

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA CIVIL



**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO ENTRE DOS RUTAS QUE
CONECTAN AL VALLE DE LOS CHILLOS CON EL SUR DE LA CIUDAD DE
QUITO:**

RUTA1: SANGOLQUÍ – AVENIDA GENERAL RUMIÑAHUI – QUITUMBE

RUTA2: SANGOLQUÍ – VÍA CONOCOTO – QUITUMBE

AUTOR:

EDISON FABRICIO LLUMIQUINGA ÑACATA

DIRECTOR:

ING. PAÚL ENRÍQUEZ

QUITO – ECUADOR

2019

DEDICATORIA

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy tanto en lo profesional como en la vida, por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día y seguir adelante en busca de mis ideales. Este logro es gracias a ustedes a su apoyo incondicional que se ha mantenido a través del tiempo.

AGRADECIMIENTO

A mis padres Edison y Gina quienes han estado presentes en cada etapa de mi vida, por su motivación y su apoyo incondicional para poder alcanzar un escalón más en mi trayecto hacia la cumbre.

A mi director de tesis el Ing. Paul Enríquez, por brindarme su apoyo y respaldo en el desarrollo de mi proyecto de tesis, impartíendome todo su conocimiento y sabiduría.

A los ingenieros Lauro Lara y Álvaro Rivera, quienes fueron mis correctores, por su guía y apoyo en mi proyecto de tesis.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a la Srta. Anita quien fue la persona que me dio la oportunidad de formar parte de esta prestigiosa universidad.

RESUMEN

El presente trabajo muestra el análisis comparativo de los costos de operación del sistema de transporte público que conecta al Valle de Los Chillos con el sur de Quito entre dos rutas:

Ruta 1: Sangolquí – Autopista General Rumiñahui – Quitumbe

Ruta 2: Sangolquí – Vía Conocoto – Quitumbe

En el presente estudio lo que se busca es identificar cuáles son los costos que más influyen en el sistema de transporte público que conecta desde la parroquia de Sangolquí hasta el Terminal Terrestre Quitumbe y así obtener una guía del costo por kilómetro de las operadoras que operan en estas dos rutas.

En el estudio de los costos de operación para la ruta 1 se realizó con la Cooperativa de Transporte Los Chillos y en la ruta 2 se realizó con la Cooperativa de Transporte Marco Polo.

Basado en el artículo tercero de la Resolución 4350 (1998) se establece la metodología para la elaboración de los estudios de costos de operación del sistema del transporte público. El punto de partida para la metodología fue la recolección de información proporcionada por las compañías de transporte público que van hacer estudiadas en la presente investigación y la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT) como ente gestor del tránsito del Distrito Metropolitano de Quito.

Finalmente, una vez realizado el análisis comparativo entre las dos rutas en estudio, se realizó un estudio de demanda de pasajeros en la ruta que actualmente está operando, con el objetivo de determinar los ingresos diarios de las unidades y poder comparar con el costo por kilómetro de la cooperativa Los Chillos.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	3
1 CAPÍTULO I: GENERALIDADES.....	11
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.2 JUSTIFICACIÓN	14
1.3 OBJETIVOS.....	16
1.3.1 General	16
1.3.2 Específicos.....	16
2 CAPÍTULO II: FUNDAMENTO TEÓRICO DEL TRANSPORTE	17
2.1 Transporte.....	17
2.2 Necesidad del Transporte	17
2.3 Sistema de Transporte.....	17
2.4 Transporte Terrestre	18
2.5 Clases de Servicio de Transporte Terrestre.....	18
2.5.1 Transporte Comercial	19
2.5.2 Transporte por cuenta propia.....	19
2.5.3 Transporte Particular	19
2.5.4 Transporte Público	19
2.6 Definición de Costo.....	20
2.7 Control del Costo	21
2.8 Tarifa.....	21
2.9 Costos del Transporte	21
2.10 Función de costo a corto plazo	22
2.11 Función de costo a largo plazo.....	22
2.12 Costos de Operación	22
2.13 Clasificación de los Costos de Operación	22
2.13.1 Costos Directos	23
2.13.1.1 Costos Fijos.....	23
2.13.1.1.1 Costo de Capital.....	24
2.13.1.1.1.1 Vida útil del vehículo	24
2.13.1.1.1.2 Tasa de interés activa.....	24
2.13.1.1.1.3 Tasa de inflación	24
2.13.1.1.1.4 Valor de salvamento	24
2.13.1.1.2 Impuestos.....	25
2.13.1.1.2.1 Matrícula vehicular	25

2.13.1.1.2.2	Revisión técnica vehicular	26
2.13.1.1.3	Seguros	26
2.13.1.2	Costos Variables	27
2.13.1.2.1	Combustible	27
2.13.1.2.2	Neumáticos	27
2.13.1.2.3	Lubricantes.....	28
2.13.1.2.4	Mantenimiento preventivo y correctivo.....	28
2.13.1.2.5	Costo del conductor y ayudante.....	29
2.13.2	Costos Indirectos	29
2.13.2.1	Gastos de administración.....	29
2.13.2.2	Gastos de oficina.....	30
2.13.2.3	Imprevistos	30

3 CAPITULO III: FACTORES QUE INCIDEN EN LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO QUE CONECTAN AL VALLE DE LOS CHILLOS CON EL SUR DE QUITO.. 31

3.1	Zona de estudio	31
3.2	Metodología de estudio	33
3.3	Operadoras del transporte público	34
3.3.1	Cooperativa de Transporte de Pasajeros “Los Chilllos”	34
3.3.1.1	Descripción de la ruta.....	36
3.3.1.2	Recorrido: Ida y Retorno	37
3.3.1.3	Kilometraje recorrido	37
3.3.1.4	Costos Directos	38
3.3.1.4.1	Costos Fijos.....	39
3.3.1.4.1.1	Costo de Capital	39
3.3.1.4.1.2	Impuestos.....	41
3.3.1.4.1.3	Seguros.....	42
3.3.1.4.2	Costos Variables	42
3.3.1.4.2.1	Combustible	42
3.3.1.4.2.2	Neumáticos	43
3.3.1.4.2.3	Lubricantes	44
3.3.1.4.2.3.1	Aceite de motor	44
3.3.1.4.2.3.2	Aceite de corona.....	45
3.3.1.4.2.3.3	Aceite de caja de velocidades.....	46
3.3.1.4.2.3.4	Filtro de combustible	47
3.3.1.4.2.3.5	Filtro de aire.....	48
3.3.1.4.2.3.6	Filtro de aceite	49
3.3.1.4.2.4	Mantenimiento preventivo y correctivo	49
3.3.1.4.2.5	Costo del conductor y ayudante	50
3.3.1.5	Costos Indirectos.....	51
3.3.1.5.1	Costos Fijos.....	51
3.3.1.5.1.1	Gastos de administración y oficina	51
3.3.2	Cooperativa de Transporte “Marco Polo”	54
3.3.2.1	Descripción de la ruta.....	55
3.3.2.2	Recorrido: Ida y Retorno	56
3.3.2.3	Kilometraje recorrido	56
3.3.2.4	Costos Directos	57
3.3.2.4.1	Costos Fijos.....	58
3.3.2.4.1.1	Costo de Capital	58
3.3.2.4.1.2	Impuestos.....	59
3.3.2.4.1.3	Seguros.....	60

