteriormente se procede a ingresar en el menú *Project > Zones*, esta ventana tiene la forma de una lista, con un registro para cada zona, en esta investigación solo se analizó una que es Chapuel, como se indica en la figura 6. Al seleccionar la zona se despliega otra ventana para especificar sus características, las cuales se digita el número de código, un nombre, una descripción y las coordenadas que se registran a través del mapa importado de AutoCAD.

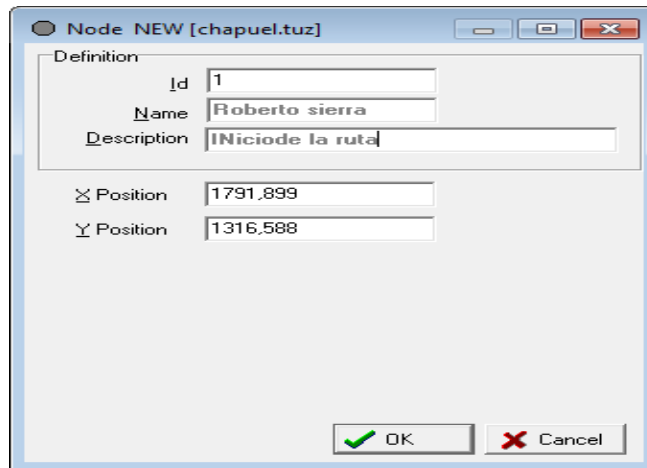


Figura 6: Creación de nodos
Fuente: TRANUS, (2019)

3.1.3.3. Creación de enlaces (links)

Mediante el botón *new link* se observa que al desplazar el puntero del *mouse* por los nodos cambia de forma, al hacer *click* en el nodo de inicio luego el destino y se desplegará el siguiente cuadro de dialogo como se muestra en la figura 7.

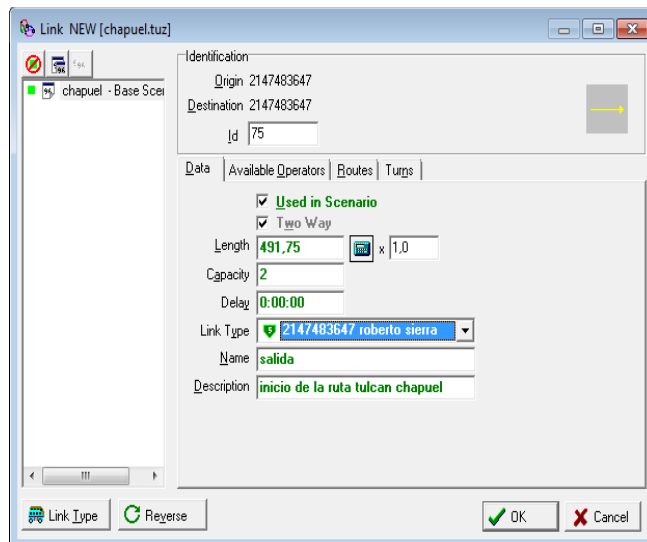


Figura 7: Creación de enlaces (links)
Fuente: TRANUS, (2019)

3.1.3.4. Creación de modos

En el menú *transport* se encuentra la opción *modes* al dar *click* en esa opción inmediatamente aparece el cuadro de diálogo de la figura 8, el mismo que permite la creación de los *modes* que para este caso son las cooperativas de camionetas que viajan a Chapuel y los buses.

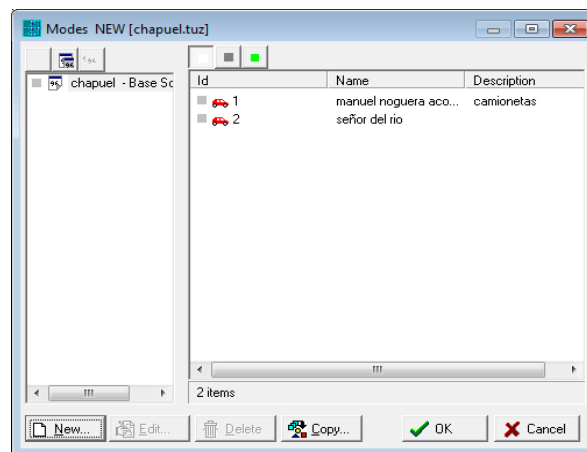


Figura 8: Creación de modos
Fuente: TRANUS, (2019)

En la presente investigación existen dos componentes básicos, actividades y transporte, en donde se puede observar el estado de equilibrio entre los elementos de demanda y oferta, la interacción entre actividades genera necesidades de viaje. En el transporte la demanda está representada por las necesidades de viaje, que puede tomar la forma de personas viajando a por diferentes motivos como: trabajo, estudio, mercancías producidas en un lugar y consumidas en otro y/o cualquier otra actividad.

3.1.3.5. Creación de categorías

En el menú *transport* se encuentra la opción *categories* que despliega el cuadro en la figura 9, mediante el cual se crea las diferentes categorías como educación, comercio, trabajo, convivir y salud etc.

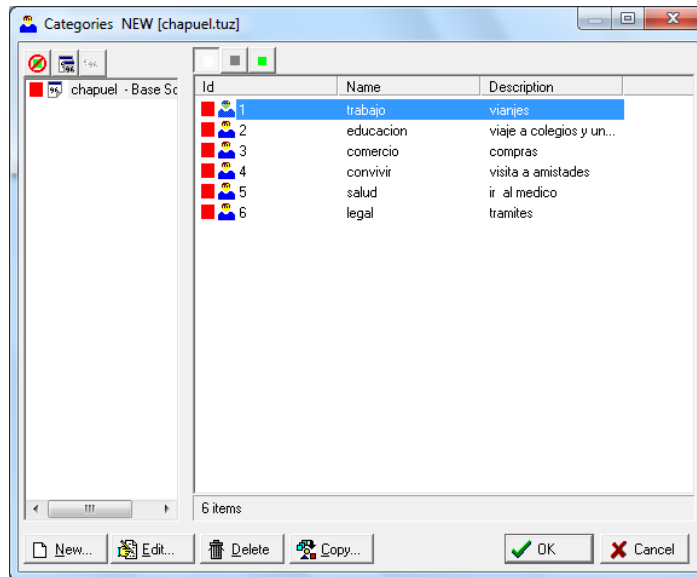


Figura 9: Creación de categorías
Fuente: TRANUS, (2019)

3.1.3.6. Cálculo del escenario base

En la interfaz de TRANUS se ha automatizado la operación de los programas para que el procedimiento sea más fácil para el usuario. Para ello se utiliza el menú *Project > Run*, ya que con este menú se despliega la siguiente pantalla figura 10:

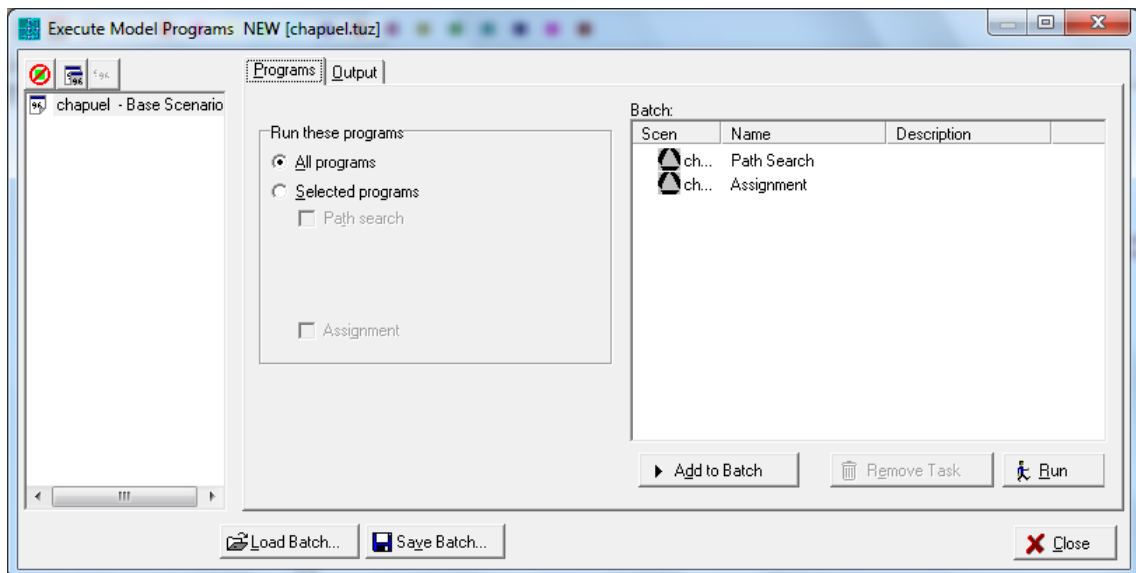


Figura 10: Cálculo de escenario base
Fuente: TRANUS, (2019)

La pantalla muestra el árbol de escenarios y ofrece la posibilidad de calcular todo el escenario (*All programs*) o programas específicos (*Selected programs*). En este caso se elige todos los

programas del escenario para posteriormente presionar el botón *Add to Batch*. En la ventana de la derecha aparece la lista de los procesos que el sistema se propone realizar, que en este caso *Assignment* (modelo de transporte).

3.1.3.7. Resultados numéricos

Cada vez que se realiza el procedimiento *Assignment* (Modelo de transporte), se genera automáticamente un archivo del proyecto que este caso de llama: *transport_indicators-Chapuel*

En resultados se muestran tablas que indican que los ‘pasajeros’ generan un total de viajes, además se manifiestan otros indicadores: distancia de los viajes (Km), tiempo (min) y costo (\$).

3.1.4. Población y cálculo de la muestra

3.1.4.1. Población

De acuerdo con la información obtenida del censo 2010 de población realizada en el país por el INEC, se observa el cantón Tulcán mantiene un crecimiento poblacional relativamente estable, con una tasa de crecimiento poblacional anual de 1,66%, por lo tanto, la población del cantón Tulcán es de 53.600 habitantes. Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) obtenemos que en el Barrio de Chapuel, existen 1.500 habitantes, de los cuales 680 son hombres que corresponde al 49,95% y 820 mujeres que corresponde al 50,05%, según datos del PDOT del 2010 con un total de hogares de 340 de la población total, cuyo estudio determina un porcentaje de 4,03 personas por familia.

De acuerdo con el último censo realizado en el 2010 la población de Chapuel es de 1.500 habitantes, con base en esta información tomando en cuenta que la tasa de crecimiento es de 1,66%, se realizó la proyección para nueve años, es decir en el año en el cual se aplicó la encuesta, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 1. Proyección de la población

Proyección de la población		
2010	1.500	1,66%
2011	1.525	1,66%
2012	1.550	1,66%
2013	1.576	1,66%
2014	1.602	1,66%
2015	1.629	1,66%
2016	1.656	1,66%
2017	1.683	1,66%
2018	1.711	1,66%
2019	1.740	1,66%

Fuente: INEN, (2015)

Proyección de la demanda, (2019)

Al observar las cifras estimadas de la población del barrio Chapuel para el año 2019 existe un crecimiento notorio, en el último censo la población era de 1.500 habitantes mientras que para el año en estudio es de 1.740.

Para el desarrollo de esta investigación fue necesario obtener la población de Chapuel de 5 hasta 65 años, ya que en este rango de edades es donde más se realizan actividades como: estudio y trabajo, por lo tanto, se hace un estudio comparativo con los componentes poblacionales de la ciudad de Tulcán, por ser la referencia documentada más cercana, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 2. Proyecciones referenciales de la ciudad de Tulcán por grupo de edades

Rango de edades	Porcentaje
< 1 año	2%
1 - 4	7%
5 - 9	9%
10 - 14	9%
15 - 19	9%
20 - 24	8%
25 - 29	8%
30 - 34	7%
35 - 39	7%
40 - 44	7%
45 - 49	6%
50 - 54	5%
55 - 59	4%
60 - 64	3%

Rango de edades	Porcentaje
65 - 69	2%
70 - 74	2%
75 - 79	1%
80 y Más	1%

Fuente: PDOT, (2015)

Proyección de la demanda, (2019)

Para el estudio de campo se ha discriminado las edades de 0-4 años y personas de la tercera edad ya que no generan una alta tasa de movilidad según observación directa, por lo tanto, el porcentaje para el rango de edades es de 83,53%, que corresponde las edades desde los 5 hasta los 64 años, la población de Chapuel representa 1,48% de la población total del cantón Tulcán, en la edad de 5 a 19 años son estudiantes cuales se movilizan diario, mientras que las personas desde 20 hasta 65 años representan la población económicamente activa, tomando en cuenta el porcentaje de desempleo que es de 4,6%, por consiguiente la cantidad de personas que se movilizan diariamente son de 1.169,87 personas por diferentes motivos como: estudio, trabajo, comercio, salud o trámites legales.

3.1.4.2. Cálculo de muestra

La muestra es una parte representativa de la población del barrio de Chapuel que será estudiada para obtener información acerca de los motivos por los cuales las personas viajan, el medio que utilizan para trasladarse hasta la ciudad de Tulcán y la cantidad de viajes.

“Para el cálculo de la muestra se ha utilizado como libro base Metodología de la Investigación” (Hernández, Fernández, y Bautista, 2015, p. 323)

$$n = \frac{N * Z\alpha^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z\alpha^2 * p * q}$$

Donde:

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza,

p = probabilidad de éxito, o proporción esperada

q= probabilidad de fracaso

d = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

$$n = \frac{1.202 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2 \times (1.201) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = 290$$

3.2. IDEA A DEFENDER

Aplicando el modelo de transporte tradicional de cuatro etapas y la simulación se puede mejorar la movilidad urbana de los pobladores del barrio Chapuel a la ciudad de Tulcán.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.3.1. Variable Independiente

- Movilidad urbana

Tabla 3. Operacionalización de variable Independiente

Variable independiente: Movilidad urbana						
Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Fuentes	Instrumentos	
Revisan exactamente la terminología del transporte, y sintetizan una definición de movilidad en distinción a la de accesibilidad, donde la movilidad es un parámetro o variable cuantitativa que mide la cantidad de desplazamientos de las personas o los bienes en un determinado sistema socioeconómico; y la accesibilidad un parámetro o variable cualitativa que indica la facilidad con que las personas salvan la distancia que los separa de los lugares donde satisfacen sus necesidades o deseos. Baron y Romero (2016)	Motivo de viaje	de	Viajes en transporte público por trabajo.	¿Cuántos viajes se realizan en transporte público por trabajo?	Moradores del barrio Fuente bibliográfica	Encuesta Observación directa
			Viajes en Transporte público por estudio	¿Cuántos viajes se realizan en transporte público por estudio?		
			Viajes en transporte público por comercio	¿Cuántos viajes se realizan en transporte público por comercio?		
			Viajes en transporte público por convivir con alguien	¿Cuántos viajes se realizan en transporte público por		

Variable independiente: Movilidad urbana					
Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Fuentes	Instrumentos
			convivir con alguien?		
		Viajes en transporte público por salud	¿Cuántos viajes se realizan en transporte público por salud?		
		Viajes en transporte público por trámites legales	¿Cuántos viajes se realizan en transporte público por trámites legales?		
		Viajes en transporte público por recoger a alguien	¿Cuántos viajes se realizan en transporte público por trabajo?		
		Cantidad de viajes origen-destino	¿Qué cantidad de personas se movilizan desde el origen hacia el destino?	Moradores del barrio Chapuel	Encuesta
	Generación de viajes		¿En qué hora hay más afluencia de pasajeros?		
		La hora y motivo de viaje	¿Por qué motivo se realiza más viajes?		

Baron y Romero, (2018)

3.3.2. Variable Dependiente

- Servicio de transporte

Tabla 4. Operacionalización de variable dependiente

Variable dependiente: Transporte público

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Fuentes	Instrumentos
Sistemas de traslados que operan con rutas y horarios predeterminados, que pueden ser utilizados por una persona a cambio del pago de una tarifa previamente establecida. En esta categoría se puede incluir el transporte de alquiler que se define como el utilizado por una persona que paga una tarifa de vehículos proporcionados por un operador, ajustándose a los deseos de movilidad del usuario García (2014).	Calidad de servicio	Atención al cliente durante el viaje.	¿Cómo es la atención al cliente durante el viaje?	Moradores del barrio Chapuel	Encuesta Observación directa
		Estado de las unidades de transporte.	¿Cómo es el estado de las unidades de transporte?		
		Respeto a las leyes de tránsito.	¿Los chóferes respetan las leyes de tránsito? ¿Las compañías de transporte cumplen los horarios de salida y llegada?		
		Cumplimientos de horarios de salida y llegada.	¿Cómo es el comportamiento del chófer durante el viaje		
Medio de transporte público		Medio de transporte más utilizado	¿Cuál es el medio de transporte más utilizado?		
Reparto Modal		Cantidad de viajes de los medios de transporte	¿Cuántos viajes realizan los medios de transporte?		
Asignación de viajes		Medio de transporte que más viajes realiza	¿Cuál es el medio de transporte que más viajes realiza?		

Variable dependiente: Transporte público

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Fuentes	Instrumentos
-------------------	-------------	-------------	-------	---------	--------------

Tarifa y flete		Valor de los pasajes	¿Cuál es la tarifa y fletes de los servicios de transporte?		
----------------	--	----------------------	---	--	--

Fuente: García, (2014)

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Análisis Estadístico

TRANUS, es un sistema integral de transporte o de usos de suelo que permite realizar modelos sobre de un transporte ya sea de carga o de pasajeros aplicando a la presente investigación permitió realizar un modelo de transporte mediante matrices dadas por la demanda eso permite evaluar las rutas de transporte de Tulcán Chapuel origen y destino de viajes.

En el mismo sentido se realizó un modelo de transporte basándose en el modelo clásico de transporte el cual está compuesto por las cuatro etapas; generación de viajes, la distribución el reparto modal y la asignación a través de este software se pudo sistematizar estas etapas y poder llevarlo a cabo dicho modelo enfatizando en algunas situaciones tales como las horas pico la zonificación de las rutas

3.4.2. Instrumentos de investigación

3.4.2.1. Encuesta.

Se aplicó esta técnica para conocer la opinión de los señores usuarios acerca de la calidad del servicio proporcionado por las camionetas de transporte desde Chapuel hacia Tulcán y viceversa.

3.4.2.2. Observación Directa

Al ser un elemento fundamental de todo proceso investigativo, esta técnica se la utilizó para obtener información más veraz y afirmar en la constatación de opiniones y criterios dados por los investigados.

3.4.2.3. El Cuestionario

Este instrumento contribuyó con la redacción de las preguntas de la encuesta aplicada a los señores usuarios acerca de la calidad del servicio proporcionado por las camionetas que realizan el servicio de transporte desde Chapuel hacia Tulcán y viceversa

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

Para realizar un diagnóstico fue necesario la recopilación de información y el uso de una técnica cuantitativa en base a la encuesta realizada a moradores del barrio, en este punto se analiza dos parámetros: la demanda y oferta actual, la información recopilada para realizar el diagnóstico permite comprender e interpretar con claridad la problemática existente reflejada en los resultados del levantamiento de la información en el sector.

Tomando en cuenta el contexto de la vida cotidiana de los moradores, se usó la investigación cuantitativa aplicando el anexo 1. Encuesta a moradores del barrio Chapuel, donde plantearon 14 preguntas las cuales están distribuidas de acuerdo a las necesidades de la investigación, ordenadas por secciones de acuerdo a la siguiente distribución: a) sección uno, desde la pregunta uno hasta la pregunta seis se enfoca en conocer la oferta; b) sección dos, de la pregunta seis hasta la pregunta once se refiere a la demanda, c) sección tres, de la pregunta doce hasta la pregunta catorce se enfoca sobre la calidad, dentro de esto se encuentra aspectos tales como, flota vehicular, capacidad, frecuencias, paradas, horarios, la información recopilada para realizar el diagnóstico permite comprender e interpretar con claridad la problemática existente reflejada en los resultados, tomando en cuenta el contexto de la vida cotidiana de los moradores.

Los resultados del diagnóstico de la movilidad urbana y de los servicios de transporte público se presentan conforme la inferencia de la muestra en la población total del barrio Chapuel de la ciudad de Tulcán, así mismo se indica que para las preguntas referentes a los ingresos familiares se toma en cuenta el total de hogares conforme lo consultado en los instrumentos de investigación.

4.1.1. Género de los encuestados

Tabla 5. Género

		Género			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	198	68,3	68,3	68,3
	Femenino	92	31,7	31,7	100,0
	Total	290	100,0	100,0	

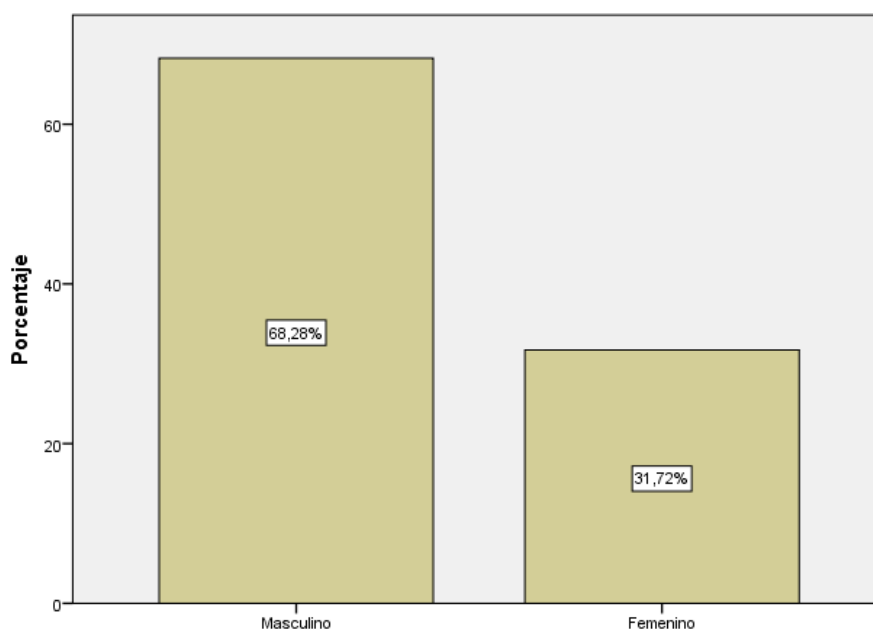


Figura 11: Género
Fuente: Moradores del barrio Chapuel, (2019)

Se puede observar según los datos obtenidos la mayor cantidad de encuestados corresponde al género masculino que corresponde a 68,28%, mientras que solo se encuestó a 31,72% que corresponde al género femenino.

4.1.2. Sección uno – oferta del servicio

4.1.2.1 Edad del encuestado

Tabla 6. Edad del encuestado

	Clase			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	8-21	84	29,0	29,0
	22-35	124	42,8	71,7
	36-49	60	20,7	92,4
	50-63	8	2,8	95,2
	64-78	14	4,8	100,0
	Total	290	100,0	100,0

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)
Edad del encuestado, (2019)

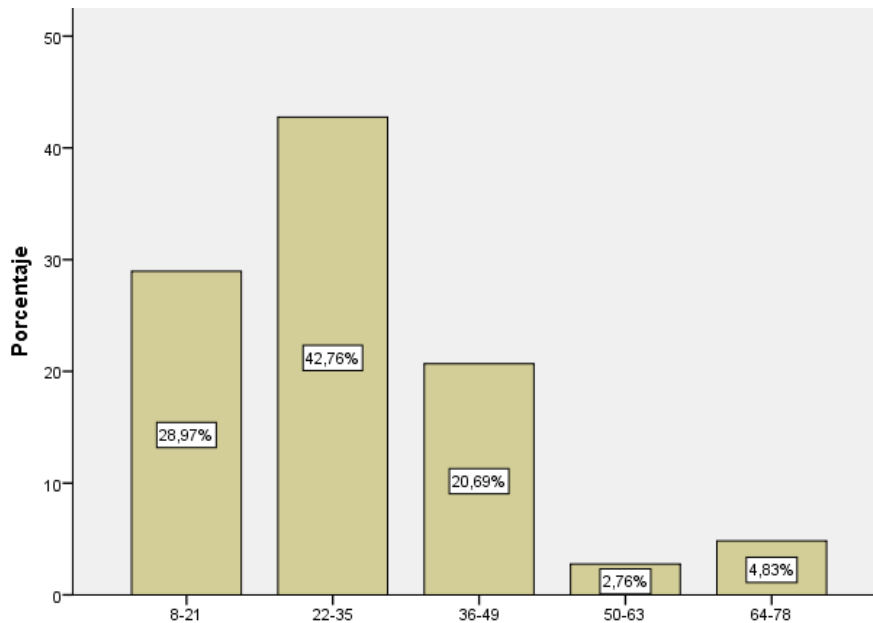


Figura 12: Ocupación del encuestado
Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Análisis e interpretación de resultados

El 29% de la población está en el rango de 10 y 21 años entre los cuales se encuentran niños y adolescentes que se movilizan desde Chapuel hasta Tulcán por motivos de estudio. El 42% se hallan en el rango de 22 y 35 años. El 20% se encuentran entre 36 y 49 años de edad las cuales salen desde Chapuel hasta Tulcán por realizar diferentes actividades que no son frecuentes como: ir hacer compras, visitar a alguien, ir a consultas médicas o hacer algún trámite. El 2,8% representa a las personas que están entre 50 y 63 años de edad, este porcentaje es muy bajo lo cual indica que las personas que tienen una avanzada edad no se movilizan solo lo hacen por alguna actividad emergente como: visitar a alguien, una consulta médica o algún trámite obligatorio.

4.1.2.2. Ocupación del encuestado

Tabla 7. Ocupación del encuestado

		Ocupación			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Estudiante	102	35,2	35,2	35,2
	Empleado particular	29	10,0	10,0	45,2
	Empleado Público	65	22,4	22,4	67,6
	Agricultor	21	7,2	7,2	74,8
	Ama de casa	22	7,6	7,6	82,4
	Jubilado	14	4,8	4,8	87,2
	Sin ocupación	1	,3	,3	87,6
	Comerciante	36	12,4	12,4	100,0
	Total	290	100,0	100,0	

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)
Ocupación del encuestado, (2019)

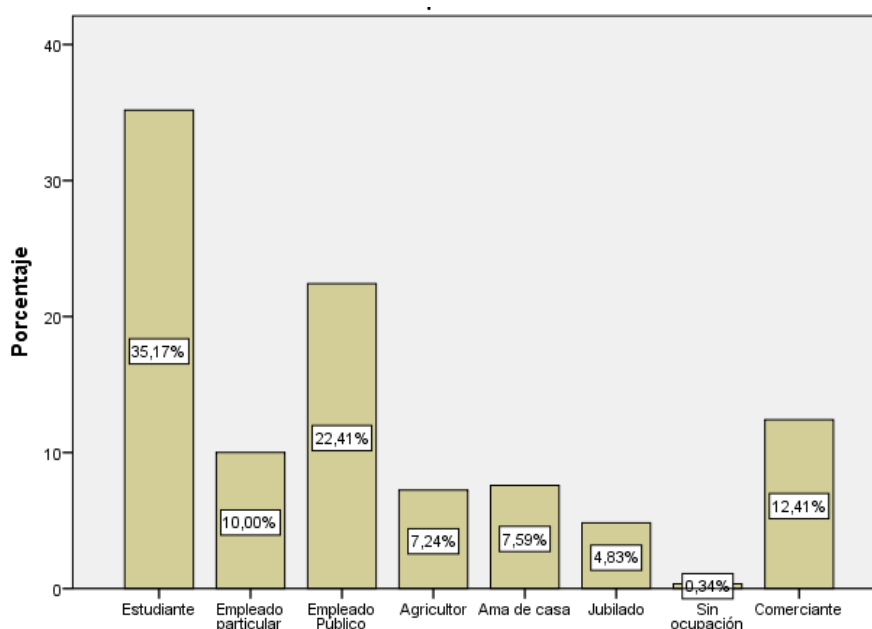


Figura 13: Ocupación del encuestado
Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Análisis e interpretación de resultados

Existe una serie de factores por los cuales los moradores del barrio Chapuel salen hasta Tulcán, la mayoría de la población que se moviliza en días laborables de la semana son estudiantes, como se puede observar un 35,2% representa a la cantidad de personas que se movilizan con el fin de llegar hasta los establecimientos educativos, ya que en Chapuel solo existe un establecimiento de educación primaria, además no hay entidades de educación secundaria y superior, por este motivo los jóvenes tienen que trasladarse hasta la ciudad. El 7,6% representa a la cantidad de amas de casa que viven en Chapuel las cuales solo se movilizan por actividades

irregulares y que no son rutinarias, mientras que el 10,0% representa a la cantidad de personas que tienen un empleo particular el cual implica que tengan que salir de Chapuel hasta Tulcán. En porcentajes menores se muestran personas jubiladas que representan el 4,8% las cuales no tienen ninguna ocupación, pero que realizan actividades dentro de su hogar.

4.1.2.3. ¿Cuál es el número de miembros en su familia?

Tabla 8. Número de los miembros de la familia

Cuántas personas viven en su vivienda					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
	2	1	,3	,3	,3
	3	63	21,7	21,7	22,1
	4	114	39,3	39,3	61,4
Válido	5	67	23,1	23,1	84,5
	6	35	12,1	12,1	96,6
	7	10	3,4	3,4	100,0
Total	290	100,0	100,0		

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Número de los miembros de la familia, (2019)

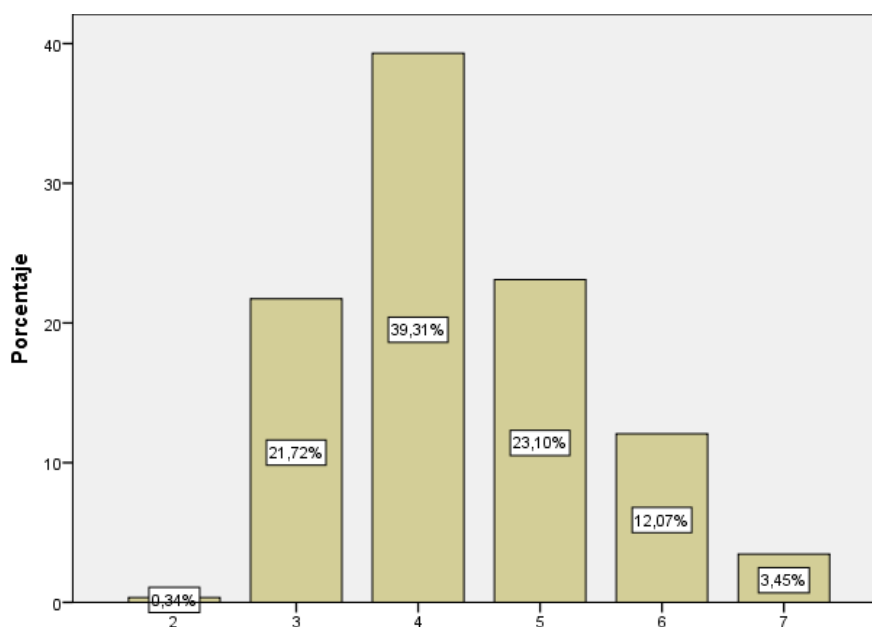


Figura 14: Número de los miembros de la familia

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Análisis e interpretación de resultados

En el levantamiento de la información se constató que 114 personas dijeron que su hogar está conformado por 4 miembros que representa el 39,3%, mientras que 67 personas mencionaron que su hogar se encuentra conformado por 5 miembros que representa el 23,1%, por otra parte, 63 personas señalaron que en su hogar existen 3 miembros que representa 21,7%.

4.1.2.4. ¿Cuántos vehículos tiene en su hogar?

Tabla 9. Cuántos vehículos tiene en su hogar

Cuántos vehículos tiene en su hogar				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0	261	90,0	90,0	90,0
Válido 1	29	10,0	10,0	100,0
Total	290	100,0	100,0	

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)
Número de los miembros de la familia, (2019)

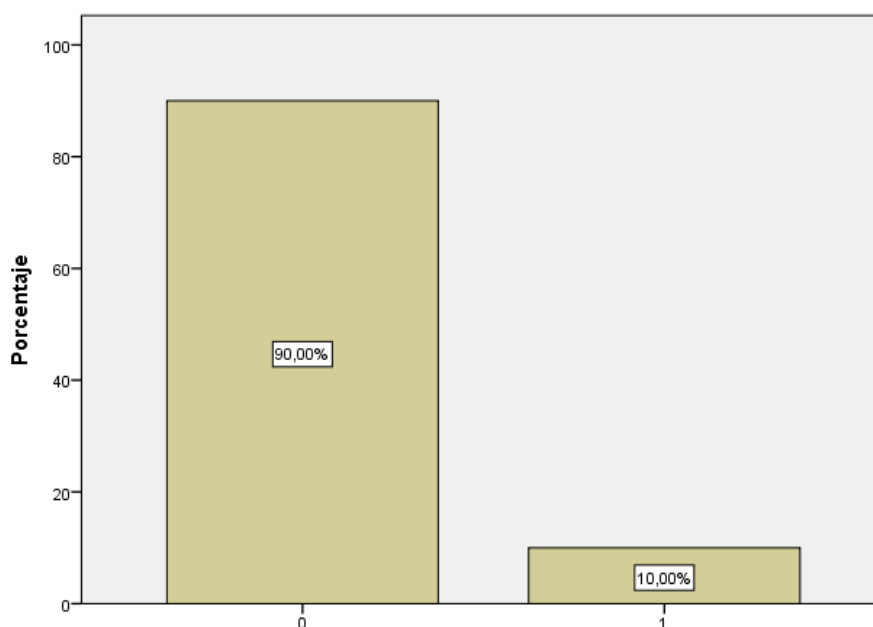


Figura 15: Vehículos disponibles
Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Análisis e interpretación de resultados

La cantidad que no disponen de ningún tipo de vehículos es de 261 personas que corresponde a 90,0 % y tan solo 29 personas tienen vehículo, lo que representa al 10,0%, esto permite conocer que la mayoría de las personas necesitan de transporte público para movilizarse y cumplir sus actividades en forma eficiente.

4.1.2.5. ¿Cuántos viajes realizó?

Tabla 10. Viajes realizados

Cuántos viajes realizó				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	0	1	,3	,3
	1	1	,3	,7
Válido	2	245	84,5	85,2
	4	43	14,8	100,0
Total	290	100,0	100,0	

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Número de los miembros de la familia, (2019)

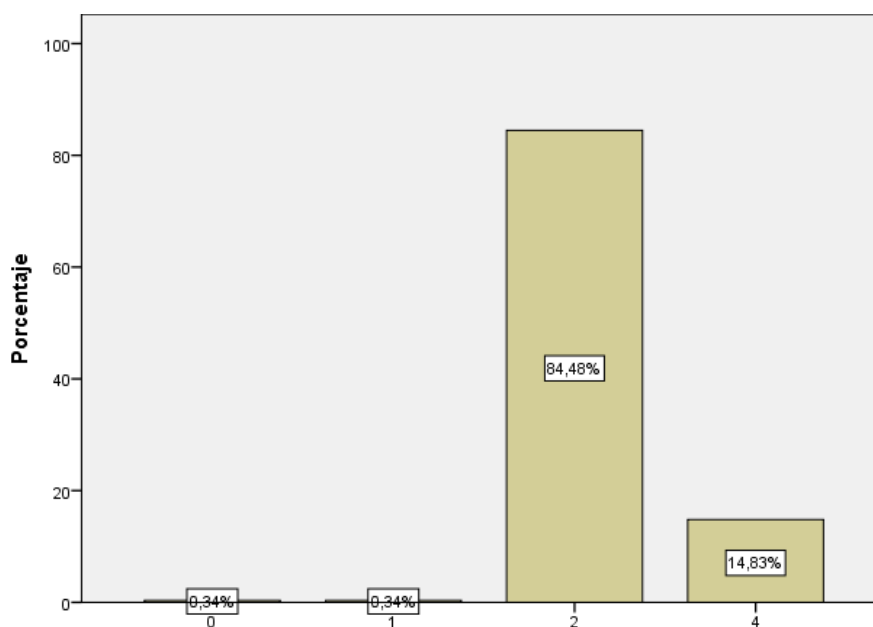


Figura 16: Cuántos viajes realizó
Fuente: Moradores del barrio Chapuel, (2019)

Análisis e interpretación de resultados

A través de la encuesta se pudo conocer que 245 personas realizan dos viajes es decir salen de un origen hacía un destino que representa 84,5%, las personas que realizan 4 viajes corresponden a 43 personas con un total 14,83%.

4.1.3. Sección dos – demanda del servicio

4.1.3.1. ¿Cuál fue el propósito del viaje?

Tabla 11. Propósito del viaje - promedio diario

Cuál fue el propósito del viaje				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Trabajo	112	38,6	38,6	38,6
Estudio	90	31,0	31,0	69,7
Compras	3	1,0	1,0	70,7
Convivir	9	3,1	3,1	73,8
Válido Llevar o traer a alguien	17	5,9	5,9	79,7
Hacer un trámite	34	11,7	11,7	91,4
Atención médica	25	8,6	8,6	100,0
Total	290	100,0	100,0	

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Propósito del viaje - promedio semanal, (2019)

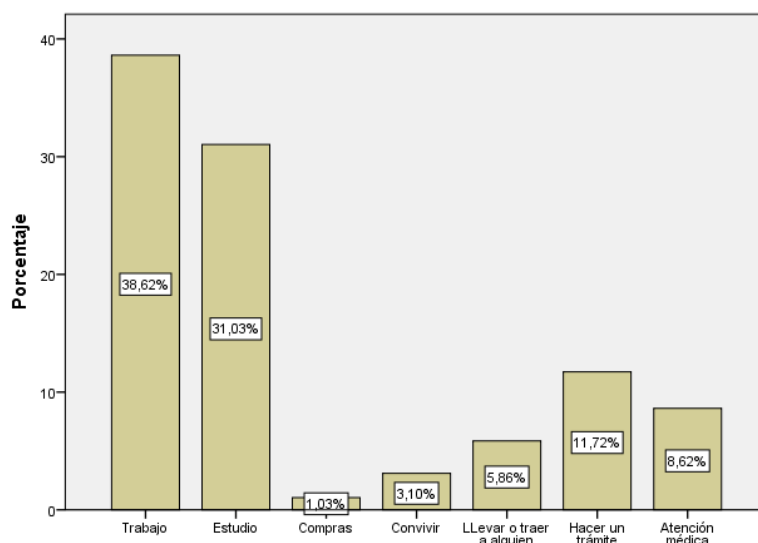


Figura 17: Propósito del viaje - promedio diario
Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Análisis e interpretación de resultados

Los datos que se muestran en la tabla indica los motivos por los cuales las personas tienen que salir desde su lugar de origen (Chapuel) hasta un destino determinado en Tulcán el principal motivo por el cual salen permite conocer que un 31,0% corresponde a estudiantes se movilizan con el fin de llegar a diferentes instituciones educativas, el 38,6% representa la de personas que tienen que salir a diferentes lugares de trabajo, mientras que el 5,9% representa a la cantidad de padres de familia que tienen que salir a recoger a sus hijos que tienen entre 5 y 11 años de edad, el 1,0% corresponde a las personas salen para ir de compras hasta Tulcán, el 3,1% representa la cantidad de personas que se movilizan hasta Tulcán sin ninguna actividad específica simplemente lo hacen para visitar algún familiar o amigo, por lo tanto, el transporte debe ser lo suficientemente cómodo, ágil y acorde para el cumplimiento de estas funciones que día a día los moradores.

4.1.3.2. ¿Su viaje terminó en?