3.3.2.4.2	Costos Variables	60
3.3.2.4.2.1	Combustible	60
3.3.2.4.2.2	Neumáticos	61
3.3.2.4.2.3	Lubricantes	62
3.3.2.4.2.3.1	Aceite de motor	62
3.3.2.4.2.3.2	Aceite de corona.....	63
3.3.2.4.2.3.3	Aceite de caja de velocidades.....	64
3.3.2.4.2.3.4	Filtro de combustible	65
3.3.2.4.2.3.5	Filtro de aire.....	66
3.3.2.4.2.3.6	Filtro de aceite	67
3.3.2.4.2.4	Mantenimiento preventivo y correctivo	67
3.3.2.4.2.5	Costo del conductor y ayudante	68
3.3.2.5	Costos Indirectos.....	69
3.3.2.5.1	Costos Fijos.....	69
3.3.2.5.1.1	Gastos de administración y oficina	69

4 CAPITULO IV. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN 72

4.1	Cooperativa de transporte Los Chillos	72
4.1.1	Costos Directos.....	73
4.1.1.1	Costos Fijos.....	73
4.1.1.1.1	Costo de Capital.....	73
4.1.1.1.2	Impuestos.....	73
4.1.1.1.3	Seguros	73
4.1.1.2	Costos Variables	74
4.1.1.2.1	Combustible	74
4.1.1.2.2	Neumáticos	74
4.1.1.2.3	Lubricantes.....	74
4.1.1.2.3.1	Aceite de motor.....	75
4.1.1.2.3.2	Aceite de corona	75
4.1.1.2.3.3	Aceite de caja de velocidades	75
4.1.1.2.3.4	Filtro de combustible.....	76
4.1.1.2.3.5	Filtro de aire	76
4.1.1.2.3.6	Filtro de aceite	76
4.1.1.2.4	Mantenimiento general.....	77
4.1.1.2.5	Costo del conductor y ayudante.....	77
4.1.2	Costos Indirectos	77
4.1.2.1	Costos Fijos.....	77
4.1.2.1.1	Gastos de Administración	77
4.2	Cooperativa de transporte Marco Polo	79
4.2.1	Costos Directos.....	80
4.2.1.1	Costos Fijos.....	80
4.2.1.1.1	Costo de Capital.....	80
4.2.1.2	Impuestos.....	80
4.2.1.2.1	Seguros	80
4.2.1.3	Costos Variables	81
4.2.1.3.1	Combustible	81
4.2.1.3.2	Neumáticos	81
4.2.1.3.3	Lubricantes.....	81
4.2.1.3.3.1	Aceite de motor.....	82
4.2.1.3.3.2	Aceite de la corona	82
4.2.1.3.3.3	Aceite de caja de velocidades	82
4.2.1.3.3.4	Filtro de combustible.....	83
4.2.1.3.3.5	Filtro de aire	83

4.2.1.3.3.6	Filtro de aceite	83
4.2.1.3.4	Mantenimiento general.....	84
4.2.1.4	Costo del conductor y ayudante.....	84
4.2.2	Costos Indirectos	84
4.2.2.1	Costos Fijos.....	84
4.2.2.1.1	Gastos de administración.....	84
4.3	Comparación de los costos de operación	85
4.3.1	Costos Directos.....	85
4.3.1.1	Costos Fijos.....	85
4.3.1.1.1	Costo de Capital.....	85
4.3.1.1.2	Impuestos.....	86
4.3.2	Costos Variables	87
4.3.2.1	Combustible	87
4.3.2.2	Neumáticos	88
4.3.2.3	Lubricantes	88
4.3.2.4	Mantenimiento preventivo y correctivo.....	89
4.3.3	Costos Indirectos	90
4.3.3.1	Costos Fijos.....	90
4.3.3.1.1	Gastos de administración y oficina	90
4.3.4	Costo de operación mensual	91
5	CAPÍTULO V. BENEFICIOS OBTENIDOS POR LA PRODUCCIÓN DEL SERVICIO.....	92
5.1	Análisis de la demanda del sistema de transporte público.....	92
5.1.1	Estudio de campo de la demanda	92
5.1.2	Estudio de demanda	92
5.1.3	Metodología del estudio realizado	92
5.1.4	Estudio Acenso y Descenso de pasajeros	93
5.2	Beneficios obtenidos por la producción del servicio	96
5.2.1	Ingreso diario de las unidades	96
5.2.2	Beneficios obtenidos por cada unidad.....	96
5.3	Impacto Social	98
	CONCLUSIONES Y COMENTARIOS	100
	RECOMENDACIONES	102
	BIBLIOGRAFÍA	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 Clasificación del servicio de transporte terrestre	20
Tabla 2-2 Clasificación de los Costos de Operación	23
Tabla 2-3 Rubros de la matrícula vehicular	25
Tabla 3-1. Población del Cantón Rumiñahui	32
Tabla 3-2 Flota de buses Cooperativa los Chillos	35
Tabla 3-3 Marca de buses Cooperativa Los Chillos	36
Tabla 3-4 Kilometraje diario.....	38
Tabla 3-5 Kilometraje semanal.....	38
Tabla 3-6 Kilometraje mensual.....	38
Tabla 3-7 Costo Motor - Chasis.....	39
Tabla 3-8 Costo carrocería.....	39
Tabla 3-9 Costo total	39
Tabla 3-10 Promedio tasa de interés activa y tasa de inflación.....	40
Tabla 3-11 Costo de capital anual y mensual.....	41
Tabla 3-12 Media aritmética del costo anual de impuestos.....	41
Tabla 3-13 Media aritmética del costo mensual de impuestos	42
Tabla 3-14 Media aritmética del consumo de combustible.....	43
Tabla 3-15 Precio de neumáticos.....	44
Tabla 3-16 Precio total del juego de neumáticos.....	44
Tabla 3-17 Precio total aceite de motor.....	45
Tabla 3-18 Media aritmética del costo total de aceite de motor	45
Tabla 3-19 Precio total aceite de corona	45
Tabla 3-20 Media aritmética del costo total de aceite de corona.....	46
Tabla 3-21 Precio total aceite de caja de velocidades	46
Tabla 3-22 Media aritmética del costo total de aceite de caja de velocidades .	47
Tabla 3-23 Precio total filtro de combustible.....	47
Tabla 3-24 Media aritmética del costo total de filtro de combustible	48
Tabla 3-25 Precio total filtro de aire.....	48
Tabla 3-26 Media aritmética del costo total de filtro de aire	48
Tabla 3-27 Precio total filtro de aceite	49
Tabla 3-28 Media aritmética del costo total de filtro de aceite.....	49
Tabla 3-29 Costo del mantenimiento preventivo y correctivo	50
Tabla 3-30 Costo mensual del conductor y ayudante	51
Tabla 3-31 Gatos del presupuesto del año 2018.....	51
Tabla 3-32 Costo diario del tiket.....	53
Tabla 3-33 Gastos de administración mensual	53
Tabla 3-34 Flota cooperativa Marco Polo.....	54
Tabla 3-35 Marca de buses Cooperativa Marco Polo	55
Tabla 3-36 Kilometraje diario.....	57
Tabla 3-37 Kilometraje semanal.....	57
Tabla 3-38 Kilometraje mensual.....	57
Tabla 3-39 Costo de Motor - Chasis.....	58
Tabla 3-40 Costo carrocería.....	58
Tabla 3-41 Costo total	58