Tabla 12. Lugar en el que terminó el viaje del encuestado promedio diario

		Su viaje terminó			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Hogar	229	79,0	79,0	79,0
	Otro	12	4,1	4,1	83,1
	Escuela	13	4,5	4,5	87,6
	Oficina	3	1,0	1,0	88,6
	Fábrica o taller	5	1,7	1,7	90,3
	Comercio o mercado	7	2,4	2,4	92,8
	Otra vivienda	13	4,5	4,5	97,2
	Hospital o clínica	4	1,4	1,4	98,6
	Restaurante	2	,7	,7	99,3
	Deporte	2	,7	,7	100,0
	Total	290	100,0	100,0	

Fuente: Moradores barrio Chapuel

Lugar en el que terminó el viaje del encuestado promedio semanal, (2019)

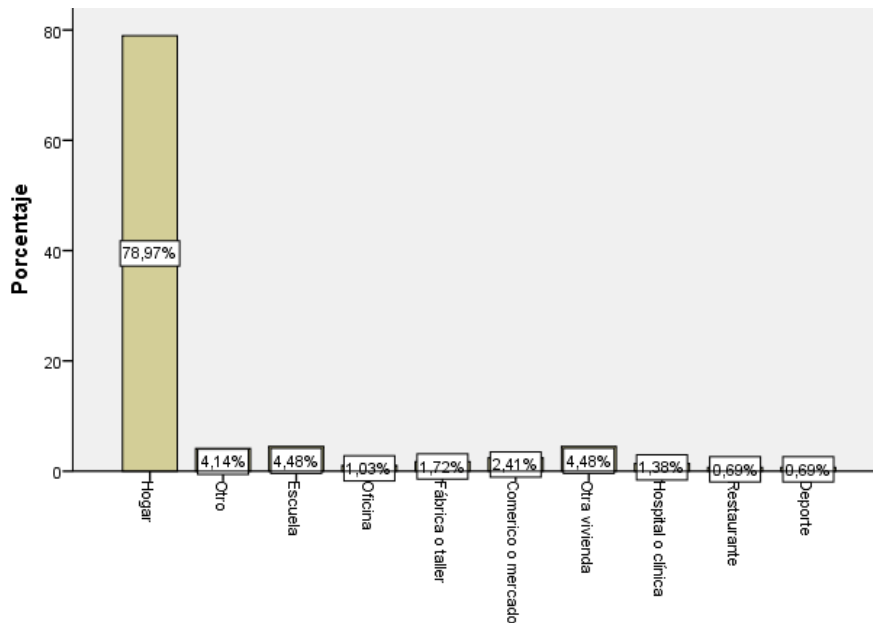


Figura 18: Lugar en el que terminó el viaje del encuestado promedio semanal
Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Análisis e interpretación de resultados

Con los resultados de las encuestas se obtuvo que un 79,0% representa la cantidad de 229 personas que terminaron su viaje en su hogar en promedio diario, ya sea que ellos salen solo por estudios o por su trabajo, mientras que existen otros factores por los cuales las personas no regresan hasta su hogar y por lo tanto deben terminar su viaje en el hospital o personas que no vuelven a su hogar porque prefieren quedarse en la vivienda de algún familiar en la ciudad de Tulcán.

4.1.3.4. ¿Qué cooperativa de transporte utilizó?

Tabla 13. Cooperativa de transporte utilizada

Cuál cooperativa de transporte utilizó					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	0	6	2,1	2,1	2,1
	Señor del Río	83	28,6	28,6	30,7
	Manuel Noguera	84	29,0	29,0	59,7
Válido	Acosta	52	17,9	17,9	77,6
	Taxi	65	22,4	22,4	100,0
	TRANSNORTE	290	100,0	100,0	
	Total				

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)
Cooperativa de transporte utilizada, (2019)

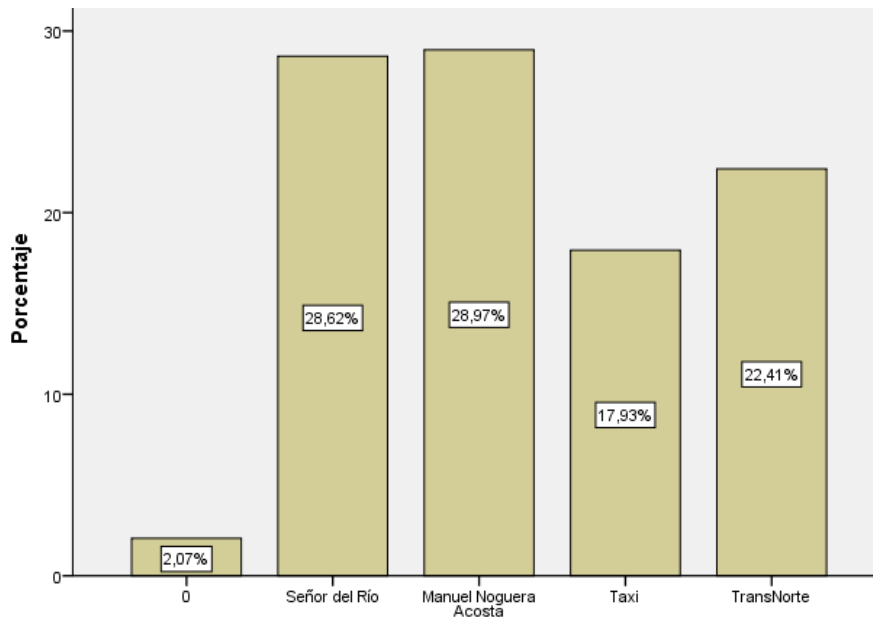


Figura 19: Cooperativa de transporte utilizada
Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Análisis e interpretación de resultados

Los moradores del barrio prefieren movilizarse en camionetas la cooperativa de transporte más utilizada es Manuel Noguera Acosta, la cual moviliza 84 que corresponde al 29,0%, mientras que la cooperativa de bus TRANSNORTE transporta 65 personas correspondientes al 22,4%.

4.1.3.5. ¿Cuántos viajes realizó diario?

Tabla 14. Viajes realizados en promedio diario

	Cuántos viajes realizó			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0	1	,3	,3	,3
1	1	,3	,3	,7
Válido	245	84,5	84,5	85,2
4	43	14,8	14,8	100,0
Total	290	100,0	100,0	

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)
Viajes realizados en promedio diario, (2019)

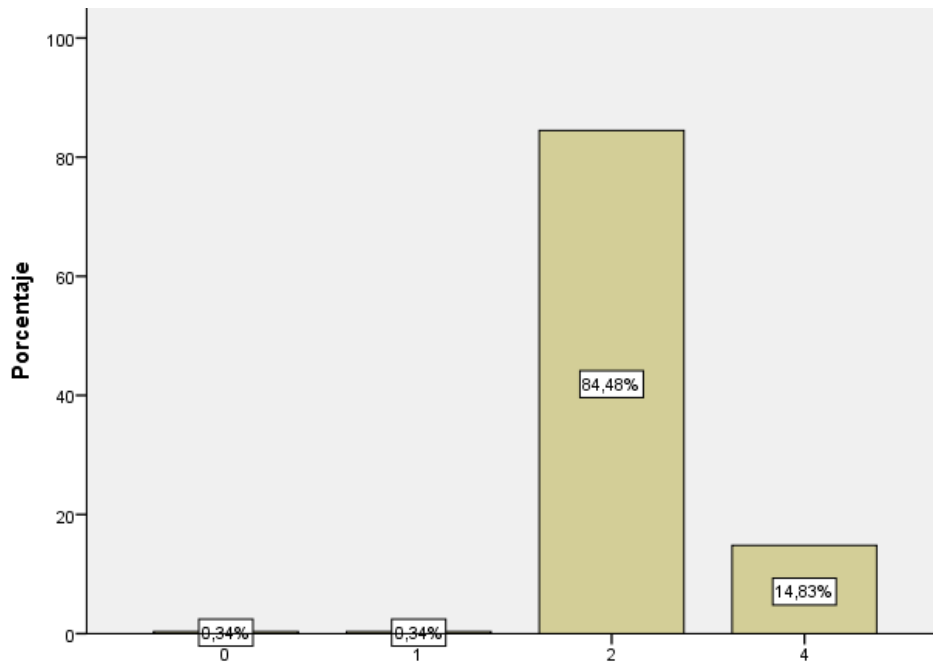


Figura 20: Viajes realizados en promedio diario
Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Análisis e interpretación de resultados

Una vez aplicada la encuesta se pudo conocer que el 41% corresponde a las personas que realizan dos viajes diarios es decir que salen desde su hogar y regresan esto sucede esto ir a estudiar, por el trabajo o porque deben realizar alguna diligencia o trámites, un 29% corresponde a personas que realizan tres viajes diarios, lo mismo ocurre con el 20% que corresponde a la cantidad de personas que realizan tres viajes, en un porcentaje menor 10% que corresponde a la cantidad de personas que realizan cuatro viajes, el porcentaje es mínimo ya que si realizan muchos viajes incurren en más gastos económicos.

4.1.4. Sección tres – calidad. (Operación y percepción del sector)

4.1.4.1. ¿Cuál es su opinión acerca de los siguientes criterios del servicio de transporte que recibe por parte de los transportistas de las unidades de la ruta Chapuel -Tucán- Chapuel?

4.1.4.1.1. Atención durante el viaje

Tabla 15. Atención durante el viaje

Atención al cliente durante el viaje				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	0	6	2,1	2,1
	Muy Malo	1	,3	2,4
Válido	Indiferente	16	5,5	7,9
	Bueno	238	82,1	90,0
	Muy Bueno	29	10,0	100,0
	Total	290	100,0	100,0

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)
Criterios sobre el servicio, (2019)

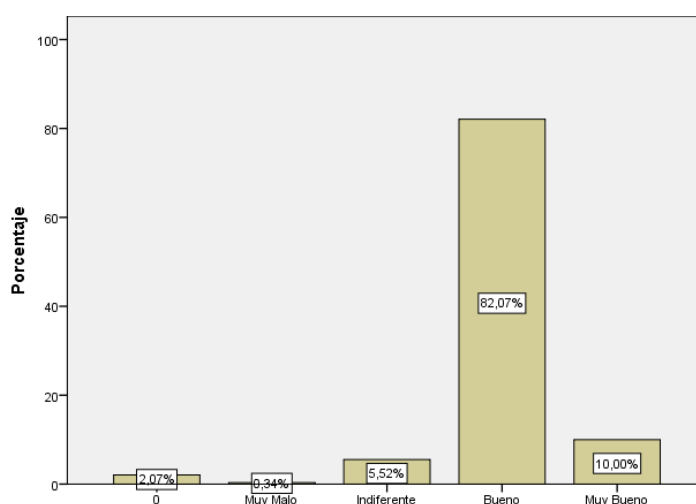


Figura 21: Criterios sobre el servicio
Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Análisis e interpretación de resultados

En lo que corresponde atención al usuario durante el viaje las 238 personas manifestaron que la atención es buena, representado por 82,1%, debido a que los transportistas brindan cordialidad a cada uno de los beneficiarios.

4.1.4.1.2. Cumplimiento de horarios de salida y llegada

Tabla 16. Cumplimientos de horario de salida y llegada

Cumplimiento de horarios de salida y llegada					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
	0	6	2,1	2,1	2,1
	Malo	67	23,1	23,1	25,2
Válido	Indiferente	181	62,4	62,4	87,6
	Bueno	29	10,0	10,0	97,6
	Muy Bueno	7	2,4	2,4	100,0
	Total	290	100,0	100,0	

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)
 Criterios sobre el servicio, (2019)

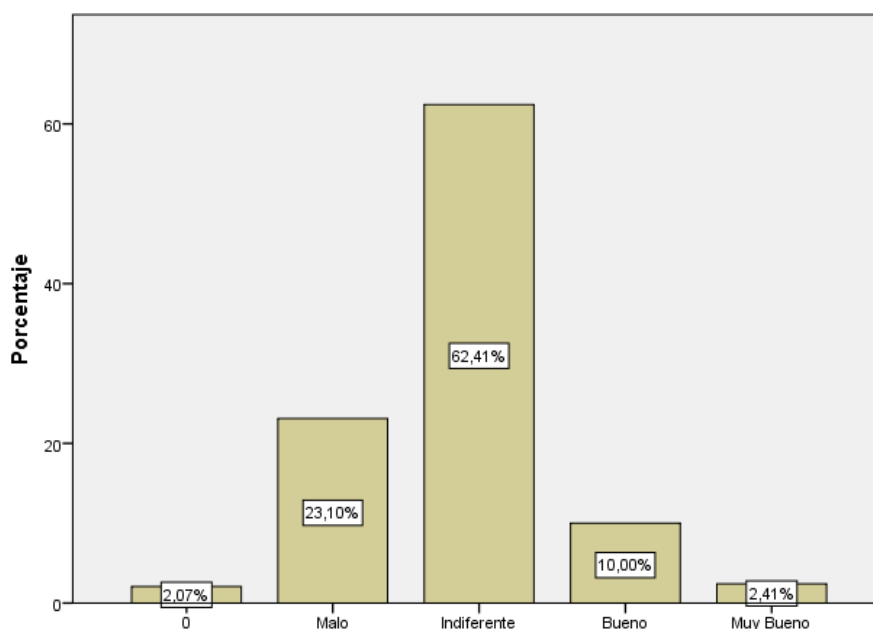


Figura 22. Cumplimiento de horarios de salida y llegada
 Fuente: Moradores del barrio Chapuel, (2019)

Según los datos obtenidos de la encuesta se muestra que la única inconformidad de los usuarios es que no hay un cumplimiento de los horarios de salida y llegada de las unidades, porque cuando las personas quieren transportarse hasta la ciudad de Tulcán no encuentran unidades disponibles lo que genera retrasos en sus actividades para estas personas.

4.1.4.1.3. La frecuencia de salida es suficiente

Tabla 17. Frecuencia de salida de vehículos

La frecuencia de salida es suficiente					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válido	0	6	2,1	2,1	2,1
	Muy Conforme	1	,3	,3	2,4
	Conforme	4	1,4	1,4	3,8
	Indiferente	36	12,4	12,4	16,2
	Inconforme	69	23,8	23,8	40,0
	Muy Inconforme	174	60,0	60,0	100,0
	Total	290	100,0	100,0	

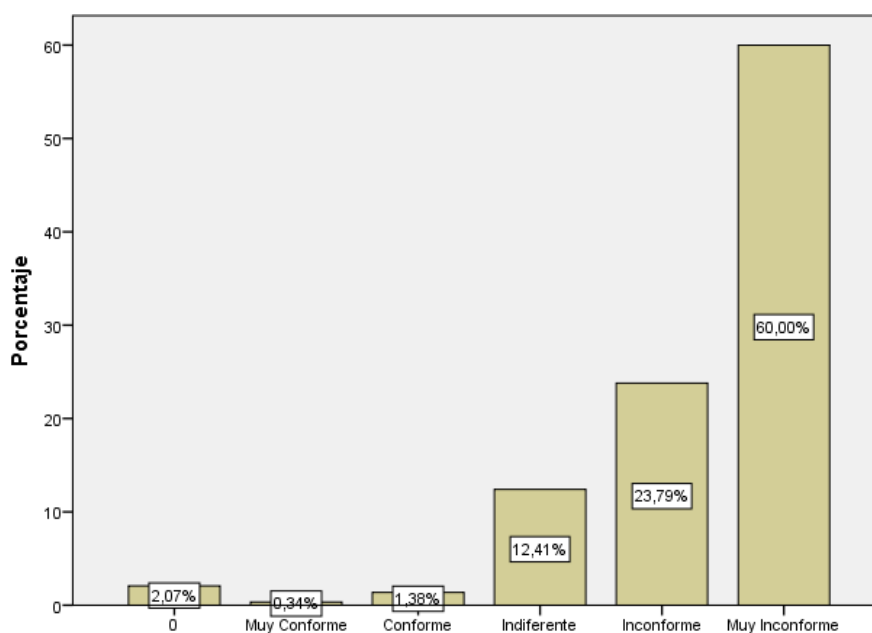


Figura 23: Frecuencias de salida es suficiente

Fuente: Moradores del barrio Chapuel

Se puede observar que la mayoría de las personas se encuentran muy inconformes con la frecuencia de salida de los medios de transporte tanto público como comercial mixto, por lo tanto, existe un alto nivel de insatisfacción por el servicio brindado a los moradores del barrio Chapuel.

4.1.4.2. La frecuencia de salida de los vehículos para la ruta Chapuel-Tulcán es suficiente para cubrir las necesidades de los usuarios.

Tabla 18. Criterios de frecuencia de salida de los vehículos ruta Chapuel-Tulcán

		El número de unidades es			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	6	2,1	2,1	2,1
	Insuficiente	241	83,1	83,1	85,2
	Suficiente	41	14,1	14,1	99,3
	Excesivo	2	,7	,7	100,0
	Total	290	100,0	100,0	

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Criterios de frecuencia de salida de los vehículos ruta Chapuel-Tulcán, (2019)

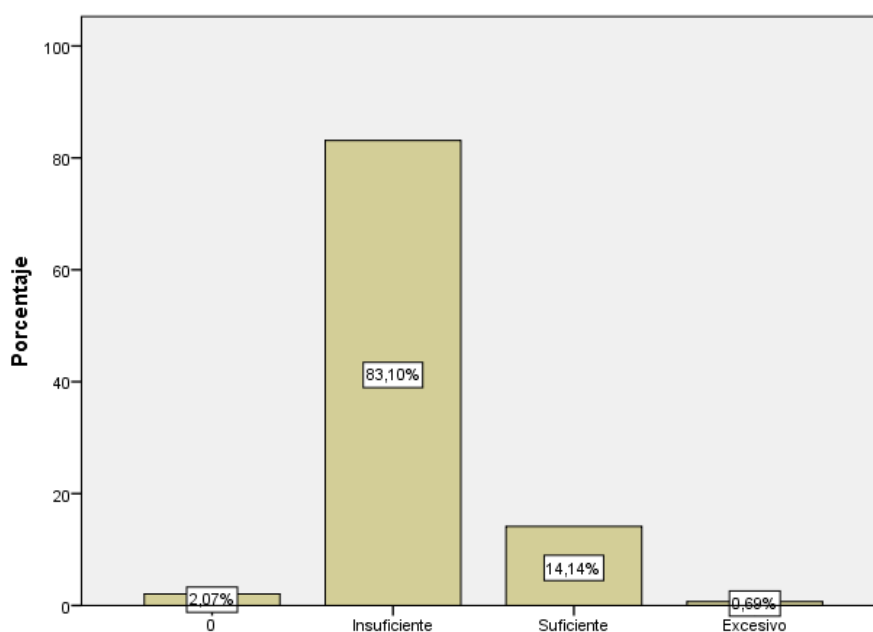


Figura 24: Criterios de frecuencia de salida de los vehículos ruta Chapuel-Tulcán

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Análisis e interpretación de resultados

Se puede observar que la población de Chapuel en un 59% que corresponde a personas que encuentra totalmente desconforme con la frecuencia de salida de vehículos para la ruta Chapuel-Tulcán y solo el 39% de la población que se moviliza está conforme. Lo que hace necesario y urgente cubrir esta necesidad que tiene la población.

4.1.4.3. Considera que el número de unidades que existe actualmente para el transporte de pasajeros de Chapuel-Tulcán es:

Tabla 19. Criterios sobre el número de unidades de transporte público

		El número de unidades es			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	6	2,1	2,1	2,1
	Insuficiente	241	83,1	83,1	85,2
	Suficiente	41	14,1	14,1	99,3
	Excesivo	2	,7	,7	100,0
	Total	290	100,0	100,0	

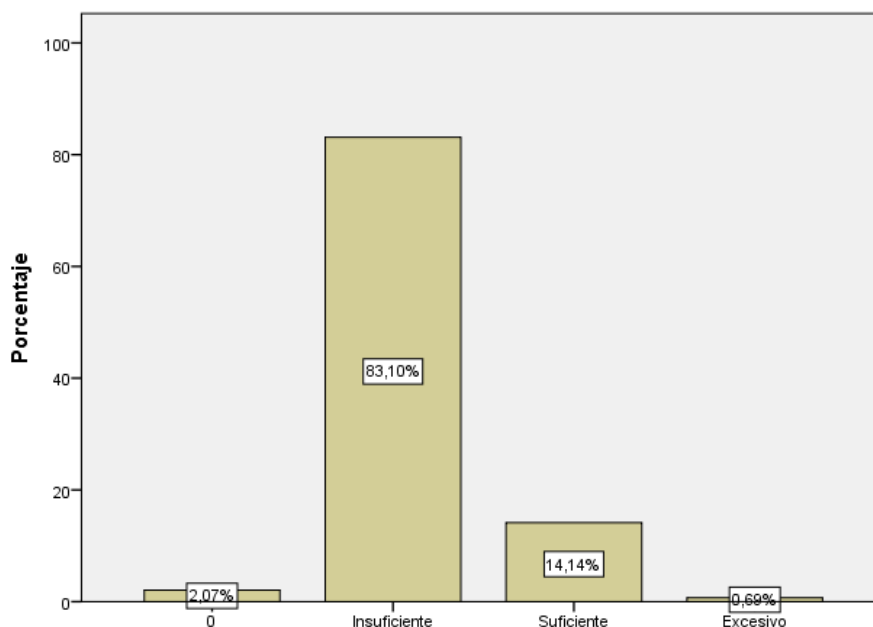


Figura 25: Criterios sobre el número de unidades de transporte público
Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo a la información obtenida se puede observar que el número de vehículos que cubren la ruta Chapuel-Tulcán es insuficiente para la demanda de población existente ya que el 83,1% que corresponde a 241 personas, 41 personas que corresponde a 14,1% manifestaron que era suficiente número de unidades de transporte público y comercial en la zona, con este antecedente se cree conveniente plantear alguna solución y de esa manera satisfacer totalmente esta necesidad que tiene la población de Chapuel.

4.1.4.4. Cree que la incorporación de nuevas frecuencias (salidas de vehículos) para cubrir la ruta Chapuel Tulcán es:

Tabla 20. Criterios sobre el incremento de nuevas frecuencias de transporte

Cree que el incremento de nuevas frecuencias es					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válido	0	6	2,1	2,1	2,1
	Normal	35	12,1	12,1	14,1
	Necesario	107	36,9	36,9	51,0
	Muy Necesario	142	49,0	49,0	100,0
	Total	290	100,0	100,0	

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Criterios sobre el incremento de nuevas frecuencias de transporte, (2019)

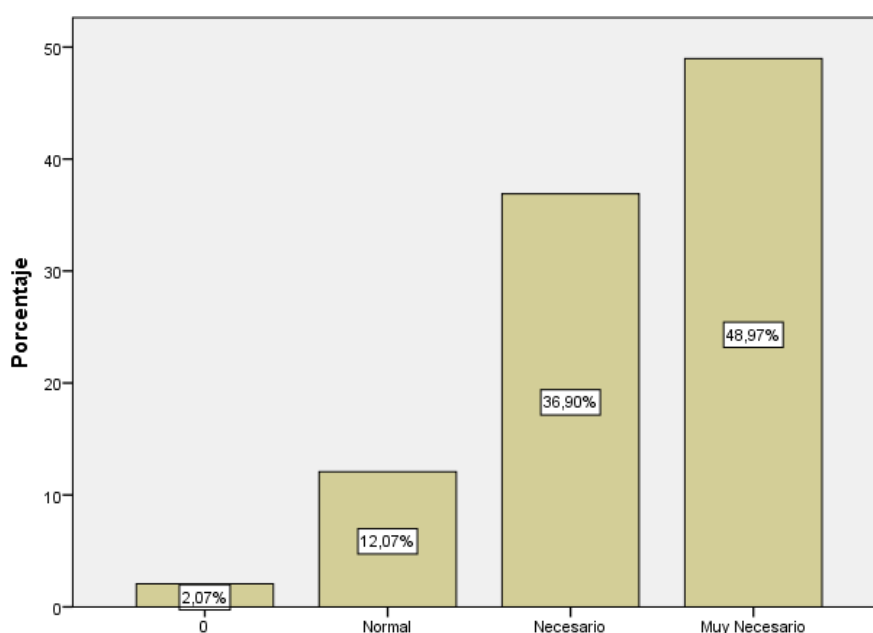


Figura 26: Criterios sobre el incremento de nuevas frecuencias de transporte

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Análisis e interpretación de resultados

Tomando como antecedente las anteriores preguntas analizamos que es urgente y necesario el incremento de nuevas frecuencias para cubrir la ruta Chapuel-Tulcán ya que el 49%

correspondiente a 142 personas afirman que es muy necesario el incremento de nuevas frecuencias y apenas el 12,1% considera que este aspecto es normal.

4.1.5. Movilización por ocupación en los días de semana

Tabla 21. Movilización por ocupación en los días de semana

		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		s	s	es	s	s	o	o
		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Ocupación	Estudiante	101	101	100	101	99	0	2
	Empleado particular	28	28	28	28	29	0	0
	Empleado Público	65	65	64	64	64	2	3
	Agricultor	12	11	8	13	4	4	11
	Ama de casa	11	11	8	20	7	9	12
	Jubilado	10	8	8	11	7	0	4
	Sin ocupación	1	1	1	1	1	0	0
	Comerciante	24	18	13	26	11	12	21

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Criterios sobre el incremento de nuevas frecuencias de transporte, (2019)

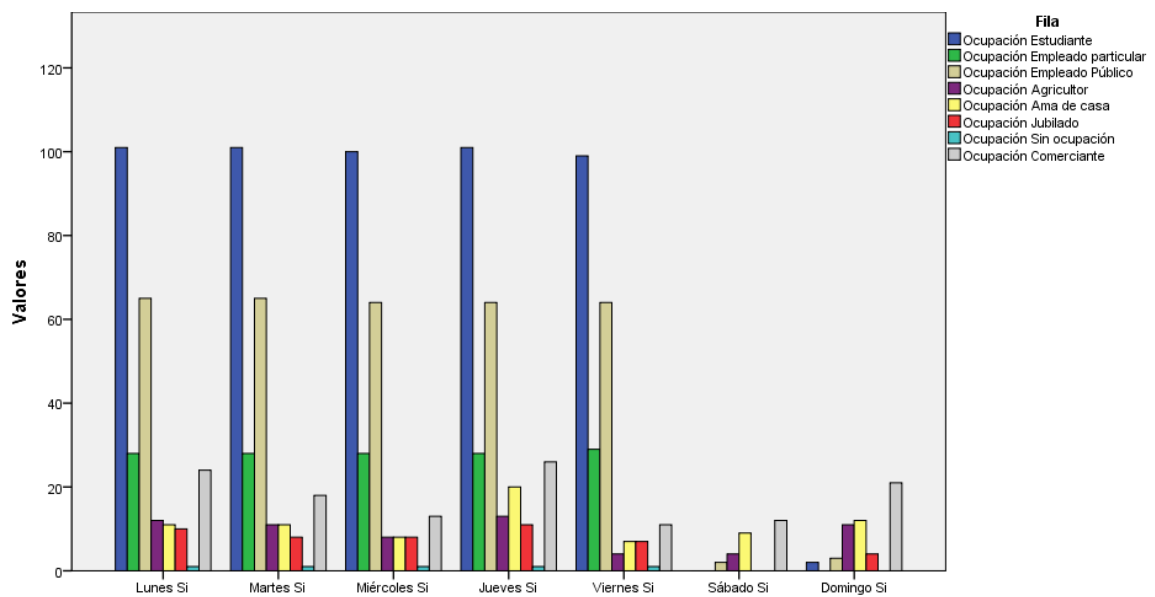


Figura 27: Movilización por ocupación en los días de semana

Fuente: Moradores del barrio Chapuel

Análisis e interpretación de resultados

Como se puede observar los estudiantes y las personas que tienen un empleo tanto particular como público y comerciantes se movilizan con mayor frecuencia durante los días hábiles de la semana, pero el comportamiento es diferente en los fines de semana ya que ellos no realizan estas actividades en estos días, en una cantidad menor se muestra que los agricultores, amas de casa, jubilados y personas que no tienen una ocupación específica se movilizan de manera irregular durante la semana.

4.1.6. Incremento de nuevas frecuencias según la ocupación

Tabla 22. Incremento de nuevas frecuencias según la ocupación

		Cree que el incremento de nuevas frecuencias es					
		0	Muy Innecesari o	Innecesari o	Norma l	Necesari o	Muy Necesari o
Ocupación	Estudiante	2	0	0	11	34	55
	Empleado particular	1	0	0	4	12	12
	Empleado Público	0	0	0	12	22	31
	Agricultor	3	0	0	1	6	11
	Ama de casa	0	0	0	2	11	9
	Jubilado	0	0	0	3	5	6
	Sin ocupación	0	0	0	0	1	0
	Comerciante	0	0	0	2	16	18

Fuente: Moradores del barrio Chapuel, (2019)

Incremento de nuevas frecuencias según la ocupación, (2019)

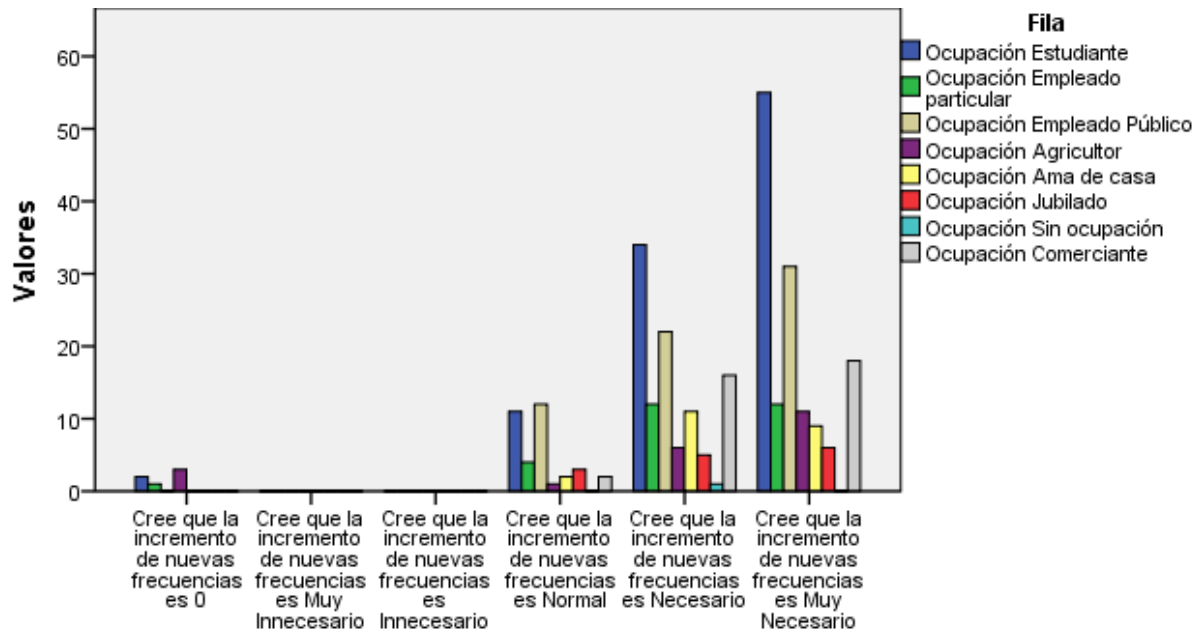


Figura 28: Incremento de nuevas frecuencias según la ocupación
Fuente: Moradores del barrio Chapuel, (2019)

Tomando en cuenta que los estudiantes y las personas que trabajan en lugares públicos y particulares son las que más se movilizan y utilizan medios transporte público y comercial mixto, manifiestan que el incremento de nuevas frecuencias es muy necesario, debido a los roles que desempeñan fuera de barrio, siendo ellos los beneficiarios directos ya que se movilizan la mayor cantidad de días en la semana, mientras que las personas que no se movilizan seguido creen que este incremento es normal porque no se movilizan de manera regular.

4.1.7. Propósito del viaje según medio de transporte

Tabla 23. Propósito del viaje según medio de transporte

Qué medio de transporte utilizó	Cuál fue el propósito del viaje							
	Trabajo	Estudio	Compras	Convivir	Llevar o traer a alguien	Hacer un trámite	Atención médica	
Automóvil	2	0	1	1	1	0	1	
Taxi	27	12	0	0	2	4	5	
Bicicleta	0	0	0	0	0	0	0	
Moto	1	0	0	0	0	0	0	
Bus	24	23	1	3	5	6	4	
Camioneta	58	55	1	5	9	24	15	

Fuente: Moradores del barrio Chapuel, (2019)
Incremento de nuevas frecuencias según la ocupación, (2019)

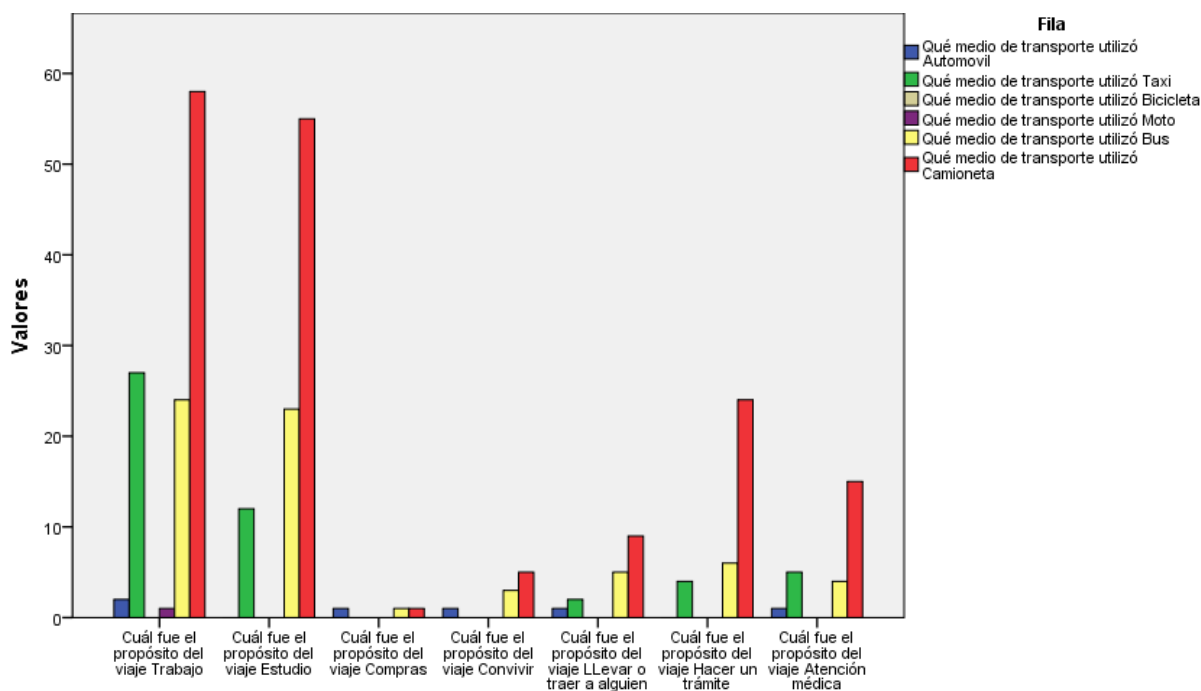


Figura 29: Incremento de nuevas frecuencias según la ocupación
Fuente: Moradores del barrio Chapuel

Se puede observar que el medio de transporte que más se utiliza para movilizarse desde Chapuel hasta Tulcán son las camionetas siendo este medio más requerido por estudiantes y las personas que trabajan, mientras que el bus es el segundo medio de transporte más utilizado por los moradores para realizar diferentes actividades a cualquier hora de día.

Las preguntas restantes se encuentran desarrolladas desde el anexo 9 debido a que en la tablas y gráficos presentados anteriormente ya se representa la información de mayor relevancia obtenida de la encuesta que fue de mucha importancia para el desarrollo de la investigación.

Análisis FODA

Para conocer la situación actual de la movilidad y servicio de transporte público de Chapuel, se realiza el análisis FODA en base a los datos mostrados en la parte anterior, para generar un escenario claro de las condiciones actuales de la prestación del servicio de transporte, y poder plantear insumos válidos para el modelo de transporte que se desarrolla en el tercer objetivo.

Tabla 24. Matriz FODA de la movilidad y servicio de transporte público de Chapuel

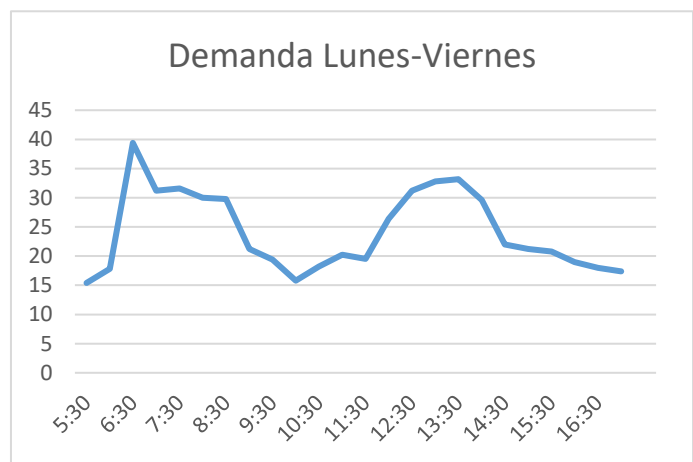
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buen estado de las unidades de transporte público. ✓ Paradas específicas para las unidades (buses y camionetas) en la ciudad de Tulcán 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mejora de las instalaciones de las cooperativas de transporte que prestan el servicio hacia Chapuel. ✓ Mejora del control de los horarios de salida de las unidades de transporte público. ✓ Incremento del número de viajes para los usuarios y transportistas
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las paradas que existen en la ciudad de Tulcán no cuentan con paneles informativos de las rutas y horarios para los usuarios con el fin de que los mismos tengan información acerca del servicio que ellos prestan. ✓ No existe una oficina específica para atención ciudadana en donde los usuarios puedan dejar sus quejas y sugerencias acerca del servicio prestado. ✓ Deficiente cobertura en horarios específicos. ✓ No existen paradas determinadas donde puedan estacionarse los taxis para prestar el servicio hacia Chapuel. Escaso servicio por parte de las cooperativas que tienen el permiso de operación por ruta Chapuel-Tulcán-Chapuel ya que no cuentan con las unidades suficientes para cubrir esta ruta. ✓ No existe coordinación entre las cooperativas que prestan el mismo servicio de transporte público, por lo tanto, compiten entre ellas mismo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No todos los medios de transporte público cuentan con el permiso de operación por ruta Chapuel-Tulcán-Chapuel. ✓ No existen paradas con la infraestructura adecuada en Chapuel ✓ No existe la suficiente señalización en la vía Chapuel-Tulcán-Chapuel.

4.1.4. Simulación del modelo de transporte en el programa TRANUS

Como paso previo a la creación del modelo para este estudio es necesario conocer el comportamiento de la demanda de transporte para el barrio Chapuel, obteniendo los siguientes datos.

Tabla 25. Estudio de demanda días hábiles de la cooperativa TRANSNORTE

DEMANDA DE LUNES A VIERNES		
Frecuencia	Número de pasajeros	
5:30	15	
6:00	18	
6:30	39	
7:00	31	
7:30	32	
8:00	30	
8:30	30	
9:00	21	
9:30	19	
10:00	16	
10:30	18	
11:00	20	
11:30	20	
12:00	26	
12:30	31	
13:00	33	
13:30	33	
14:00	30	
14:30	22	
15:00	21	
15:30	21	
16:00	19	
16:30	18	
17:00	17	



Fuente: Cooperativa TRANSNORTE, (2019)

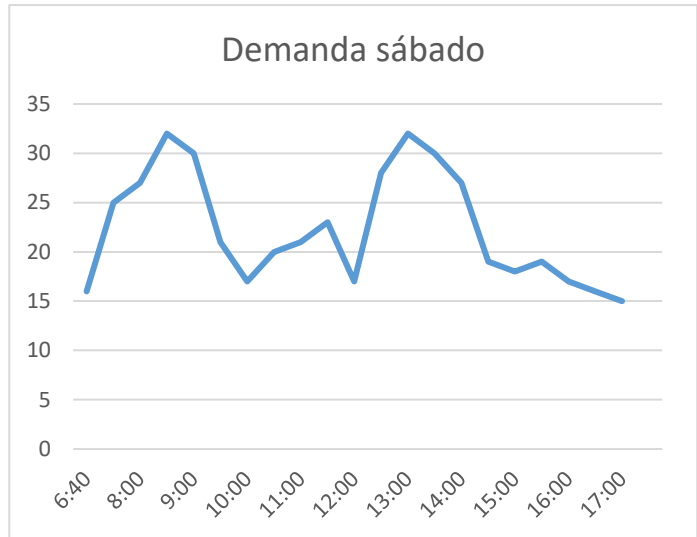
Análisis:

En la tabla 25. Estudio de demanda de días hábiles, se puede observar la cantidad de personas que se movilizan según la frecuencia que tiene la cooperativa TRANSNORTE, teniendo como resultado, que el uso del bus en las horas normales tiene un promedio de 19 personas, lo que permite al usuario movilizarse de una manera cómoda. Pero la situación cambia en las horas pico (6.:00 am-8:30 am y 12:30 pm-13:30 pm) donde existe un comportamiento diferente según tabla 16, debido a que el número promedio de personas que se movilizan aumentan a 31, en lo que corresponde al uso de la cooperativa TRANSNORTE en horas pico en la ruta Tulcán-Chapuel.