Tabla 3-42 Costo de capital anual y mensual.....	59
Tabla 3-43 Media aritmética del costo anual de impuestos.....	59
Tabla 3-44 Media aritmética del costo mensual de impuestos	60
Tabla 3-45 Media aritmética del consumo de combustible.....	61
Tabla 3-46 Marca y precio de neumáticos	62
Tabla 3-47 Precio total del juego de neumáticos.....	62
Tabla 3-48 Precio total aceite de motor.....	63
Tabla 3-49 Media aritmética del costo total de aceite de motor	63
Tabla 3-50 Precio total aceite de la corona	64
Tabla 3-51 Media aritmética del costo total de aceite de corona.....	64
Tabla 3-52 Precio total aceite de caja de velocidades	64
Tabla 3-53 Media aritmética del costo total de aceite de caja de velocidades .	65
Tabla 3-54 Precio total filtro de combustible.....	65
Tabla 3-55 Media aritmética del costo total de filtro de combustible	66
Tabla 3-56 Filtro de aire	66
Tabla 3-57 Media aritmética del costo total de filtro de aire	66
Tabla 3-58 Filtro de aceite.....	67
Tabla 3-59 Media aritmética del costo total de filtro de aceite.....	67
Tabla 3-60 Costo del mantenimiento preventivo y correctivo	68
Tabla 3-61 Costo mensual del conductor y ayudante	69
Tabla 3-62 Gastos del presupuesto 2018	69
Tabla 3-63 Costo diario del Tiket.....	71
Tabla 3-64 Gastos de administración mensual	71
Tabla 4-1 Resumen costo de operación por kilómetro	72
Tabla 4-2 Resumen costo de operación por kilómetro	79
Tabla 5-1 Demanda diaria de pasajeros con una flota de 22 unidades.....	95
Tabla 5-2 Demanda diaria de pasajeros por bus.....	95
Tabla 5-3 Beneficio por kilómetro (\$/km).....	97
Tabla 5-4 Beneficio diario por bus (\$)	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 Guarachi, E. (2018). Cogestión en la autopista General Rumiñahui. Recuperado de: https://www.elcomercio.com/actualidad/autopista-general-ruminahui-traffic-quito.html	12
Figura 1-2 Recorrido de la vía Conocoto. Fuente: Google Maps, 2018	13
Figura 3-1 Mapa del Cantón Rumiñahui. Fuente: http://promoruminahui.blogspot.com/2011/02/ubicacion-del-canton-ruminahui.html	31
Figura 3-2 Vías de acceso al Cantón Rumiñahui. Fuente: http://promoruminahui.blogspot.com/2011/02/mapa-de-vias-de-acceso-del-canton.html	33
Figura 3-3 Porcentaje de marca de buses.....	36
Figura 3-4 Recorrido de la ruta: Sangolquí – Vía Conocoto – Quitumbe. Fuente: Google Maps, 2018	37
Figura 3-5 Porcentaje de marca de buses.....	55
Figura 3-6 Recorrido de la ruta: Sangolquí – Autopista General Rumiñahui – Quitumbe. Fuente: Google Maps, 2018	56
Figura 4-1 Costo de capital mensual	86
Figura 4-2 Comparación costo de impuestos mensual	87
Figura 4-3 Comparación costo de combustible mensual.....	87
Figura 4-4 Comparación costo de neumáticos mensual	88
Figura 4-5 Comparación costo de lubricantes mensual	89
Figura 4-6 Comparación costo de mantenimiento mensual	90
Figura 4-7 Comparación gastos de administración mensual.....	91
Figura 4-8 Costo de operación mensual	91
Figura 5-1 Recorrido de la ruta: Sangolquí – Vía Conocoto – Quitumbe. Fuente: Google Maps, 2018	93
Figura 5-2 Movilidad de pasajeros Sede Los Chillos - Terminal Quitumbe	94
Figura 5-3 Movilidad de pasajeros Terminal Quitumbe – Sede Los Chillos	95

1 CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Distrito Metropolitano de Quito ha sufrido un crecimiento poblacional en los últimos años. Según datos del INEC en el censo la población del Distrito en el año 2001 tiene 1'842.201 habitantes y en el año 2010 tiene 2'239.191 habitantes. Este crecimiento tiene matices en el área urbana y rural.

Al comparar la población del área urbana y rural entre los censos de 2001 y 2010, se detecta una disminución de la proporción de población urbana del DMQ, que en 2001 representaba 76,6% y en 2010 fue 72,3%, es decir 1'619.146 habitantes. La población rural en el mismo periodo registró un incremento de 4,3 puntos porcentuales, lo que evidenció una tendencia de la población a establecerse en las áreas en proceso de consolidación ubicadas en los extremos norte y sur de la ciudad y en los valles de Los Chillos (Plan Metropolitano de Desarrollo 2012 - 2022, 2012).

Ante esta situación uno de los mayores problemas que se ha dado por el elevado crecimiento poblacional es la falta de movilidad de las personas para trasladarse de un lugar a otro. La dificultad de la ciudadanía de movilizarse con un sistema eficiente de transportación pública ha hecho que las personas opten por el uso del transporte privado, adquiriendo vehículos que cubran esta necesidad, esto se ha venido evidenciando en el crecimiento del parque automotor. Datos de la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT) indican que mientras en el 2014 se matricularon 376 253 vehículos, en el 2017 fueron 435 629. En este 2018 la AMT hasta el mes de septiembre se registra 305 978 unidades (Bravo & Carvaja, 2018). Lo cual ha causado que el tráfico de Quito aumente considerablemente.

Tal como se muestra en la Figura 1-1 se observa la congestión vehicular que se produce en el peaje en horas de la mañana en el sentido Valle de Los Chillos hacia Quito.

El flujo vehicular en la Autopista General Rumiñahui ha superado la capacidad de la oferta vial. Los tramos más complicados en horas pico son: el peaje, el desvío de la Simón Bolívar y Monjas. Desde las 06:00 hasta pasadas las 09:30 la circulación por esta autopista fue poco fluida.



Figura 1-1 Guarachi, E. (2018). Cogestión en la autopista General Rumiñahui. Recuperado de: <https://www.elcomercio.com/actualidad/autopista-general-ruminahui-traffic-quito.html>

César Arias, experto en movilidad señala que el número de automóviles en circulación incide en el tiempo de los traslados. Con un mayor número de vehículos hay más densidad por kilómetro de vía. Ese aumento repercute directamente en la velocidad (Romero , 2017). El excesivo número de vehículos que circulan en horas pico provoca que la velocidad se disminuya y que la libertad de maniobra se vea seriamente afectada, el flujo es inestable y pueden ocurrir paradas de duración momentánea.

El alto nivel de congestión vehicular causado por el excesivo número de vehículos provoca la disminución de velocidad, los incrementos en los tiempos de viaje y contaminación ambiental. Estas condiciones provocan que la calidad de vida de los ciudadanos disminuya.

Datos de la secretaria de movilidad del Distrito Metropolitano de Quito indican que en el año 2018 el 70% de la población se mueve en transporte público y el 30% en vehículo particular y dentro de la capacidad vial de la Autopista General Rumiñahui el 80% es ocupado por autos y el 20% por transporte público. La Agencia Metropolitana de Tránsito AMT, ente gestor del tránsito del Distrito Metropolitano de Quito y el GAD Provincial de Pichincha ha implementado acciones para abordar los problemas de congestión vehicular como son los contraflujos o vías reversibles en cuanto al sentido de circulación de vehículos se refiere. Los contraflujos que funcionan de lunes a viernes en la Autopista General Rumiñahui son:

- Desde la Av. Simón Bolívar a la altura del estacionamiento Cuscungo con un carril adicional hasta llegar al trébol en el sentido Valle-Quito de 06:00 a 08:30, y

- En la vía central de la Autopista General Rumiñahui con un carril adicional desde el puente 9 hasta el peaje en el sentido Valle-Quito de 06:00 a 08:30.

Otra medida de restricción es el pico y placa el cual empezó a funcionar en mayo del 2010, que restringe la circulación de los vehículos en ciertos periodos del día: 07h00 a 09h30 y 16h00 a 19h30 (5 horas por día) según el último dígito de las placas, dos por día. (Visión Estratégica de la Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2015-2030, 2015)

Datos de la secretaria de movilidad indican que en la Autopista General Rumiñahui el 80% es ocupado por autos, en horas pico el factor de ocupación es de 1,2 a 1,6 personas por vehículo, como resultado se da la congestión vehicular, contaminación ambiental y una movilidad deficiente por las pérdidas de tiempo, lo que se traduce en altos costos de operación.

Hasta el año 2014 las personas que se trasladaban desde el Valle de los Chillos hacia el sur de Quito tomaban la Autopista General Rumiñahui hasta llegar al intercambiador de la Simón Bolívar, lugar donde procedían a tomar otro bus para dirigirse a sus lugares de trabajo o establecimientos educativos con un tiempo de viaje alrededor de 1 hora y 40 min desde Sangolquí hasta el Terminal Terrestre Quitumbe.

El Gobierno de Pichincha como solución a la congestión vehicular en la Autopista General Rumiñahui dio apertura a una nueva arteria vial que conecta al valle de Los Chillos con el sur de Quito.

La nueva arteria vial es la vía Conocoto, la cual tiene origen en la Av. Princesa Toa, continua hasta el intercambiador de la Argelia, lugar donde conecta con la Av. Simón Bolívar.

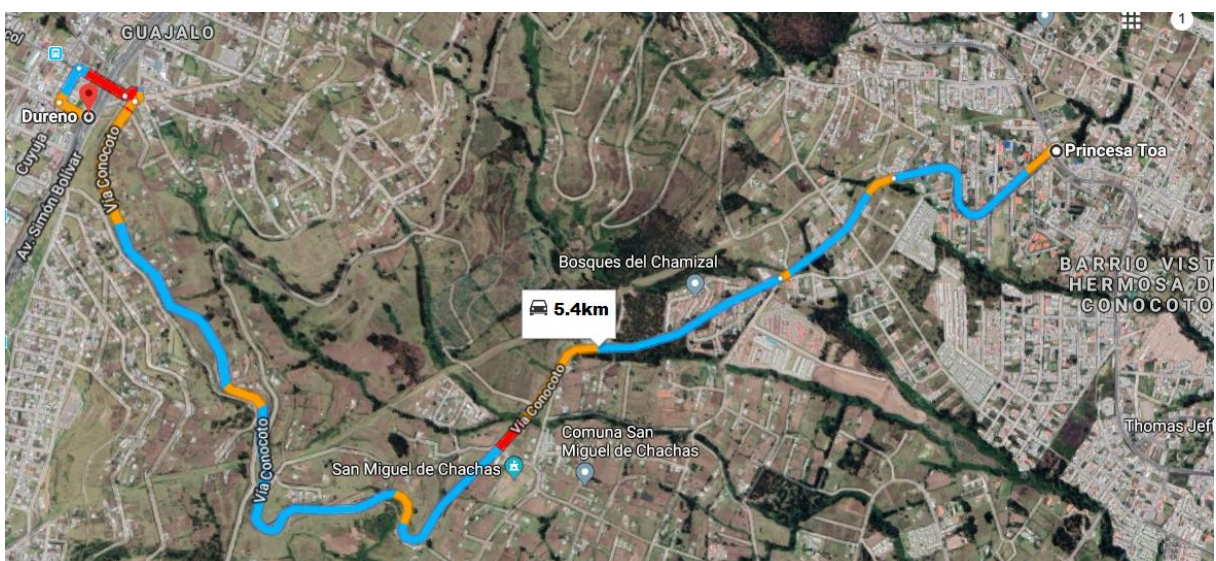


Figura 1-2 Recorrido de la vía Conocoto. Fuente: Google Maps, 2018

La vía tiene una longitud de 5.4 km y cuenta con dos carriles. La inversión fue de \$5000000 y su objetivo es aliviar el tráfico que circula en la Autopista General Rumiñahui con dirección al sur de Quito como el valle de Los Chillos (R.T, 2014).

Esta arteria vial beneficia a muchas personas que se movilizan a diario a sus sitios de trabajo y establecimientos educativos. La cooperativa de transporte “Los Chillos” es la operadora que actualmente brinda el servicio desde Sangolquí hasta el Terminal Terrestre Quitumbe con un tiempo de viaje de 1 hora y 10 min. De esta manera, los pasajeros pueden tomar un solo transporte público y movilizarse en menos tiempo.

El sistema de transporte público tiene poca o insuficiente información de lo que implica tener en funcionamiento las unidades de transporte, los valores de los insumos que requieren las unidades para realizar su producción de servicios.

Por lo tanto, es necesario realizar un estudio de los costos de operación que intervienen en el servicio del transporte público, por un lado; y por otro; determinar el costo por kilómetro que genera cada una de las rutas.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La movilidad es uno de los aspectos fundamentales en la vida, el poder movilizarse dentro y fuera de una comunidad, actividad que la constitución ecuatoriana garantiza en su Artículo N°394¹, además del desarrollo de los conglomerados urbanos que conlleva grandes complejidades y acarrea un sinnúmero de problemas sociales, económicos y ambientales que afectan la funcionalidad y en general el convivir de sus ciudadanos.

Quitumbe es para muchos el nuevo polo de desarrollo, tanto residencial como industrial, así lo ven las autoridades y los moradores del sector. En este sector se encuentra una serie de establecimientos, como la Universidad Politécnica Salesiana, el centro comercial más grande Quito – (Quicentro Sur) y en dirección al norte se encuentra ubicado el Centro Comercial Mayorista y Negocios Andinos, ubicado en la Avenida Pedro Vicente Maldonado y Calle Quimiag, al sur de la ciudad de Quito.

Los datos proporcionados por el gerente de la cooperativa de transporte Los Chillos el Lic. Carlos Caiza indican que alrededor de 17000 personas son movilizadas diariamente por las 22 unidades que operan en la ruta Sangolquí – Quitumbe. Es importante recalcar que la demanda de pasajeros no es uniforme a lo largo del día.

La demanda de pasajeros, así como la tecnología de producción de servicios de transporte condicionan de forma importante la estructura de costos de las

¹ Artículo 394 de la Constitución de la República del Ecuador. Sección duodécima Transporte

cooperativas de transporte público al afectar en el dimensionamiento de la flota de vehículos debido a que este servicio tiene características especiales como, por ejemplo, la imposibilidad de almacenamiento.

“Al contrario que en otras industrias, donde la producción de bienes puede almacenarse para ser consumida en un momento futuro, las empresas de transporte producen servicios que están disponibles sólo en un momento dado del tiempo” (Rus, Campos, & Nombela, Economía del transporte, 2003, pág. 70). Un producto no vendido puede permanecer en el estante de una tienda hasta que un cliente lo compre, pero un asiento no vendido o capacidad de carga no utilizada permanece sin vender y no se puede recuperar como capacidad adicional luego. En este caso, la oferta de transporte es mayor que la demanda de transporte.

Al no tener una demanda uniforme las operadoras deberán disponer de suficientes vehículos para satisfacer la demanda en horas pico. Frente a las situaciones de demanda baja los tiempos de espera serán mucho mayores y se reducirá el número de vehículos en la línea, pero la operadora debe soportar los costos de la flota completa durante todo el día.

Dadas las condiciones del transporte público como la imposibilidad de almacenamiento de las unidades, la presente investigación realiza un estudio de los costos de operación a partir de la información obtenida por parte de las cooperativas en estudio, con el propósito de obtener el costo por kilómetro y realizar un análisis comparativo entre las dos rutas:

Ruta 1: Sangolquí – Avenida General Rumiñahui – Quitumbe.

Ruta 2: Sangolquí – Vía Conocoto – Quitumbe.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General

Realizar un análisis comparativo de los costos de operación del transporte público entre dos rutas que conecta al Valle de Los Chillos con el sur de Quito.

- Ruta 1: Sangolquí – Vía Conocoto - Terminal Terrestre Quitumbe.
- Ruta 2: Sangolquí – Autopista General Rumiñahui - Terminal Terrestre Quitumbe.