Tabla 26. Estudio de demanda día sábado

DEMANDA DEL SÁBADO

Frecuencia	Número de pasajeros
5:30	
6:00	
6:40	16
7:30	25
8:00	27
8:30	32
9:00	30
9:30	21
10:00	17
10:30	20
11:00	21
11:30	23
12:00	17
12:30	28
13:00	32
13:30	30
14:00	27
14:30	19
15:00	18
15:30	19
16:00	17
16:30	16
17:00	15



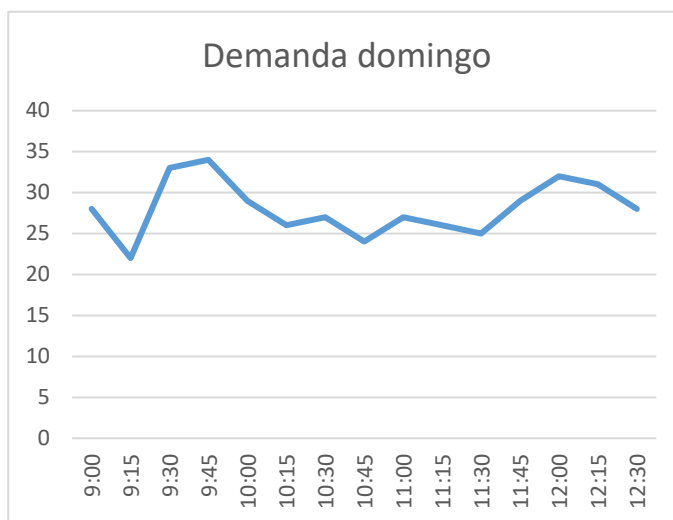
Fuente: Cooperativa TRANSNORTE, (2019)

En la tabla 26. Estudio de demanda del sábado, se puede observar que la frecuencia de la cooperativa TRANSNORTE empieza desde las 6:40 am, en lo que corresponde el uso del bus en las horas pico hay más afluencia de pasajeros que en las horas valle.

Tabla 27. Estudio de demanda día domingo

Estudio de demanda domingo

DEMANDA DOMINGO	
Frecuencia	Número de pasajeros
9:00	28
9:15	22
9:30	33
9:45	34
10:00	29
10:15	26
10:30	27
10:45	24
11:00	27
11:15	26
11:30	25
11:45	29
12:00	32
12:15	31
12:30	28



Fuente: Cooperativa TRANSNORTE, (2019)

En la tabla 27. Estudio de demanda del domingo se puede analizar que la afluencia de pasajeros durante el día es en promedio 28 personas, para cubrir la demanda la cooperativa tiene una frecuencia de 15 minutos.

Demanda para el servicio de transporte mixto comercial en camionetas

Los usuarios que habitan en el barrio Chapuel, utilizan varias formas para su movilidad urbana entre ellas: el servicio mixto comercial de camionetas brindado por dos cooperativas, Señor del Río y Manuel Noguera Acosta, que están habilitadas para el transporte en el sector, sin tener frecuencias autorizadas por el permiso de operación que tienen, por lo tanto, los usuarios para movilizarse usan este servicio de forma colectiva, presentando los siguientes datos:

Tabla 28. Demanda para el servicio de transporte mixto comercial en camionetas

Operadora utilizada diario	Número de pasajeros
Manuel Noguera Acosta	84
Señor Del Rio	83
Total	167

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)
Cooperativa de transporte utilizada, (2019)

La tabla 28. Demanda para el servicio de transporte mixto comercial en camionetas, permite comprender que existe demanda represada que no está siendo cubierta por el transporte público de la cooperativa TRANSNORTE, lo que genera que estas cooperativas de transporte no utilicen de manera adecuada su permiso de operación, por lo tanto, la movilidad de los moradores del barrio puede ser cubierta de mejor manera por la cooperativa de buses implementando su frecuencia.

Modelización

Para iniciar la modelización es preciso hacer un énfasis en la red de transporte y considerar el área de estudio para facilitar la recolección de datos a través de la encuesta; se muestran datos importantes como la actividad económica que tienen los pobladores del Barrio Chapuel, incluyendo el motivo por el cual las personas tienden a movilizarse desde Chapuel hasta Tulcán.

Posteriormente, estos datos se usaron para conocer el número de viajes generados y atraídos en la zona de estudio con estos datos podemos determinar la primera etapa del modelo clásico (generación de viajes). En la siguiente etapa se muestra los destinos de las personas, es decir la distribución sobre el espacio, de tal manera que se genera una matriz de los viajes que realizan los moradores del barrio en estudio. La siguiente etapa normalmente implica la modelización de la elección del modo y esto resulta en una división modal, esto es la partición de viajes de la matriz a diferentes modos. Finalmente, la última etapa requiere la asignación de los viajes por cada modo a sus redes correspondientes.

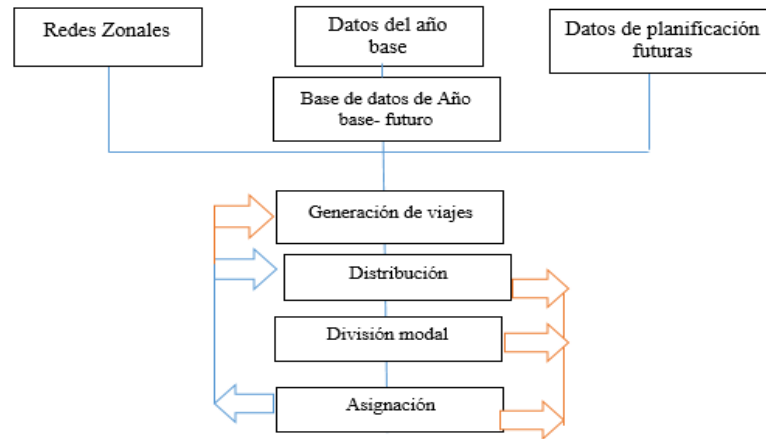


Figura 30: Modelo de las cuatro etapas
Fuente: Planificación del Transporte, (2019)

4.1.4.1. ETAPA 1 Generación

En esta investigación se empieza por la construcción de matrices Origen-Destino, de esta información se elaboran dos matrices; una matriz Origen-Destino con la frecuencia de viaje diario y la segunda matriz Origen-Destino con la hora donde se movilizan los moradores del barrio.

Tabla 29. Origen destino

	Educación	Trabajo	Comercio	Convivir	Salud	Trámites	Recoger a alguien
6 a 8 am	384	328	148	105	67	66	84
12 a 2 pm	384	328				66	84
6 a 8 pm	0	328	148	105	67	0	

Fuente: Trabajo de Campo, (2019)
Origen destino, (2019)

Dentro de la etapa de generación en el modelo realizado en la ruta Tulcán Chapuel se procede a levantar los motivos de viajes entre los que se tiene 7 categorías que son educación, trabajo comercio, convivir, salud, tramites y recoger a alguien, donde de acuerdo a la encuesta se procede a concluir que las personas que más se movilizan son: educación, trabajo y comercio por lo cual las personas necesitan de un medio de transporte ya sea este privado o público.

Tabla 30. Motivos y horas

	Educación	Trabajo	Comercio	Convivir	Salud	Trámites	Recoger a alguien
6 a 8 am	384	328	148	105	67	66	84
12 a 2 pm	384	328				66	84
6 a 8 pm	0	328	148	105	67	0	0

Fuente: Trabajo de Campo, (2019)
 Motivos y horas, (2019)

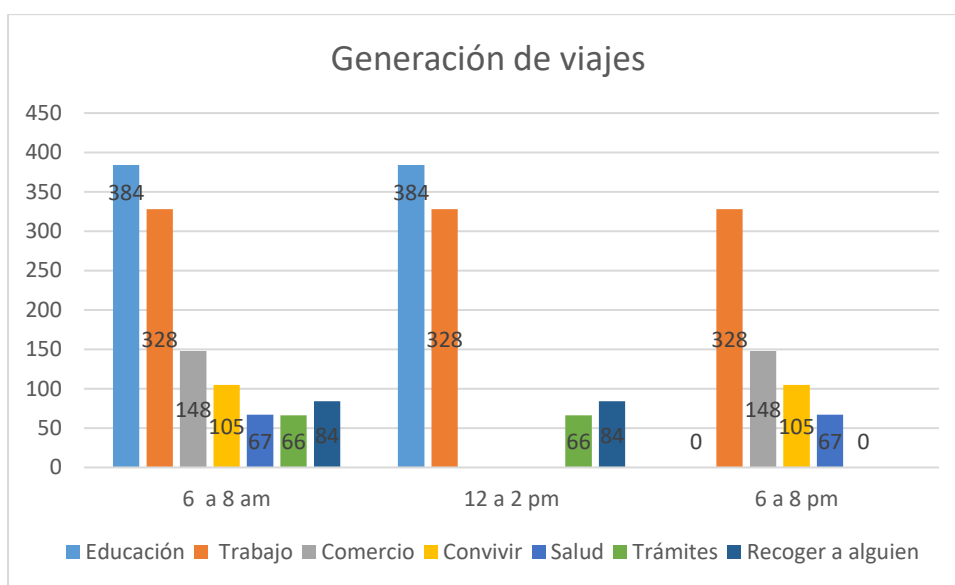


Figura 31: Generación de viajes
 Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Con la información que se obtuvo de la encuesta aplicada a los usuarios del servicio, se determinó las horas y los motivos de viaje; mediante la información obtenida de la observación directa, además, en la figura 31. Generación de viajes, se evidencia que: los días jueves de 6 a 8 de la mañana y de 12 a 2 de la tarde, se incrementa la demanda para movilizarse por educación, trabajo y comercio, tomando en cuenta que los estudiantes ingresan en la mañana y salen a medio día de los establecimientos educativos, y según los horarios laborales, debido a que la mayoría de los moradores realizan sus actividades económicas y académicas fuera del Barrio Chapuel.

Finalidad de esta etapa

Esta etapa permitió establecer el origen-destino, frecuencia de viajes, hora de movilización de los moradores, motivos de la movilización, y la mayor frecuencia de acuerdo con la actividad que realizan los habitantes. De acuerdo a la información tabulada en las matrices de origen-destino (Iglesia o Estadio hasta la ciudad de Tulcán), se identifica que las personas mayormente

se movilizan por educación trabajo y comercio; mayor frecuencia existe los días jueves en horarios de 6:00 am a 8:00 am y de 12:00 am a 2:00 pm, considerando que en este día las personas se dirigen a la feria, tal como se indica en la tabla 30.

Tabla 31. Resultados primera etapa

RESULTADOS	
Origen – Destino	Iglesia y estadio- Tulcán
Motivos relevantes	Educación- Trabajo-Comercio
Días con mayor frecuencia	Jueves
Horas pico	6:00 a 8:00 y 12:00 a 2:00

Fuente: Resultados, (2019)

Resultados primera etapa, (2019)

4.1.4.2. ETAPA 2 Distribución

En la segunda etapa de distribución, se puntualiza el número de viajes, distinguiendo el motivo por el cual se movilizan los habitantes, así como el medio de transporte utilizado. Estos datos se encuentran desglosados en la tabla 32, en la cual se identifica la situación actual de la movilización de los moradores del barrio Chapuel, según el estudio de campo realizado, distinguiendo el número de personas que adquieren el servicio de transporte por categoría y motivo.

Tabla 32. Personas distribuidas por motivo de viajes y medio de transporte

	Camioneta	Taxi	Auto Propio	Bus	TOTAL
Educación	239	46	0	35	320
Trabajo	175	39	31	30	274
Comercio	89	27	15	21	152
Convivir	66	9	12	10	96
Salud	54	15	8	12	89
Trámites	77	8	4	8	96
Recoger a alguien	89	23	12	17	140
TOTAL	788	167	81	132	1169

Fuente: Moradores barrio Chapuel, (2019)

Personas distribuidas por motivo de viajes y medio de transporte, (2019)

En esta tabla se observa que la mayoría de las personas se trasladan principalmente a su trabajo y establecimientos educativos, optando por camioneta, los factores que influyen para que las personas tomen la decisión de movilizarse en este medio en muchos casos se ve reflejado en el costo, el taxi también se ha convertido en un medio que las personas ocupan mucho para

movilizarse a diferentes lugares dejando de lado su costo, el bus y el auto propio son los medios de transporte que menos utilizan las personas.

Tabla 33. Viajes totales por categoría y modo

	Camioneta	Taxi	Auto Propio	Bus	TOTAL
Educación	60	12	0	7	78
Trabajo	37	10	6	6	59
Comercio	22	7	4	4	37
Convivir	16	2	3	2	23
Salud	14	4	2	1	20
Trámites	19	2	1	1	24
Recoger a alguien	22	6	4	3	35
TOTAL	190	42	20	24	276

Fuente: Formulación, (2019)

Viajes totales por categoría y modo, (2019)

En esta tabla se muestra la cantidad de viajes que realizan los distintos medios de transporte; cada camioneta tiene la capacidad para 4 usuarios, mientras que el autobús tiene una capacidad de 40 personas y el auto propio de 5 pasajeros; estos datos facilitan la identificación de la distribución del número de viajes; para calcular el número de personas que se movilizan se multiplica el número de viaje, por la capacidad según el tipo de vehículo que se utiliza, en las diferentes rutas. Según estos resultados, se realiza 276 viajes; para camionetas 190 viajes, taxi 42 viajes, auto propio 20 viajes, y buses 24 viajes; los usuarios prefieren utilizar el servicio de camioneta y taxis debido a la frecuencia del servicio (taxis) y costos (camionetas).

Según la situación actual del servicio de transporte brindado para los habitantes del barrio Chapuel, se procedió a ingresar la información en el sistema TRANUS obteniendo los siguientes resultados.

De acuerdo con los parámetros establecidos en la investigación o motivos por los cuales las personas viajan o adquieren el servicio, siendo: trabajo, educación, comercio, convivir, salud y trámites legales; y el tipo de transporte: camionetas de las distintas cooperativas, taxis o buses, el sistema asigna automáticamente un código (de 1 a 6) con respecto al nombre de la categoría, como se evidencia en la siguiente figura:

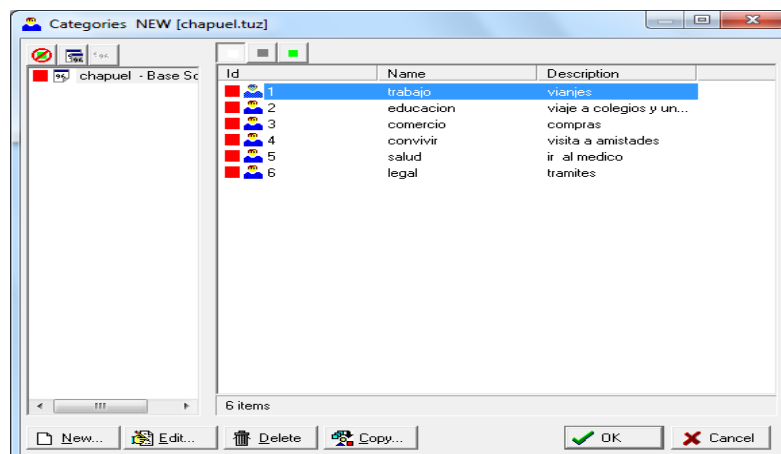


Figura 32: Nombre de la categoría
Fuente: Sistema TUS, (2019)

4.1.4.3. ETAPA 3 Reparto modal

Se utilizaron las matrices de tiempos de viajes, costo de transporte público, y constantes (motivo de viaje) aplicadas a los datos revelados de la encuesta para elaborar la tabla de viajes reales en la ruta Chapuel – Tulcán – Chapuel.

Tabla 34. Utilidad de los modos de transporte en la ruta Chapuel – Tulcán.

OperId	Nombre de la operadora	Viajes	Distancia	Combustible	Costos	Ingresos	Utilidad
1	Camioneta	190	1122,82	56,14	58,33	275,95	217,62
2	Auto	42	246,59	12,33	13,44	0,00	-13,44
3	Taxi	20	116,93	5,85	6,07	29,73	23,65
4	Bus	24	142,15	35,54	36,92	240,93	204,01
TOTAL		276					

Fuente: TRANUS, (2019)

Utilidad de los modos de transporte en la ruta Chapuel – Tulcán, (2019)

El reparto modal está relacionado con las preferencias de los usuarios hacia los medios de transporte; en esta tabla se identifica el número total de viajes 276 de todos los operadores, distinguiéndose en mayor medida la utilización del servicio que prestan las camionetas, en segundo lugar, el servicio de taxis, y en menor frecuencia, los buses y vehículo propio que no varía ya que es de uso personal tanto en los viajes reales como en los viajes óptimos.

Se identifica la variación de la utilidad entre los medios de transporte en donde: a) el uso de la camioneta como medio de transporte genera en un nivel de mayor utilidad, siendo esta de \$217,62 siendo esta utilidad reflejada en la movilización de pasajeros solo hasta Chapuel, b) el bus tiene un costo más económico y genera una utilidad de \$204,01 debido a la cantidad de pasajeros que moviliza c) los taxis generan una utilidad de \$ 23,65 pero no son muy accesibles por el costo, aunque se pueda llamar a la radiofrecuencia tardan en llegar al lugar solicitado y genera mayor tiempo de espera para el usuario comparado con los demás medios de transporte

La facilidad de escoger un cierto tipo de transporte viene dada por factores como la rapidez, la comodidad, el precio del pasaje, por lo que se destaca el uso de los buses por economía y comodidad como una alternativa más adecuada, cumpliendo en mayor medida los requerimientos de sus usuarios, en comparación de las otras operadoras.

Todos las operadoras brindan su servicio con la finalidad de obtener utilidad, como se determinó en la tabla 34; es así que se detallan los ingresos exactos que percibe cada operadora, dados por el valor que paga el usuario por el servicio y los costos operativos que se cancelan por el combustible utilizado por cada viaje, las utilidades que se desglosan en la mencionada tabla, son dados por los viajes realizados no óptimos, por variables como el tiempo de espera, pues si desarrollaría una adecuado control de cada viaje haciendo énfasis en dicha variable se podría aumentar el número de viajes, satisfacer la demanda y aumentar las utilidades.

Finalidad de la etapa

Ortúzar (2011), se distingue:

a.- Características de la disponibilidad de medios

Se concretó que la disponibilidad del medio de transporte propio de los moradores es baja, mientras que la mayoría de las personas hacen el uso de los medios públicos en las cuales se encuentran varias alternativas expuestas en la etapa anterior.

b.- Características del viaje.

De acuerdo a los datos obtenidos los usuarios utilizan el transporte público en su mayoría para educación y para trabajo; en esta se observó que debido al control deficiente de los horarios de

las camionetas se ha generado insatisfacción en los usuarios ya que al momento en que requieren el servicio no se cuenta con unidades que satisfagan dicha necesidad, mucho más en horarios nocturnos.

c.- Características del medio de transporte. Éstas pueden ser divididas en dos categorías. (p. 233)

La primera está constituida por factores cuantitativos:

De acuerdo a la simulación planteada, la distancia entre el nodo Chapuel y el nodo Tulcán es de 2.9 kilómetros de ida mientras que la distancia por viaje es de 5,9 kilómetros; considerando esta distancia, el tiempo promedio que emplea el medio de transporte en hacer este recorrido es de 3.48 minutos por cada viaje, en cada parada hay un tiempo de espera dependiendo de la categoría designado de manera empírica ya que debido a la naturaleza de su permiso de operación ellos trabajan por carreras independientemente del tiempo de espera, a diferencia de los buses que si tienen la oportunidad de brindar dicho servicio Tulcán Chapuel se obtendría mayor demanda para este medio ; al tiempo total se suma el tiempo de viaje más el tiempo en espera y así se obtiene los viajes por día que son datos que arroja el sistema de forma automática.