1.3.2 Específicos

- Determinar los costos fijos y variables del transporte público que conectan al Valle de los Chillos con el sur de Quito por la vía Conocoto.
- Determinar los costos fijos y variables del transporte público que conectan al Valle de los Chillos con el sur de Quito por la Autopista General Rumiñahui
- Determinar la demanda de pasajeros que son movilizados a diario por la cooperativa de transporte Los Chillos en la ruta: Sangolquí – Vía Conocoto - Terminal Terrestre Quitumbe.
- Determinar la rentabilidad obtenida a partir del costo por kilómetro generado por las unidades de la cooperativa Los Chillos.

2 CAPÍTULO II: FUNDAMENTO TEÓRICO DEL TRANSPORTE

2.1 Transporte

El transporte es un sistema organizacional y tecnológico que apunta a trasladar personas o mercancías de un lugar a otro, componente indispensable de la economía y desempeña un papel importante en las relaciones espaciales entre ubicaciones. El transporte crea vínculos valiosos entre las regiones y las actividades económicas, entre las personas y el resto del mundo (Rodríguez, Comtois, & Slack, 2006).

2.2 Necesidad del Transporte

El transporte se produce por la necesidad de mover personas o mercancías que se encuentran en un lugar, pero que se necesita en otro con un tiempo razonable y de manera eficiente. El transporte representa una de las actividades humanas más importantes a nivel mundial entre personas como entre sociedades para la movilización de productos como parte de la economía local, regional e internacional.

El transporte en sí no es un producto final, sino un bien intermedio para lograr ciertos fines económicos. Entonces, al utilizar un medio de transporte, el trayecto que se elige debe de ser el de menor tiempo posible.

El Distrito Metropolitano de Quito es hoy en día la ciudad con la mayor tasa de crecimiento poblacional en el país. Según datos del INEC, la tasa de crecimiento poblacional desde 2001 hasta el 2010 fue de un 22%, teniendo así un aumento de casi 300.000 habitantes en 10 años, esto representa un crecimiento poblacional bastante elevado lo cual ha generado una serie de problemas (Córdova Valdiviezo, 2015).

Ante esta situación uno de los problemas más trascendentales que se ha presentado en la ciudad de Quito es la dificultad de las personas para trasladarse de un lugar a otro, ya sea a su lugar de trabajo o centro de estudio con un sistema eficiente de transportación pública.

2.3 Sistema de Transporte

Según Sarache Castro y Cardona Alzate (2007) en su investigación de *Logística de Transporte* se explica que:

El sistema de transporte comprende la gestión de los modos, los medios, la carga y la infraestructura de terminales. Cada modo se utiliza según los medios disponibles y éstos últimos, se condicionan en función del tipo de carga. La rapidez, seguridad y regularidad son algunos indicadores que miden el desempeño de un sistema de transporte. (p.33)

La demanda del sistema de transporte determina la generación de la infraestructura la cual comprende redes y terminales, planta móvil y sistemas de control y operación.

El sistema de transporte se desarrolla en tres diferentes modos: terrestre, aéreo y acuático para lo cual se requieren carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, puertos y vías navegables para satisfacer la demanda que generan las necesidades socio -culturales, políticas y económicas que producen actividades.

2.4 Transporte Terrestre

El transporte terrestre es el modo de transporte más utilizado para mover productos o personas en algún tipo de vehículo terrestre. Este modo de transporte es muy utilizado debido a su capacidad de desplazamiento en grandes vehículos, sobre todo, utilizado en los países desarrollados, que tienen infraestructuras bien adaptadas para el transporte por carretera.

Este tipo de transporte para las empresas y para los usuarios es muy importante ya sea para transportar mercancías o para movilizar personas de un lugar a otro. Con el pasar de los años la innovación del transporte terrestre ha permitido que éste se desarrolle cada día más, hasta llegar a ser uno de los modos más utilizados hoy en día.

2.5 Clases de Servicio de Transporte Terrestre

De acuerdo con el artículo 51 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial se establecen las siguientes clases de servicio de transporte terrestre:

- Comercial
- Por cuenta propia
- Particular
- Público

2.5.1 Transporte Comercial

En el artículo 57 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (2014) denomina “servicio de transporte comercial el que se presta a terceras personas a cambio de una contraprestación económica, siempre y cuando no sea servicio de transporte colectivo o masivo” (pág. 17).

En este sistema de transporte se encuentran taxis, transporte escolar e institucional, transporte turístico, todos estos son autorizados por la Agencia Nacional de Regulación y Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.

2.5.2 Transporte por cuenta propia

En el artículo 57 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (2014) denomina “transporte por cuenta propia al servicio de movilización que satisface las necesidades de las personas, dentro de sus actividades comerciales exclusivas de personas naturales o jurídicas, mediante uso de un vehículo propio o una flota vehicular privada” (pág. 18).

2.5.3 Transporte Particular

En el artículo 58 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (2014) define “transporte por cuenta propia es un servicio que satisface necesidades de movilización de personas o bienes, dentro del ámbito de las actividades comerciales exclusivas de las personas naturales y/o jurídicas, mediante el uso de su propio vehículo o flota privada” (pág. 18).

2.5.4 Transporte Público

El transporte público es el transporte colectivo de pasajeros que tiene como finalidad transportar de un punto a otro. Mediante el pago de una tarifa los pasajeros tienen derecho a su traslado en el mismo, además los pasajeros deben acoplarse a las rutas y los horarios que las operadoras ofrecen.

Existen diferentes medios de transporte público, por ejemplo: autobuses, taxis, trolebuses, tranvías y trenes.

El transporte público en la ciudad está ofertado por empresas públicas, privadas o por consorcios de transporte público, estos servicios se dan a través de un cobro que se realiza a los pasajeros, y este valor a pagar es regulado por autoridades locales o nacionales.

De acuerdo con el artículo 65 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre Transito y Seguridad Vial el servicio de transporte público comprende los siguientes ámbitos de operación:

- Intracantonal
- Intraprovincial
- Interprovincial
- Internacional.

Tabla 2-1 Clasificación del servicio de transporte terrestre

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Transporte Público Intracantonal	Es el servicio de transporte público que opera dentro de los límites cantonales. ² Urbano, el que opera dentro de las zonas urbanas de cada cantón. Rural, el que opera en las zonas periféricas o rurales del cantón. Combinado, aquel que se desarrolla en las dos zonas anteriormente mencionadas.
Transporte Público Intraprovincial	Es el servicio de transporte público que opera dentro de los límites provinciales. ³
Transporte Público Interprovincial	Es el servicio de transporte público que opera bajo cualquier tipo, dentro de los límites del territorio nacional. ⁴
Transporte Público Internacional	Es el servicio de transporte público que opera bajo cualquier modalidad, fuera de los límites del país, teniendo como origen el territorio nacional y como destino un país extranjero o viceversa. ⁵

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

2.6 Definición de Costo

“Costo es el consumo de bienes y servicios valorado en dinero que son necesarios para la producción. El consumo de bienes y servicios se refiere a las

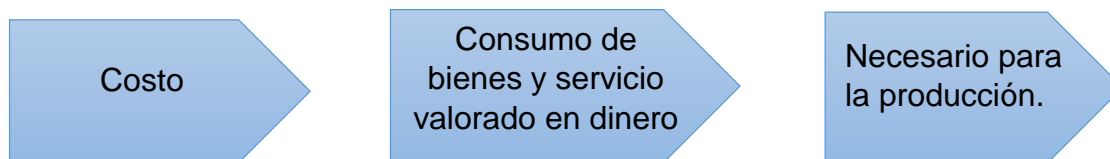
² Art. 66 LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL

³ Art. 67 LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL

⁴ Art. 68 LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL

⁵ Art. 69 LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL

cantidades físicas que se emplean en el proceso productivo” (Gastalver Robles, pág. 14).



Importante señalar que todo lo que se gasta en el proceso productivo no genera un costo, ya que en algunos casos se tendrán pérdidas de factores aplicados al proceso productivo por ineficiencia o mala utilización de los mismos. (Gastalver Robles)

2.7 Control del Costo

El control del costo es una forma de mejorar la organización, que si es realizado correctamente traerá beneficios para la empresa.

La herramienta fundamental para controlar los costos es la contabilidad analítica o conocida también como contabilidad interna que analiza cómo se distribuyen los costos e ingresos generados en una empresa, con el fin de tomar de decisiones organizacionales como inversiones, fijación de precios, reposiciones de maquinarias, etc.

2.8 Tarifa

La tarifa es el precio que pagan los usuarios o consumidores de un servicio público a cambio de la prestación del mismo.

En Ecuador las tarifas por la prestación del servicio de transporte son reguladas por la Comisión Nacional del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, o las establecidas en los contratos de operación.

2.9 Costos del Transporte

El costo del transporte está definido por el valor monetario de los costos directos e indirectos consumidos para transportar pasajeros o productos de un sitio a otro. (Rus, Campos, & Nombela, Economía del transporte, 2003)

2.10 Función de costo a corto plazo

A corto plazo la función de costos se caracteriza por la presencia de factores fijos, es decir que la empresa en un periodo de tiempo determinado debe tomar decisiones de producción bajo ciertos factores que no se pueden modificar. (Rus, Campos, & Nombela, Economía del transporte, 2003)

La función de costos a corto plazo viene dada por: los costos fijos y los costos variables.

2.11 Función de costo a largo plazo

A largo plazo todos los factores que intervienen en la producción de servicio son variables, es decir que ningún input es fijo y la empresa puede elegir la mejor combinación de factores para una mejor producción.

2.12 Costos de Operación

Los costos de operación son los que están asociados al equipo móvil dentro del cual se encuentran los gastos de operación, mantenimiento de los vehículos, energía, mano de obra para operarlos y la depreciación anual que sufren los vehículos. (Rus, Campos, & Nombela, Economía del transporte, 2003)

2.13 Clasificación de los Costos de Operación

La estructura de los costos del sistema de transporte se puede clasificar en:

- Costos Directos y Costos Indirectos
- Costos Fijos y Costos Variables

Tabla 2-2 Clasificación de los Costos de Operación

COSTOS DE OPERACIÓN	Costos Fijos	Costos Variables
Costos Directos	Costo de Capital Impuestos Seguros	Combustible Neumáticos Lubricantes Mantenimiento Preventivo y Correctivo Costo del conductor y ayudante
Costos Indirectos	Gastos de administración Gastos de oficina	Imprevistos

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

2.13.1 Costos Directos

Los costos directos son los costos que se vinculan directamente con el servicio de transporte, es decir todos los gastos que se generan para el proceso productivo. (Cantillo Maza, 1999).

En los costos directos se identifican los costos fijos y costos variables.

2.13.1.1 Costos Fijos

Los costos fijos son costos en los que se deberá incurrir en un periodo determinado. Costos constantes que no se modifican con el nivel de producción. (Chain, 2011)

Las unidades de transporte público, aunque no produzcan, es decir, aunque el vehículo no se encuentre trabajando, estos costos deben ser asumidos por los propietarios de las unidades.

Los costos fijos a considerar en el presente estudio en una empresa de transporte son:

- Costo de Capital
- Impuestos
- Seguros

2.13.1.1.1 Costo de Capital

El costo de capital representa la forma de cómo se va a recuperar la inversión durante la vida útil del equipo, de tal modo que al finalizar su vida útil se cuente con los recursos para obtener un equipo nuevo. (Cantillo Maza, 1999)

2.13.1.1.1.1 Vida útil del vehículo

Se entiende por vida útil el tiempo durante el cual el equipo puede ser utilizado cumpliendo correctamente con la función para el cual ha sido creado.

2.13.1.1.1.2 Tasa de interés activa

La tasa de interés activa es la tasa que cobran las entidades financieras por los préstamos otorgados a las personas naturales o empresas, el cual debe ser pagada durante el periodo del préstamo.

2.13.1.1.1.3 Tasa de inflación

La tasa de inflación es el aumento porcentual de los precios en un territorio en un cierto período temporal.

2.13.1.1.1.4 Valor de salvamento

El valor de salvamento es el precio de un activo al final de su vida útil, entendiendo esta como el periodo en que se espera usar el activo; es decir, una vez que haya perdido su valor tras haber sido utilizado durante un tiempo determinado.

2.13.1.1.2 Impuestos

Los impuestos a los vehículos del sistema de transporte incluyen todos los valores que se deben de cancelar para que entren en circulación dentro del territorio nacional.

Los valores a cancelar corresponden según el tipo de vehículo y a la política tributaria vigente de cada ciudad. (Cantillo Maza, 1999)

Los impuestos que se deben cancelar son los siguientes:

- Matrícula vehicular
- Revisión técnica vehicular

2.13.1.1.2.1 Matrícula vehicular

La matrícula vehicular es el documento habilitante para la libre circulación de las vías dentro del territorio nacional.

El Art. 103 de la Ley orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (2014) señala, que la matrícula será emitida por las Comisiones Provinciales de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, tras haber cancelado las tasas e impuestos correspondientes y el haber cumplido con los requisitos previstos en el Reglamento.

Los valores que se cancelan como requisito previo a la matriculación vehicular son los siguientes:

Tabla 2-3 Rubros de la matrícula vehicular

RUBRO	VALOR DETERMINADO POR
Impuesto a la propiedad de Vehículos Motorizados de Transporte Terrestre	SRI
Impuesto Ambiental a la Contaminación Vehicular	SRI
Tasas y multas por matriculación	ANT
Impuesto al Rodaje	SRI
Tasa SPPAT (Sistema Público para Pago de Accidentes de Tránsito)	ANT

Fuente: Matrícula vehicular del sitio:
<http://www.sri.gob.ec/web/guest/matriculacion-vehiculos>

- ❖ El impuesto a la propiedad de vehículos motorizados destinados al servicio público de propiedad de choferes profesionales será exonerado del 100% (Matriculación vehicular, s.f.).
- ❖ El impuesto ambiental a la contaminación vehicular de vehículos motorizados al transporte público de pasajeros será exonerado del 100% (Matriculación vehicular, s.f.).
- ❖ Para el cálculo del Impuesto al Rodaje, que realiza el SRI en atención a los convenios de recaudación suscritos con algunos Municipios, se utiliza la tabla establecida en el Art. 539 del Código Orgánico de Ordenamiento Organización Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD) publicado en el R.O. 303 del 19 de octubre de 2010, el en la que se fija una tarifa según el avalúo vehicular (Matriculación vehicular, s.f.).

2.13.1.1.2.2 Revisión técnica vehicular

La revisión técnica vehicular tiene como propósito garantizar las condiciones mínimas de seguridad de vehículos apoyándose en los criterios de diseño y fabricación de los mismos. (Revisión Técnica Vehicular, s.f.)

Esta revisión es un requisito obligatorio que los vehículos necesitan cumplir para circular por el Distrito Metropolitano de Quito.

2.13.1.1.3 Seguros

Los seguros son pagos que se realizan de forma obligatoria con la finalidad de cubrir los daños tanto de personas como de materiales.

El seguro que se analizará en el sistema de transporte público es el pago de la tasa SPPAT.