Y la segunda, se analizan factores cualitativos como: la comodidad, confiabilidad y regularidad; considerando el trabajo de campo realizado, estos factores no están siendo cubiertos de forma adecuada, ya que existe una inconformidad sobre el servicio y la frecuencia que cumpla con las necesidades para esta ruta de las camionetas.

4.1.4.4. ETAPA 4 Asignación

TRANUS, utiliza un modelo de transporte multimodal en donde distintos operadores pueden usar un mismo enlace, por ejemplo, (automóviles, buses y camionetas) con posibilidades de simular carga y pasajeros de manera combinada.

El aspecto de la oferta está compuesto por una red de caminos representada por arcos (y sus nodos asociados) y sus costos. Los costos son función de un número de atributos asociados a los arcos, por ejemplo, distancia, velocidad y capacidad.

Una vez se obtiene la cantidad de viajes donde se incluye tanto el tiempo de espera como el tiempo de recorrido, se procede a realizar la tabla que presenta el número total de viajes de cada categoría de demanda por cada modo. Se trata de viajes completos puerta-a-puerta.

La parte de la demanda está compuesta por una indicación de la cantidad de viajes por cada par O-D y modo que serían hechos para un nivel de servicio dado.

Uno de los principales elementos que definen los niveles de servicio es, en este contexto, los costos monetarios (tarifas, combustible) y características como la comodidad para el público también pueden ser relevantes. Si el nivel de servicio real ofrecido por la red de transporte resulta ser menor que el estimado, entonces se esperaría una reducción de la demanda y quizás un cambio hacia otros destinos, modos y/o horas del día. No todos ellos reciben el mismo énfasis en todas las situaciones, tampoco todos pueden ser alcanzados con el mismo nivel de exactitud.

Tabla 35. Asignación por modo de transporte para viajes óptimos.

CatId	CatName	Distance	Tiempo	Tiempo en espera	Tiempo total	trips por día
1	Camioneta	2.9 Km	3,48	-	-	176
2	Taxi	2.9 Km	3,48	0	3,48	42
3	Auto	2.9 Km	3,48	15	18,48	20
4	Bus	2.9 Km	3,48	30	33,48	36
TOTAL						274

Fuente: TRANUS, (2019)

Asignación por modo de transporte para viajes óptimos, (2019)

Según estos resultados, la distancia que existe en la ruta Tulcán-Chapuel es de 2.9 kilómetros y el tiempo que realiza un medio de transporte en hacer este recorrido es de 3.48 minutos por cada viaje, hay un tiempo de espera que cambia según el medio de transporte, se suma el tiempo de viaje más el tiempo en espera y así se obtiene el tiempo total. Este tiempo está contemplando las horas de mayor afluencia, y la separación de frecuencias, ajustado a las necesidades de los pasajeros (eficiencia, calidad), según la actividad por la cual se movilizan dependiendo de cada medio de transporte.

Tabla 36. Utilidad en la asignación de viajes en la ruta Chapuel – Tulcán.

OperId	Nombre de la operadora	Viajes	Distancia	Combustible	Costos	Ingresos	Utilidad
1	Camioneta	176	1038,4	51,92	53,94488	255,2	201,26
2	Auto	42	247,8	12,39	12,87321	0	-12,87
3	Taxi	20	118	5,9	6,1301	35	28,87
4	Bus	36	212,4	10,62	11,03418	360	348,97
Total		274					

Fuente: TRANUS, (2019)

Utilidad en la asignación de viajes en la ruta Chapuel – Tulcán, (2019)

De acuerdo a la asignación realizada a través del programa se observa un incremento de 12 viajes en el bus mientras que en las camionetas existe una disminución de viajes, con un total de 274 viajes distribuidos según el medio de transporte, tomando en cuenta aspectos relevantes para esta etapa como: la capacidad y el costo, por consiguiente se concluye que el medio de transporte público que más viajes debe realizar es el bus, no solo por su capacidad también por la tarifa establecida del costo del pasaje que es de 0,30 ctvs., una tarifa accesible para las personas que debe realizar más de un viaje, en comparación con otros medios de transporte como el taxi que tiene una tarifa más alta. Por lo tanto, es necesario implementar el número de frecuencias para satisfacer la demanda reprimida y de esta manera mejorar la movilidad urbana del barrio.

Finalidad de la etapa

En la actualidad la cooperativa TRANSNORTE cuenta con 14 unidades las mismas que prestan su servicio de 5:30 de la mañana a 5:00 de la tarde, pero solo 10 unidades prestan el servicio en la ruta Tulcán-Chapuel, mientras que los 4 restantes tienen otras rutas definidas por la compañía, teniendo en cuenta que las personas que optan por movilizarse en este medio deben esperar hasta 30 minutos para que este medio salga de la parada, lo cual genera retrasos en sus actividades diarias.

Según los resultados obtenidos por el programa en la tabla 31. Asignación de viajes Chapuel-Tulcán, es idóneo aumentar las frecuencias de viaje de acuerdo con las necesidades de los usuarios lo que beneficiará a los dueños de las unidades aumentando sus utilidades y a los usuarios ya que podrán acceder al servicio de transporte y satisfacer sus necesidades de movilidad.

En esta etapa se considera a los buses como el medio de transporte más eficiente para prestar el servicio Chapuel-Tulcán-Chapuel, ya que el aumento de frecuencias permitirá satisfacer la demanda reprimida que existe en Chapuel, garantizando buen servicio, en estándares de calidad como: comodidad en el viaje, buena atención, higiene del vehículo y que el chofer respete los límites de velocidad, considerando que esta operadora puede realizar el aumento de frecuencias por el número de unidades que tienen.

La capacidad de las operadoras es de 40 pasajeros, la utilización de este medio de transporte en las horas normales es en promedio de 19 personas, pero la situación cambia en las horas pico donde hay mayor afluencia de pasajeros y muchos de ellos tienen que movilizarse en otro medio de transporte como taxis o camionetas.

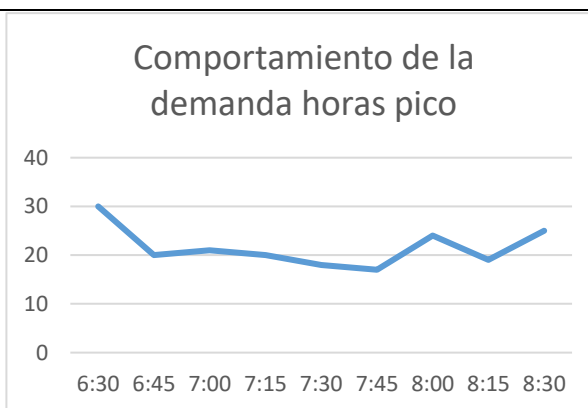
A través del software se obtiene que los buses deben aumentar sus frecuencias de salida incrementando así el número de viajes que actualmente realizan, para satisfacer la demanda reprimida, como se indica la tabla 36, se incrementan 12 viajes, por lo tanto, los buses saldrían cada 15 minutos en las horas pico, mientras que en las horas valle las unidades tendrán la misma frecuencia, es decir saldrían cada 30 minutos.

Como ya existe una línea de buses con el permiso de operación entre Tulcán y Tufiño y la ruta que en estudio está dentro de este permiso de operación, por lo tanto, los buses TRANSNORTE son aptos para que realicen este recorrido.

Tabla 37. Nuevas frecuencias en horas pico (6:30 am-8:30 am)

Nuevas frecuencias en horas pico

Frecuencia	Número de pasajeros
6:30	30
6:45	20
7:00	21
7:15	20
7:30	18
7:45	17
8:00	24
8:15	19
8:30	25

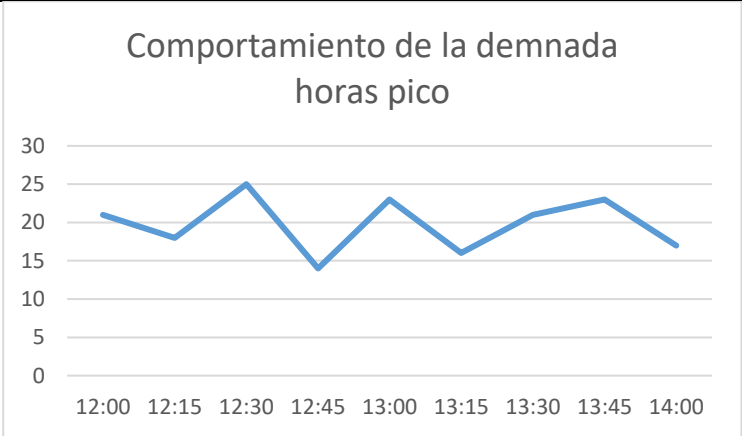


Fuente: Cooperativa TRANSNORTE, (2020)

La capacidad del bus es de 40 pasajeros, pero en horas pico la situación cambia ya que se incrementa la cantidad de personas que se movilizan, por lo tanto, el aumento de frecuencias permitirá que las personas puedan trasladarse sin contratiempos para llegar hasta su destino, sin tener la necesidad de tomar un medio de transporte más costoso, de esta manera se disminuye la demanda represada.

Tabla 38. Nuevas frecuencias en horas pico (12:00 pm-13:30 pm)

Nuevas frecuencias en horas pico	
Frecuencia	Número de personas
12:00	21
12:15	18
12:30	25
12:45	14
13:00	23
13:15	16
13:30	21
13:45	23
14:00	17



Horario	Número de personas
12:00	21
12:15	18
12:30	25
12:45	14
13:00	23
13:15	16
13:30	21
13:45	23
14:00	17

Fuente: Cooperativa TRANSNORTE, (2019)

El uso del bus en horas pico aumenta en referencia a horas normales como se puede observar en la tabla 38, existe un aumento de pasajeros ya que son los estudiantes quienes a esa hora regresan hasta sus hogares.

A continuación, se muestra el ascenso y descenso de pasajeros en la ruta que tienen establecida la cooperativa TRANSNORTE Tulcán-Tufiño y por ende la cantidad de pasajeros que se bajan en Chapuel, además, la cantidad de pasajeros que se suben en esta zona en una de las horas pico.

- Hora de salida: 12:30
- Hora de llegada: 13:00
- Tiempo de recorrido: 0:30

Tabla 39. Simbología de tramos

Simbología tramos	Nombre Tramos
A	Tulcán (Calle Gran Colombia)
B	Ensellada
C	Chapuel
D	Tufiño

Fuente: Formulación, (2020)
Simbología de tramos

Con base a la observación y los tramos con su respectiva simbología tal como se muestra en la tabla anterior, se procedió a establecer el número de personas que suben, bajan y permanecen en la respectiva unidad (Cooperativa TRANSNORTE) como se muestra a continuación.

Tabla 40. Número de pasajeros que suben, mantienen y bajan de la unidad (horas pico)

Tiempo entre tramos	Tramo	Pasajeros		
		Suben	Bajan	Quedan
12:30	A	60		
12:34	B	5	11	54
12:35	C	8	28	34
13:00	D	0	34	

Fuente: Transportistas TRANSNORTE, (2020)
Número de pasajeros que suben, mantienen y bajan de la unidad -horas pico, (2020)

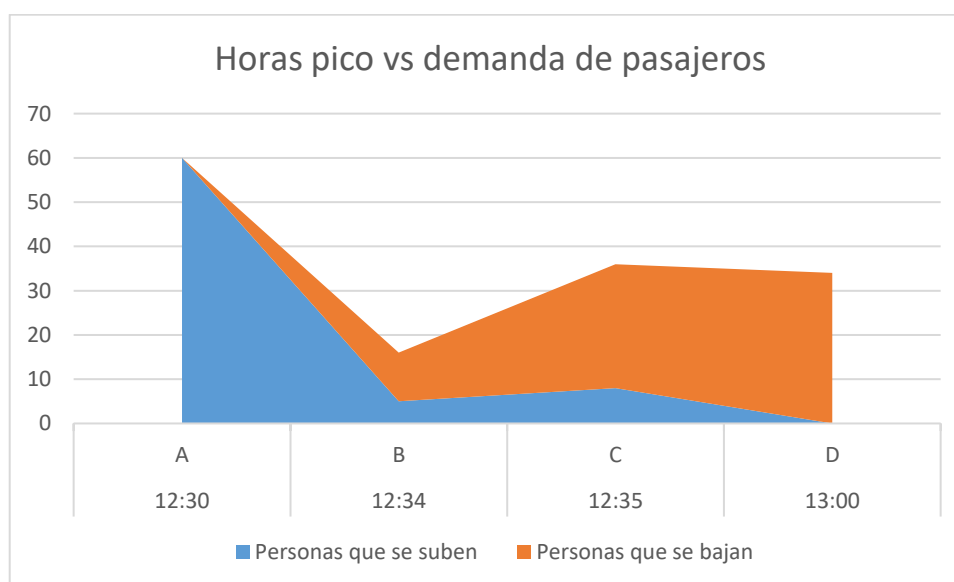
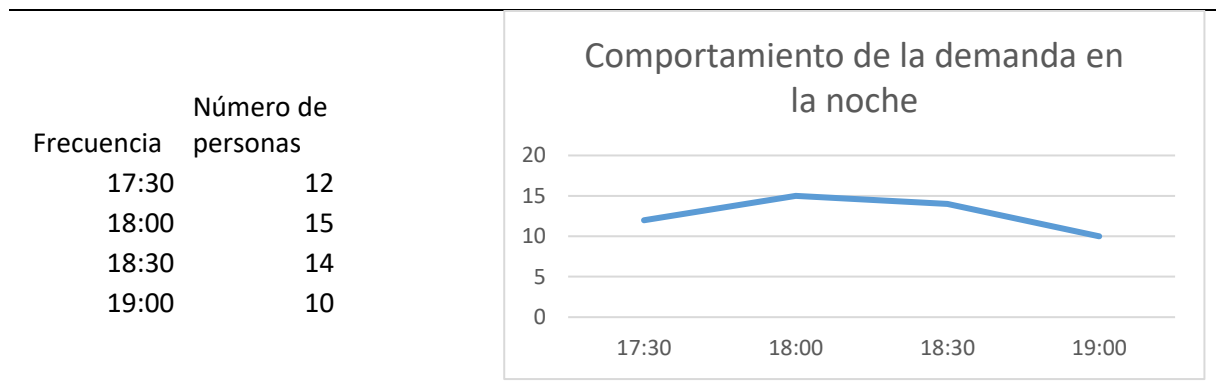


Figura 33: Horas pico vs demanda de pasajeros
Fuente: Transportistas TRANSNORTE

En la tabla 40 se indica el comportamiento de las personas que se suben, se bajan en Chapuel y se mantiene hasta el final de la ruta en una hora pico (12:30 pm), esto permitió conocer que 28 personas tuvieron como destino Chapuel.

Tabla 41. Incremento de frecuencias en la noche

Incremento de frecuencias en la noche



Fuente: Cooperativa TRANSNORTE, (2020)

Esta cooperativa de buses solo tiene el horario hasta las 5 de la tarde, por lo tanto, las personas que tienen que llegar hasta sus hogares deben tomar un taxi que tiene un costo de \$1,50 o incluso hasta \$2,00, es por eso por lo que se cree conveniente incrementar el número de frecuencias hasta las 7 de noche.

Se considera importante la implementación de un sistema automático que le permita visualizar de manera clara y concisa la frecuencia de viajes que realizan diario, una base de datos en la cual se conciba la frecuencia de viajes, días y horarios de mayor afluencia en el servicio (de lunes a viernes, horario 6 a 8 am y de 12 a 2 pm), así como hora de llegada y salida, capacidad, demanda, origen y destino; la implementación de un sistema de registro que permita representar y generar un control más adecuado en la frecuencia, de manera que permita contar con un historial de operaciones, para optimizar la oferta y cumplir con la demanda; siendo bien visto por los usuarios, quienes contarán con un servicio óptimo, que beneficiará a todos los involucrados, los usuarios podrán satisfacer necesidades insatisfechas de acuerdo a datos revelados en la encuesta, por otro lado, los operadores porque mediante el uso de esta investigación podrán aumentar el número de viajes y maximizar sus utilidades.

4.2. DISCUSIÓN

A través de los resultados obtenidos en el presente estudio la problemática sobre la movilidad del sector es latente, tomando en cuenta que existen deficiencias en el servicio, reflejado en la insatisfacción del usuario lo que genera una falta de aceptación e identidad hacia el servicio prestado por las cooperativas de transporte, lo que indica que no se considera al usuario como un socio estratégico primordial, por el cual se ha generado esta necesidad de movilización; indica que “Los clientes son la clave para que cualquier negocio alcance el éxito” (Cortés, 2017, p. 56)

Siguiendo el lineamiento “se puede observar al usuario como un socio estratégico al cual se lo debe tomar en cuenta primordialmente para alcanzar los objetivos organizacionales de la empresa de transporte público, ya que, sin él no tendría sentido la existencia del servicio” (Wondra, 2018, p. 120)

El usuario es el socio estratégico ya que gracias a él se desarrolla la actividad de transporte público, por lo que es necesario tomar en cuenta soluciones que permitan alcanzar eficacia en el servicio brindado, destacando al usuario como el eje primordial para el desarrollo de esta actividad económica.

Soria (2014), realizó una investigación de movilidad urbana y sostenible con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de Mexico (ZMVM), en la cual se aplicó una reingeniería de tránsito vial, para conocer la demanda y oferta, trabajando con el sistema TRANUS que maneja el modelo de 4 etapas, mismo que facilitó la simulación y obtención de resultados con la *interface* TUZ para el modelador.

Dentro de las estrategias para mejorar el servicio, se puede tomar en cuenta la presentación e imagen del automotor y conductor, quien, a la vez, debería contar con una preparación en relaciones humanas y servicio al cliente, para brindar un trato amable, acogedor, reflejando compromiso hacia el servicio, identidad y pertenencia hacia la institución de transporte público.

Al igual que en la investigación realizada por Ibarra y Piña (2015), “Si el sistema de transporte público no satisface las necesidades de la población, es necesario proponer nuevas formas de movilidad” (p. 12). Los cuales analizan la movilidad urbana y el servicio de transporte público, como partida de su trabajo, a través de un diagnóstico y fichas de observación, obtuvieron que el incremento de paradas inoportunas y que no están planificadas hace que aumente el tiempo de recorrido de las unidades generando inconformidad a los usuarios. En esta investigación se estableció como punto de partida una revisión teórica y bibliográfica de la movilidad urbana y el servicio de transporte público para posteriormente realizar un diagnóstico y conocer la situación actual del barrio, en el que se refleja factores socioeconómicos de los habitantes del sector a través del levantamiento de la información en el estudio de campo, también se evidencia la demanda del servicio y sus deficiencias, lo que se identifica en los resultados obtenidos en el estudio, destacando que en promedio semanalmente existe mayor demanda y deficiente frecuencia de viajes, denotando demoras en la prestación del servicio; debido a las actividades realizadas por los habitantes, factores como el trabajo, la adquisición de víveres, y actividades académicas.

Según los resultados obtenidos en la aplicación de las técnicas e instrumentos, destacan la necesidad de incrementar unidades o a su vez frecuencias, una vez conocida la situación actual del barrio se realizó una matriz FODA, con el fin de conocer la situación actual, analizando características, internas y externas, esta herramienta de planificación no solo permitió conocer la situación actual del barrio sino que además proponer soluciones para mejorar la movilidad urbana y el servicio de transporte público.

Se ha utilizado el modelo clásico de transporte, el mismo correspondiente típicamente al transporte público y transporte privado; el modelo clásico se presenta como una secuencia de cuatro etapas: generación de viajes, distribución, reparto modal y asignación, pasos que se han procesado ordenadamente en el sistema TRANUS, realizando la simulación de preferencia de transporte en hora pico, considerando, tanto operador, zonificación, categorías rutas. Generando en la parte de asignación los resultados presentados anteriormente, los mismos que son óptimos considerando la maximización y minimización que realiza el sistema.

Para el establecimiento de las rutas se han ubicado, en el programa TUZ, el nodo Chapuel y el nodo Tulcán lo largo de la vía determinando el número 1 en el punto de salida ubicado en la

calle Roberto Sierra y Cuenca, el nodo Chapuel se ha ubicado en Chapuel con sus respectivos enlaces, además se ha considerado una capacidad de 2 ya que la carretera es bidireccional en todo el trayecto.

En cuanto a viajes totales por categoría y modo se puede afirmar según la tabla 29 que la mayor parte de usuarios son quienes viajan con el fin de llegar a establecimientos educativos, seguidos de las personas que tienen un trabajo fuera del barrio, posteriormente seguido por las personas que van a recoger a alguien, convivir, lo legal y por último asuntos relacionados con la salud, lo que hace prever que las horas de mayor tráfico están entre las 6:30 y 8:30 de la mañana.

Además, puede observar que la distancia que recorren los vehículos varía según el número de viajes que realizan los diferentes medios de transporte, consecuentemente los tiempos aproximados son los mismos, además se ha tomado en cuenta los tiempos de espera respecto a las categorías de transporte se pudo determinar el tiempo total en cada caso y los viajes totales que se realizan diariamente.

Según la tabla 34 se observa que actualmente las camionetas realizan 190 viajes generando una utilidad de \$217,62, mientras que los buses generan una utilidad de \$204,01, ya que transportan gran cantidad de pasajeros en la ruta Tulcán-Chapuel-Tulcán.

Finalmente en la última etapa del modelo clásico de transporte (asignación) se consolida toda la información desarrollada en etapas anteriores, donde los motivos de viajes conllevaron a puntualizar los orígenes y destinos, posteriormente, para satisfacer las necesidades del viaje, según el usuario crea conveniente, de acuerdo a la tabla 36 actualmente se realizan 276 viajes con los cuales existe una demanda represada, así mismo es conveniente hacer una asignación con el fin de aumentar el número de viajes considerando parámetros relevantes como: costos de operación, la distancia.

Como todos los usuarios buscan encontrar un medio de transporte con el menor costo, tomando en cuenta los requerimientos del beneficiario se ha considerado que el transporte óptimo de la ruta Tulcán-Chapuel son los buses porque cuentan con las unidades suficientes para cubrir la demanda, además el costo del pasaje es accesible para todas las personas.

En la tabla 36 se observa la asignación de viajes con un total de 274 viajes, a) las camionetas disminuyen la cantidad de viajes, b) los taxis realizarán la misma cantidad de viajes por su rapidez y comodidad del viaje, mientras que en los buses habrá un incremento de 12 viajes, por el costo del pasaje y por su capacidad, se cree conveniente disminuir el tiempo de espera de 30 a 15 minutos en las horas picos donde hay más afluencia de pasajeros, de tal manera, que las frecuencias se encuentran distribuidas según la tabla 38, esta operadora lleva un registro de control de salida y llegada manual, por lo cual se propone la implementación de un sistema de transporte inteligente que le permita a la cooperativa de buses TRANSNORTE para llevar un control ordenado y sistemático.

Se logró identificar falencias en la movilidad urbana de los habitantes del barrio Chapuel, la demanda no se encuentra satisfecha en su totalidad ya que la mayoría de las personas tiene que esperar mucho tiempo para poder movilizarse, los usuarios hacen el uso de medios de transporte costosos, lo cual no es factible para los que tienen que realizar más de dos viajes diarios.

Aplicando el modelo clásico de transporte utilizando como herramienta el programa (TRANUS), en la última etapa (asignación) se conoció que el número total de viajes cambia de 276 a 274 tomando en cuenta parámetros como: el motivo del viaje, la capacidad, el tiempo de espera, la distancia, la demanda y el costo, reduciendo el tiempo de espera en las paradas se obtiene como resultado de la simulación en el software que el medio de transporte más accesible son los buses, de manera que las personas se movilizarían esperando un tiempo prudente, en comparación a como se estaban desarrollando las frecuencias actualmente que son cada media hora, concluyendo así que los moradores del barrio Chapuel tendrán la libertad de movilizarse y la posibilidad de acceso a los medios de transporte público necesarios para tal fin, es decir, que las personas puedan trasladarse de un lugar a otro sin tener inconvenientes por tiempo de espera, finalmente con los resultados obtenidos se sostiene la idea a defender.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En el presente trabajo investigativo, se sustentó teóricamente y bibliográficamente las teorías y conceptos relacionados con la temática de movilidad urbana y transporte público, con el propósito de realizar un análisis de los principales factores que interfieren en la movilidad como : el ingreso, el género, la edad, la ocupación y el nivel educacional, mientras que en el servicio de transporte público se encuentra definido como un sistema de medios de transporte en cual se incluye también infraestructura y vehículos con el fin de trasladar personas de un lugar, a su vez enfatizar contextos que facilitan el entendimiento de la problemática y ayudaron a desarrollar criterios sobre la importancia de estos temas en relación al crecimiento socioeconómico de las zonas.
- Para observar la dinámica de la movilidad humana en relación con el transporte público, se destaca en la investigación un estudio de campo, que a través de la aplicación de métodos técnicos e instrumentos, permitió la obtención de resultados relevantes que sustentan el presente estudio, mismos, que destacan la necesidad de la zona en cuanto a la necesidad mejorar el servicio brindado, así como mejorar la frecuencias de servicio, ya que la comunidad se siente inconforme debido a que tienen que esperar más de 30 minutos en su mayor parte del tiempo para acceder a este servicio, lo que denota en gastos adicionales al acceder al servicio de taxis que tienen costos más elevados, así como la pérdida de tiempo para realizar sus actividades, por lo que es claro que se necesita tomar en cuenta alternativas de mejoramiento.
- La investigación de campo permitió conocer la situación actual del barrio, en donde se percibe que la mayoría de las personas hacen el uso de medios de transporte público mientras que solo el 9% de los hogares de Chapuel cuentan con auto propio, mientras que 82% de hogares no disponen de vehículos y optan por movilizarse en transporte público como comercial, según datos obtenidos de la encuesta realizada.
- A través del estudio realizado, se perfila un modelo de transporte que permita alcanzar un nivel de eficacia, que cubra las necesidades del sector estudiado, y que a su vez

genere satisfacción, identidad por el servicio, y que ayude a disminuir costos innecesarios en los usuarios y disminuya la pérdida de tiempo por esperas innecesarias, será con la ampliación de frecuencias en los buses TRANSNORTE.

- Se concluye que el medio de transporte que más utilizan los moradores del barrio Chapuel tanto por la comodidad de viaje como por el precio del pasaje son las camionetas, realizando 190 viajes diarios, seguido por los buses los cuales hacen 24 viajes diarios y finalmente el taxi que realiza 20 viajes diarios este medio no es de preferencia para los usuarios porque el tiempo de espera es muy alto.
- Las horas que más afluencia de pasajeros existe varía en un horario de 6am hasta las 8 am y de 12 pm a 2pm en ese horario cabe mencionar que las camionetas que son el medio de transporte que más utilizan los moradores de Chapuel, pero no logran cubrir la demanda en su totalidad por lo tanto los usuarios optan por tomar un medio de transporte más costoso como los taxis.
- El transporte público opera con en su totalidad en Chapuel, pero existe demanda represada dentro del barrio, por lo tanto, es primordial mejorar la movilidad urbana de los moradores del barrio, para esto fue preciso examinar por qué el servicio es ineficiente y, en seguida, desarrollar una alternativa que contribuya a la eficiencia y así verificar que se pueden generar ganancias razonables sin perjudicar a los pasajeros.
- A través de estos resultados se identificó las necesidades de mejoramiento, para que la comunidad objeto de estudio se beneficie de ello, y a través de estas acciones, enfocar soluciones que aporten a la búsqueda del buen vivir y la equidad social, donde los habitantes se beneficien económicamente al disminuir pérdidas de tiempo y gastos innecesarios en trasportes alternos más costosos, siendo pertinente tomar en cuenta alternativas de mejoramiento
- Luego de realizar la investigación y establecer los resultados obtenidos tanto en el estudio de campo como en la simulación del modelo de transporte se pudo comprobar que, aplicando el modelo de transporte tradicional de cuatro etapas y la simulación en TRANUS se puede mejorar la movilidad urbana de los pobladores del barrio Chapuel a la ciudad de Tulcán, teniendo así un incremento de 12 viajes en los buses mismas

frecuencias que se distribuyen de manera equitativa en horas pico donde hay mayor afluencia de pasajeros.

- Para cubrir la demanda con eficiencia se sugiere un sistema de transporte inteligente que le permita a las cooperativas de buses TRANSNORTE tener la ubicación en tiempo real de sus unidades y obtener informes de la hora de salida y llegada por cada operador con la finalidad de llevar control ordenado y sistemático.
- En esta simulación hay cuatro medios de transporte: bus, taxi, camionetas y auto propio. Los ingresos son el dinero que perciben los operadores por concepto de tarifa y flete de cada medio de transporte según corresponda. Luego están los costos totales de operación y el saldo como diferencia ingresos-costos que se denomina utilidad. En este caso el bus presenta una tasa de ganancia muy alta respecto a otros medios de transporte, mientras que el auto propio presentan resultados negativos.

5.2. RECOMENDACIONES

- Es beneficioso la realización de estudios como el presente, ya que brindan alternativas de solución a problemas palpables y reales, para lo cual es importante el sustento teórico que enfatice contextos para facilitar el entendimiento de la problemática y ayuden al desarrollo de criterios necesarios para la búsqueda de soluciones a la problemática.
- Al momento de determinar la situación actual del barrio Chapuel es necesario el conocimiento de nuevas técnicas basadas en investigaciones ya existentes para que durante la investigación no existan contratiempos.
- Se recomienda revisar investigaciones hechas en el simulador TRANUS con mayor detalle para el Transporte público en donde se puedan manejar más variables como: tipo de operador público o privado, categorizar los medios de transporte para determinar sus costos de operación y localización y algunas otras variables que puedan ayudar a mejorar la movilidad urbana.

- Para mayor desarrollo de las cooperativas de transporte es importante implementar sistemas inteligentes de registro de la hora de salida y llegada de las unidades, donde se vean reflejados resultados del buen servicio y el enfoque y prioridad sea el usuario.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS


- Alvarado, J. (2008). *Manual de Transito y Transporte Terrestre*. Loja: Universidad Particular de Loja.
- Alcántara, M. y Gavilanes, P. (2010). *Movilidad urbana y problemática*, Guayaquil: PUCE. Obtenido de http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8452/Tesis%20Competitividad%20Pub%20y%20Priv_modi_.pdf;sequence=1
- Baron, N y Romero, B. (2018). *Cultura territorial e innovación social*. Valencia: Publicacions de la Universitat de València,2018.
- Carcial, P. (07 de Octubre de 2019). *Planificación de Transporte*. Obtenido de Planificación de Transporte: <https://www.tresingenieros.com/wp-content/uploads/2015/10/Proceso-uso-de-Suelos-09-Proceso-de-planificacion-de-transporte.jpg>
- Collado, O. (2014). *Investigación descriptiva*.
- Celi, S. (2018). Análisis del comportamiento del transporte público a nivel mundial. *Espacios*, 10.
- Cortés, E. (2017). *Sage Advice*. Obtenido de Consejos útiles sobre gestión empresarial y actualidad legal: <https://www.sage.com/es-es/blog/por-que-conocer-clientes/>
- De la Barra, T. (2015). MANUAL DE USO DEL WinQSB
- García, T. (2014). *Transporte público*.
- Giesen, R. (2015). *Modelo Calsico de Transporte 4 etapas*. Chile: Publicaciones Universitarias.
- Gutiérrez, A. (2015). *¿Qué es la movilidad?* Bogotá: DIOSSIER CENTRAL.
- Herce, M. (2009). *Sobre la movilidad en la ciudad*. Barcelona: Reverté.
- Hernández, D, Fernández A y Bautista J. (2015). *Metodología de la investigación*. México: McGrawHill.
- Ibarra, M., y Piña, J. (2015). *PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO PARA LA CIUDA DE AZOGUEZ CON PERSPECTIVAS HACIA LA SEGURIDAD VEHICULAR, CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y GESTIÓN DEL TRANSITO*. Cuenca: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA.

- Lupano, F y Sánchez G. (Diciembre de 2016). *Políticas de movilidad urbana e infraestructura de transporte*. Obtenido de Políticas de movilidad urbana e infraestructura de transporte: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/3642>
- Moller, O., Signorelli, J., & Stori, M. (2011). *Moxelización del sistema de transporte de Rosario*. Rosario: ASOCIACIÓN ARGENTINA DE MECÁNICA COMPUTACIONAL. Obtenido de <http://www.amcaonline.org.ar>
- Moliner, P. y Sánchez, A. (2013). *Propuesta de planificación de transporte público urbano considerando las variables de desarrollo local y nacional. Caso de estudio, ciudad de Santo Domingo*. Quito: PUCE. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11253/TESIS%20DE%20GRADO%20.pdf?sequence=1>
- Nacional, A. (2012). *Reglamento General para la aplicación de la Ley de Tránsito*. Quito: EL FORUM.
- Ortúzar, J. d. (2011). *Modelling Transport*. Reino Unido: Wiley Ltd.
- Plazola, A. (2016). *Enciclopedia de Arquitectura Plazola*. México: PLAZOLA EDITORES.
- Quintero, J., y Quintero, L. (2015). El transporte sostenible y su papel en el desarrollo del medio ambiente urbano. *Revista Ingeniería y Región*, 90.
- Rodríguez, E. (2016). *Perímetro urbano en calles y avenida que permiten ampliar la red de transporte*. México: UJAT.
- Salazar. M. (2019). *Manual TransModeler*
- Sánchez, T. (2015). *Análisis de competitividad del transporte público y el transporte privado en la ciudad de Guayaquil, sector Saucos*. Guayaquil: PUCE. Obtenido de http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8452/Tesis%20Competitividad%20Pub%20y%20Priv_modi_.pdf;sequence=1
- Sanz, R. (2017). *Economía y empresa*. Obtenido de Método cuantitativo: <https://cursos.com/metodo-cuantitativo/>
- Soria, G. (2014). *HACIA UN SISTEMA DE MOVILIDAD URBANA INTEGRAL Y SUSTENTABLE EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO*. MÉXICO: UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA CIUDA DE MÉXICO.
- Transcad. (2016). *Manual de uso*.

- TRANUS. (2015). *TRANUS: Sistema de Simulación Integrado de Localización de Actividades, Usos del Suelo y transporte*. Obtenido de TRANUS: Sistema de Simulación Integrado de Localización de Actividades, Usos del Suelo y transporte: [file:///C:/Users/IDEA%20110%20CEL/Downloads/DescripcionGeneralTranus%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/IDEA%20110%20CEL/Downloads/DescripcionGeneralTranus%20(1).pdf)
- UNAM. (11 de Noviembre de 2019). *Estudios*. Obtenido de Estudios: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/417/4/A4.pdf>
- Vizuite, X. (2015). *Propuesta metodológica para evaluar la eficiencia en la gestión operativa de los servicios de transporte público masivo de pasajeros. Casos de estudio: corredores B.R.T. del Distrito Metropolitano de Quito*. 2015: PUCE. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/10000/7DESARROLLO%20TESIS%20MAESTRIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Wondra, J. (01 de 02 de 2018). *Negocios. Importancia de un socio estratégico*. Obtenido de <https://www.cuidatudinero.com/13168592/cual-es-el-significado-de-un-socio-estrategico>

V. ANEXOS

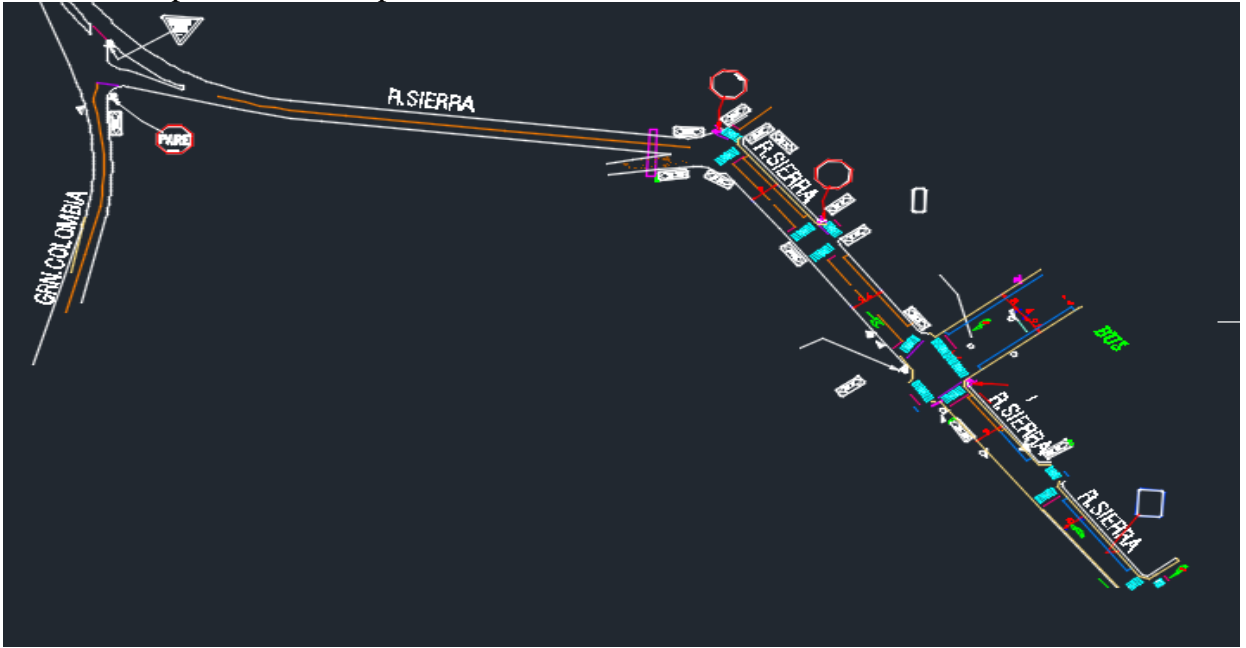
Anexo 1. Encuesta a moradores barrio Chapuel

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI					
FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL INTEGRACIÓN ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA					
Conocer las necesidades de transporte, la calidad del servicio y algunas características de los viajes que realizan las personas que viven en el barrio Chapuel.					
					