El pago de la tasa SPPAT es el pago de un seguro de accidentes de tránsito que deben de cancelar todos los vehículos, sin ninguna restricción. La recaudación será a través de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), y este valor se encuentra dentro del pago de la matrícula vehicular que los propietarios cancelan anualmente. (SPPAT, s.f.)

El SPATT cubre cualquier accidente de tránsito dentro los 365 días del año y este seguro se puede hacer uso en todas las casas de salud públicas y privadas, solo presentando la matrícula del vehículo.

2.13.1.2 Costos Variables

Los costos variables son aquellos que se modifican con el nivel de producción de la empresa; es decir, mientras exista un mayor nivel de producción éstos incurrirán en más costos variables.

Los costos variables a considerar son los siguientes:

- Combustible
- Neumáticos
- Lubricantes
- Mantenimiento preventivo y correctivo
- Costo del conductor y ayudante

2.13.1.2.1 Combustible

El costo de combustible es un costo variable ya que dependerá del nivel de producción del servicio de transporte.

No obstante, el costo del combustible puede ser mayor o menor dependiendo del estado de las carreteras, el tipo de vehículo, características del vehículo y precio del combustible. (Gastalver Robles)

Al referirnos a las carreteras, el consumo de combustible será mucho mayor si la carretera es montañosa o si la carretera se encuentra en mal estado, todos estos factores influyen en el consumo de combustible

2.13.1.2.2 Neumáticos

El costo de neumáticos es otro de los grandes costos que se debe considerar en una empresa de transporte.

Los neumáticos se deprecian en forma separada del equipo, ya que su vida útil es más corta, al mismo tiempo dependen del tipo de vehículo y las condiciones reales de trabajo. (Cantillo Maza, 1999)

Para alargar la vida útil de los neumáticos se pueden realizar los siguientes mantenimientos:

- Presión de inflado de las ruedas
- Alineación de las ruedas
- Equilibrado de las ruedas
- Rotación de los neumáticos

Todos los mantenimientos detallados pueden incidir en el ahorro de los costos de neumáticos.

2.13.1.2.3 Lubricantes

Los lubricantes son elementos importantes para preservar un vehículo en perfectas condiciones, al no tener sus cambios regularmente pueden incidir en graves daños en los vehículos.

Para la valoración del consumo de lubricantes, la mejor fuente son los registros de los cambios que lleva el propietario o administrador del vehículo. (Cantillo Maza, 1999)

Dentro los costos de lubricantes se encuentran:

- Aceite de motor
- Aceite de la corona
- Aceite de la caja de velocidades
- Filtro de combustible
- Filtro de aceite
- Filtro de aire

2.13.1.2.4 Mantenimiento preventivo y correctivo

El manteniendo del equipo de transporte disminuye los daños que se pueden producir por el paso del tiempo y una buena gestión de dicho mantenimiento implica un menor número de reparaciones, de tal forma que exista un ahorro importante en costos. (Gastalver Robles)

Para que exista un buen mantenimiento del equipo es preciso que los conductores revisen partes básicas de los vehículos, como:

- Nivel de aceite y presión
- Nivel de agua
- Palanca de cambios
- Presión de neumáticos
- Temperatura del agua del motor
- No abusar del freno
- Revisar el sistema eléctrico, entre otros (Gastalver Robles).

2.13.1.2.5 Costo del conductor y ayudante

El costo de la mano de obra se le atribuye al conductor u operario del vehículo del transporte público.

En este costo además del salario que se debe de cancelar por el día trabajado se debe tener en cuenta las prestaciones sociales, horas extras y pérdidas de tiempo en que el conductor recibe el salario sin que éste se encuentre laborando. (Cantillo Maza, 1999)

En Ecuador de acuerdo al acuerdo ministerial N°195 de 27 de diciembre de 2017 el salario mínimo de un chofer para el servicio de pasajeros (Intercantonaes, Interprovinciales, Interprovinciales es de \$ 593.32. (Remuneraciones Mínimas Sectoriales 2018, 2018)

El salario de los ayudantes corresponde al pago por la jornada diaria que realizan en el transporte público.

El valor por día trabajado de un conductor y su ayudante es fijado por las operadoras que prestan el servicio, siendo este valor, mayor al salario mínimo de un chofer.

2.13.2 Costos Indirectos

Los costos indirectos son los costos que no se vinculan con el servicio de transporte, pero son gastos necesarios para la buena marcha del proceso productivo del sistema de transporte. (Cantillo Maza, 1999)

En los costos indirectos se puede considerar costos fijos como son:

- Gastos de Administración
- Gastos de Oficina

2.13.2.1 Gastos de administración

Los gastos de administración son los honorarios de los directivos, personal de administración, asesorías entre otros que son necesarios para la producción del servicio de transporte.

2.13.2.2 Gastos de oficina

Los gastos de oficina son todos los gastos relacionados al funcionamiento general de una cooperativa de transporte. Dentro de estos gastos se incluyen luz, agua, teléfono fijo e internet.

En los costos indirectos se puede considerar costos variables a:

2.13.2.3 Imprevistos

Gastos que no son considerados en el presupuesto que se realiza cada año, pero por situaciones fortuitas se deben tomar en cuenta.

3 CAPITULO III: FACTORES QUE INCIDEN EN LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO QUE CONECTAN AL VALLE DE LOS CHILLOS CON EL SUR DE QUITO

3.1 Zona de estudio

La zona de estudio se realiza en el Valle de Chillos ubicada en la parte sur oriente de la ciudad de Quito.

En el Valle de los Chillos se encuentra el cantón Rumiñahui, con una población de 85.852 habitantes, según cifras del último Censo de Población y Vivienda del 2010.

El Cantón Rumiñahui que tiene como su capital Sangolquí, tiene una extensión aproximada de 134,15 km², está constituido por cinco parroquias de las cuales tres son parroquias urbanas y dos son parroquias rurales.

- Parroquias urbanas: San Pedro de Taboada, San Rafael y Sangolquí.
- Parroquias rurales: Cotogchoa y Rumipamba.

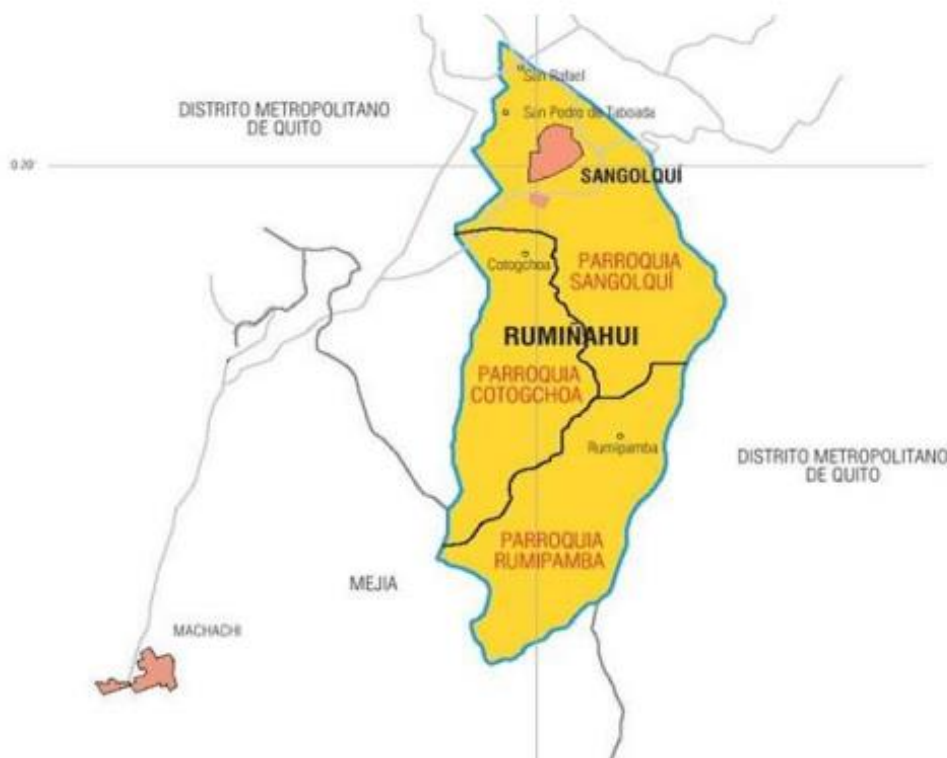


Figura 3-1 Mapa del Cantón Rumiñahui. Fuente: <http://promoruminahui.blogspot.com/2011/02/ubicacion-del-canton-ruminahui.html>