ENCUESTA ORIGEN-DESTINO					
I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN					
CIUDAD					
FECHA					
II. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO					
Zonificación:	Zona Chapuel <input type="checkbox"/>		GÉNERO	M <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>
	Zona Tukán <input type="checkbox"/>			EDAD	<input type="text"/>
					OCUPACIÓN <input type="checkbox"/> Estudiante <input type="checkbox"/> Empleado particular <input type="checkbox"/> Empleado público <input type="checkbox"/> Agricultor <input type="checkbox"/> Ama de casa <input type="checkbox"/> Jubilado/a <input type="checkbox"/> Sin ocupación <input type="checkbox"/> Comerciante <input type="checkbox"/> Otro
II. RESIDENTES Y HOGARES			VEHÍCULOS DISPONIBLES		
¿Cuántas personas viven normalmente en esta vivienda?		¿Cuánto es el ingreso de su familia?		En este hogar:	
<input type="text"/>		<input type="text"/>		1. ¿Cuántos autos o camionetas tienen para transportarse cotidianamente?	
				<input type="text"/>	
				2. ¿Cuántas motocicletas tienen para transportarse cotidianamente?	
				<input type="text"/>	
				3. ¿Cuántas bicicletas tienen para transportarse cotidianamente?	
				<input type="text"/>	
VIAJES REALIZADOS					
DÍA DE VIAJES:			¿Cuál fue el propósito del viaje?		
Miércoles <input type="checkbox"/> Lunes <input type="checkbox"/> Martes <input type="checkbox"/> Jueves <input type="checkbox"/> Viernes <input type="checkbox"/> Sábado <input type="checkbox"/> Domingo <input type="checkbox"/>			Ir al trabajo <input type="checkbox"/> Ir a estudiar <input type="checkbox"/> Ir de compras <input type="checkbox"/> Convivir (amigos-familiares) <input type="checkbox"/> Llevar o recoger a alguien <input type="checkbox"/> Hacer un trámite <input type="checkbox"/> Ir al médico, atención médica <input type="checkbox"/>		
¿CUÁNTOS VIAJES REALIZÓ? <input type="text"/>					
¿SU VIAJE INICIÓ EN? Su hogar <input type="checkbox"/> otro lugar <input type="checkbox"/>					
3.1. ¿Su viaje terminó?			¿Qué medio de transporte utilizó?		
Su hogar <input type="checkbox"/> otro lugar <input type="checkbox"/> Escuela <input type="checkbox"/> Oficina <input type="checkbox"/> Fábrica o taller <input type="checkbox"/> Comercio o Mercado <input type="checkbox"/> Otra vivienda <input type="checkbox"/> Hospital o clínica <input type="checkbox"/> Restaurante <input type="checkbox"/> Deportivo, gimnasio <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>			Automóvil <input type="checkbox"/> Moto <input type="checkbox"/> Taxi <input type="checkbox"/> A pie <input type="checkbox"/> Bicicleta <input type="checkbox"/> Camioneta <input type="checkbox"/>		
			Si su respuesta fue camioneta, dígame que cooperativa de transporte: Cooperativa de transporte: 1. Operadora 1 Señor del Río <input type="checkbox"/> 2. Operadora Manuel Noguera Acosta <input type="checkbox"/> 3. Operadora 3 Taxis <input type="checkbox"/>		
III. CALIDAD DEL TRANSPORTE					
Cuál es su opinión acerca de los siguientes criterios del servicio de transporte que recibe por parte de los transportistas de las unidades de la ruta Chapuel -Tucán- Chapuel					
Marque con una X según el criterio del encuestado	Muy malo	Malo	Indiferente	Bueno	Muy bueno
Atención al cliente durante el viaje	1	2	3	4	5
Estado de la unidad de transporte	1	2	3	4	5
Respeto a los límites de velocidad	1	2	3	4	5
Respeto a las leyes de tránsito	1	2	3	4	5
Higiene del vehículo	1	2	3	4	5
Elementos de seguridad contra incendios	1	2	3	4	5
Cumplimientos de horarios de salida y llegada	1	2	3	4	5
Comportamientos del chófer	1	2	3	4	5
IV. OPERACIÓN Y PERCEPCIÓN DEL SECTOR					
La frecuencia de salida de los vehículos para la ruta Chapuel-Tucán es suficiente para cubrir las necesidades de los usuarios					
Muy conforme <input type="checkbox"/>	Conforme <input type="checkbox"/>	Me es indiferente <input type="checkbox"/>	Inconforme <input type="checkbox"/>	Muy inconforme <input type="checkbox"/>	
Considera que el número de unidades que existe actualmente para el transporte de pasajeros de Chapuel-Tucán es:					
Insuficiente <input type="checkbox"/>	Suficiente <input type="checkbox"/>	Excesivo <input type="checkbox"/>	Muy Excesivo <input type="checkbox"/>		
Cree que la incorporación de nuevas frecuencias (salidas de vehículos) para cubrir la ruta Chapuel Tucán es:					
Muy innecesario <input type="checkbox"/>	Innecesario <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/>	Necesario <input type="checkbox"/>	Muy necesario <input type="checkbox"/>	
Nombre del encuestador _____					

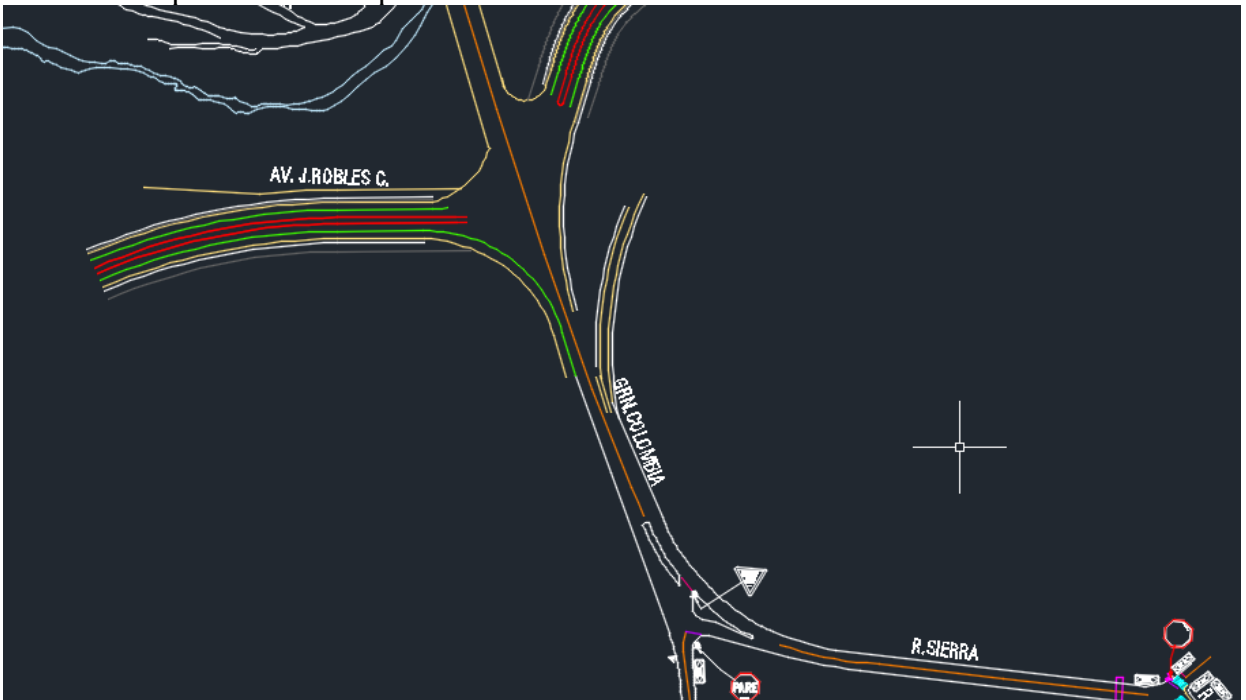
Anexo 2. Encuesta moradores de Chapuel



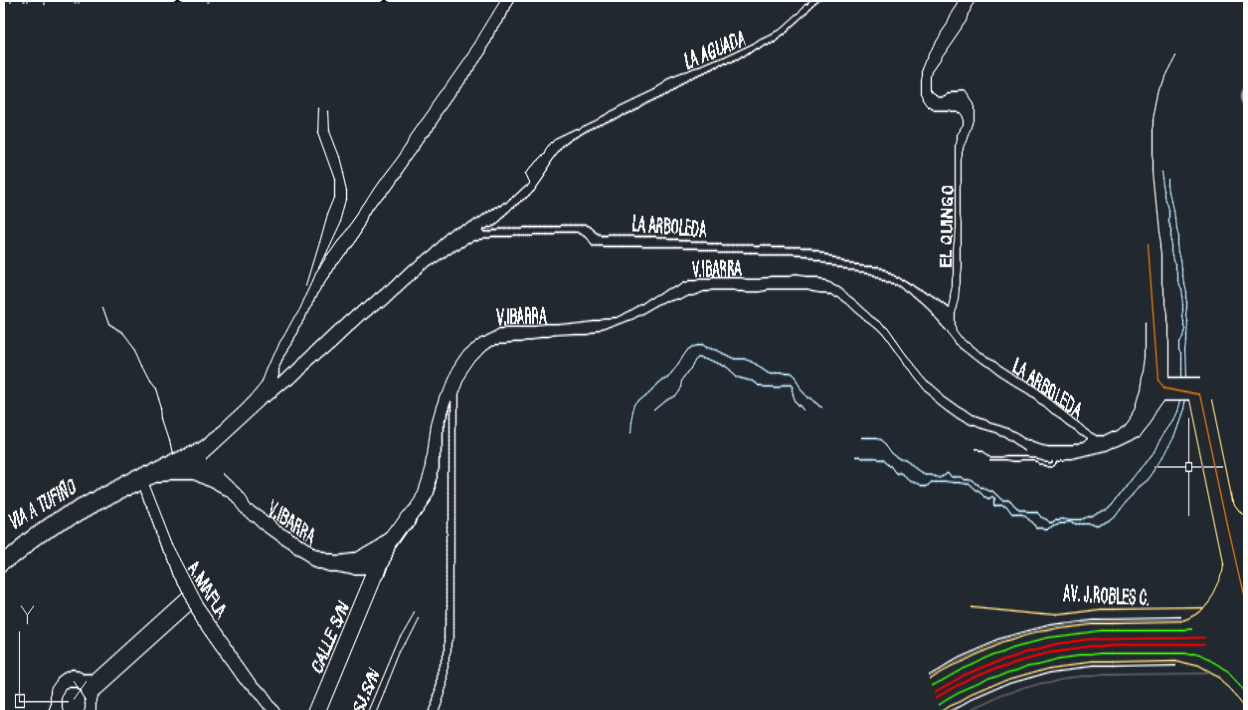
Anexo 3. Mapa de la vía Chapuel en AutoCAD inicio de ruta 1



Anexo 4. Mapa de la vía Chapuel en AutoCAD continuación ruta 2



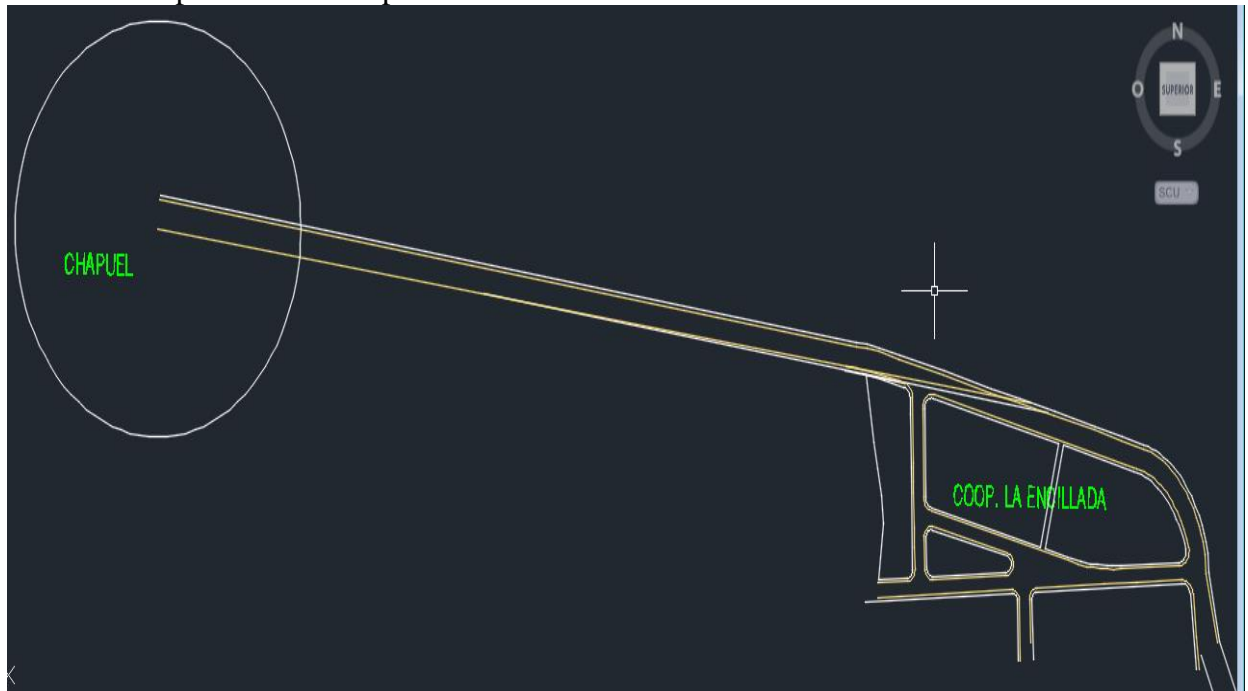
Anexo 5. Mapa de la vía Chapuel en AutoCAD continuación ruta 3



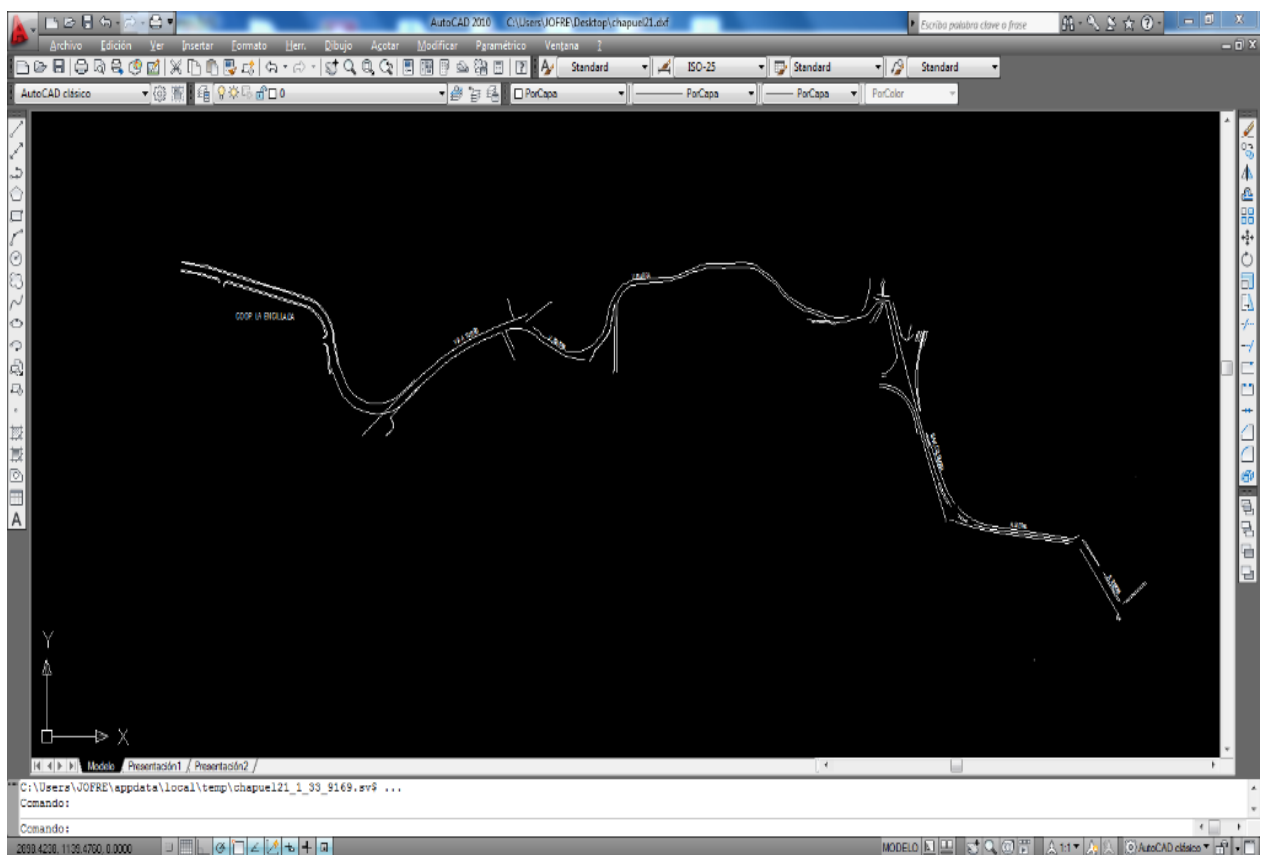
Anexo 6. Mapa de la vía Chapuel en AutoCAD continuación ruta 4



Anexo 7. Mapa de la vía Chapuel en AutoCAD continuación ruta



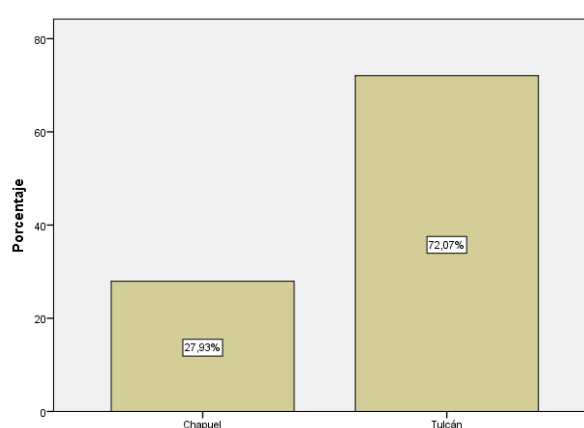
Anexo 8. Mapa de la vía Chapuel en AutoCAD continuación ruta completa



Preguntas adicionales de la encuesta

Anexo 9. Zona Chapuel-Tulcán

		Zona			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Chapuel	81	27,9	27,9	27,9
	Tulcán	209	72,1	72,1	100,0
	Total	290	100,0	100,0	



Anexo 10: ¿ Cuánto es el ingreso en su familia?

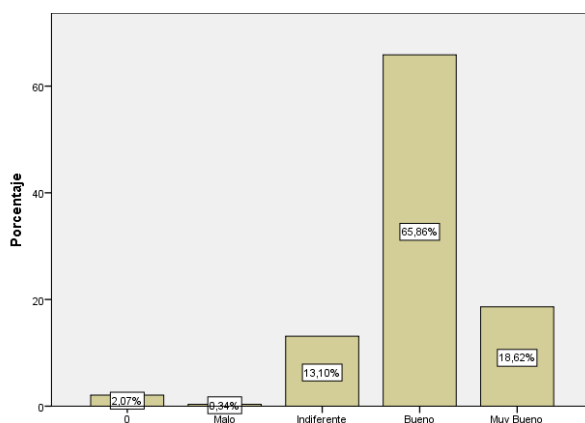
Cuánto es el ingreso de su familia				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	200	1	,3	,3
	250	3	1,0	1,4
	300	20	6,9	6,9
	340	1	,3	,3
	350	10	3,4	3,4
	380	1	,3	,3
	390	1	,3	,3
	394	1	,3	,3
	396	1	,3	,3
	400	67	23,1	23,1
	450	18	6,2	6,2
	480	6	2,1	2,1
	500	72	24,8	24,8
	540	3	1,0	1,0
	550	8	2,8	2,8
	580	2	,7	,7
	600	51	17,6	17,6
	620	1	,3	,3
	650	5	1,7	1,7
	680	1	,3	,3
700	12	4,1	4,1	
720	1	,3	,3	
800	3	1,0	1,0	

850	1	,3	,3	100,0
Total	290	100,0	100,0	



Anexo 11: ¿Cuál es su opinión acerca del servicio de transporte?

Respeto a los límites de velocidad					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
	6	2,1	2,1	2,1	0
	1	,3	,3	2,4	Malo
	38	13,1	13,1	15,5	Indiferente
Válido	191	65,9	65,9	81,4	Bueno
	54	18,6	18,6	100,0	Muy Bueno
Total	290	100,0	100,0		





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:

NOMBRE: Ascuntar Silva Geraldine Estefany
NIVEL/PARALELO: 0

CÉDULA DE IDENTIDAD: 0401541925
PERIODO ACADÉMICO: oct 2019 - feb 2020

TEMA DE INVESTIGACIÓN: El transporte público y la movilidad urbana de los moradores del barrio Chapuel a al ciudad de Tulcán

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

PRESIDENTE: MSC. Pozo Burgos Eduardo Javier
LECTOR: MSC. Argenis Campaña Argenis Lissander
ASESOR: MSC: Realpe Cabrera Iván Alirio

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, 6 de marzo de 2020

HORA: 11H30

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa:	6,00
2) Trabajo escrito	3,00
Nota final de PRE DEFENSA	9,00

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, 6 de marzo de 2020


MSC. Pozo Burgos Eduardo Javier
PRESIDENTE


MSC: Realpe Cabrera Iván Alirio
TUTOR


MSC. Argenis Campaña Argenis Lissander
LECTOR