En la tabla 3.1 se indican la población por parroquia del Cantón Rumiñahui, según datos del censo realizado en el 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

Tabla 3-1. Población del Cantón Rumiñahui

			POBLACIÓN	%
PARROQUIA	URBANA	Sangolquí	58254	68
		San Rafael	6699	8
		San Pedro de Taboada	16187	19
	RURAL	Cotogchoa	3937	5
		Rumipamba	775	1
	TOTAL			85852

Fuete: INEC 2010

De acuerdo con la tabla 3-1 el 68% de la población del Cantón Rumiñahui se encuentra en la parroquia de Sangolquí.

Sangolquí cabecera cantonal del Cantón Rumiñahui llamada también el “Corazón del Valle” por su ubicación geográfica, forma parte del área metropolitana de Quito, ya que su actividad económica, social y comercial están unidas a la ciudad, siendo "ciudad dormitorio"⁶ para miles de personas que se trasladan a Quito para realizar sus múltiples tareas diarias por vía terrestre por la Autopista General Rumiñahui.

⁶ Ciudad dormitorio: Ciudad cuya función principal es la residencial, que carece de puestos de trabajo es por eso que la población se desplaza a otra ciudad para trabajar.



Figura 3-2 Vías de acceso al Cantón Rumiñahui. Fuente: <http://promoruminahui.blogspot.com/2011/02/mapa-de-vias-de-acceso-del-canton.html>

3.2 Metodología de estudio

El punto de partida para la metodología es la recolección de información proporcionada por las compañías de transporte público que van hacer estudiadas en la presente investigación y la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT) como ente gestor del tránsito del Distrito Metropolitano de Quito.

Las compañías tienen reglamentos internos diferentes en cuanto a su administración debido a ello, se realiza un estudio independiente de cada una de ellas.

Basado en el artículo tercero de la Resolución 4350 (1998) se establece la metodología para la elaboración de los estudios de costos de operación del sistema del transporte público.

Parque automotor:

- Total del número de unidades que opera en cada línea.
- Características de la flota de la compañía: marca y modelo.

Parámetros de operación de las rutas:

- Recorrido de las rutas
- Número de vueltas
- Kilómetros recorridos por día, semana, mes.
- Número de días trabajados

Investigación de precios, rendimientos o frecuencia de cambio de los insumos:

- Estaciones de servicio
- Promovedora de neumáticos
- Talleres automotores
- Frecuencia del mantenimiento del vehículo
- Precio del vehículo
- Valores de impuestos y seguros.

Elaboración de la estructura de costos:

Considerando todos los precios de los factores que intervienen y el cambio de sus respectivas frecuencias o rendimientos, al igual que los parámetros obtenidos mediante estudios técnicos se procede a determinar los costos de operación.

3.3 Operadoras del transporte público

La operadora considerada en el estudio de los costos de operación en la vía Conocoto es la Cooperativa de Transporte de Pasajeros “Los Chillos” y en la Autopista General Rumiñahui es la Cooperativa de Transporte “Marco Polo”.

3.3.1 Cooperativa de Transporte de Pasajeros “Los Chillos”

La Cooperativa de Transporte de Pasajeros “Los Chillos” con más de 70 años al servicio de la comunidad del valle de Los Chillos cuenta actualmente con 76 unidades.

En tabla 3-2 se presenta la flota de buses y sus características.

Tabla 3-2 Flota de buses Cooperativa los Chillos

DATOS DE LAS UNIDADES COOPERATIVA LOS CHILLOS							
# UNIDAD	MARCA	PLACA	AÑO	# UNIDAD	MARCA	PLACA	AÑO
1	HINO	PUI0158	2009	39	MERCEDEZ BENZ	PAA8205	2011
2	HINO	TAV1335	2011	40	HINO	PAA2517	2013
3	HINO	IAI0448	2008	41	HINO	CAH0418	2010
4	CHEVROLET	PUI0147	2009	42	HINO	PZB0917	2007
5	HINO	PZG0626	2007	43	HINO	PAC9800	2019
6	HINO	PUI0218	2009	44	HINO	PUG0799	2008
7	HINO	PUI0006	2008	45	HINO	PUI0005	2008
8	HINO	PAA8939	2019	46	HINO	PAC3047	2015
9	HINO	PAA8765	2015	47	HINO	PUI0084	2008
10	HINO	PAA8984	2012	48	HINO	PAA8070	2011
11	HINO	PUI0164	2009	49	HINO	PZB0975	2007
12	HINO	PAB1633	2012	50	HINO	PAC2148	2015
13	HINO	PAA2117	2010	51	HINO	PZB0647	2006
14	HINO	TAV0826	2010	52	HINO	PAC4729	2017
15	HINO	PAA4255	2009	53	HINO	PAA8951	2019
16	HINO	PAA8183	2009	54	HINO	PUI0288	2010
17	HINO	PAA8828	2016	55	HINO	PAA5985	2010
18	HINO	PAA8037	2011	56	HINO	BAD0248	2009
19	HINO	PUI0148	2009	57	HINO	PAB1646	2012
20	HINO	PAC6067	2013	58	HINO	PZB0753	2007
21	HINO	PAA2056	2009	59	HINO	PUI0004	2008
22	HINO	HAK0525	2006	60	HINO	PZB0985	2003
23	HINO	PAC2618	2015	61	HINO	PUI0100	2008
24	HINO	PAA8898	2018	62	HINO	PAA2092	2010
25	HINO	PAA8929	2008	63	HINO	PAA8031	2011
26	HINO	PAA8703	2014	64	HINO	PZB0139	2004
27	HINO	PAC3270	2015	65	HINO	PUI0305	2010
28	HINO	PAA8193	2011	66	HINO	PZX0670	2002
29	HINO	PAC1273	2013	67	HINO	PAA8895	2009
30	HINO	NAE0662	2009	68	HINO	PAA8933	2019
31	HINO	PUI0198	2007	69	HINO	JAA0080	2009
32	HINO	PAA3396	2018	70	HINO	PAA8930	2018
33	HINO	PAA2161	2010	71	HINO	PAA3377	2018
34	HINO	PZB0806	2007	72	HINO	PAA8726	2015
35	HINO	PAC3163	2016	73	HINO	PAC2113	2015
36	HINO	PZB0797	2007	74	HINO	PAC2112	2015
37	HINO	PAA8759	2015	75	HINO	PAC3283	2015
38	HINO	BAD0277	2010	76	HINO	PAC3266	2015

Fuente: Cooperativa de transporte Los Chillos

En la tabla 3-3 se detalla la cantidad de cada una de las marcas de buses de la operadora.

Tabla 3-3 Marca de buses Cooperativa Los Chillos

MARCA	CANTIDAD
CHEVROLET	1
MERCEDES BENZ	1
HINO	74
TOTAL	76

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

De los 76 buses de la Cooperativa Los Chillos el 98% de los buses son marca Hino, el 1% Mercedes Benz y el 1% Chevrolet, como se indica en la figura 3-3.

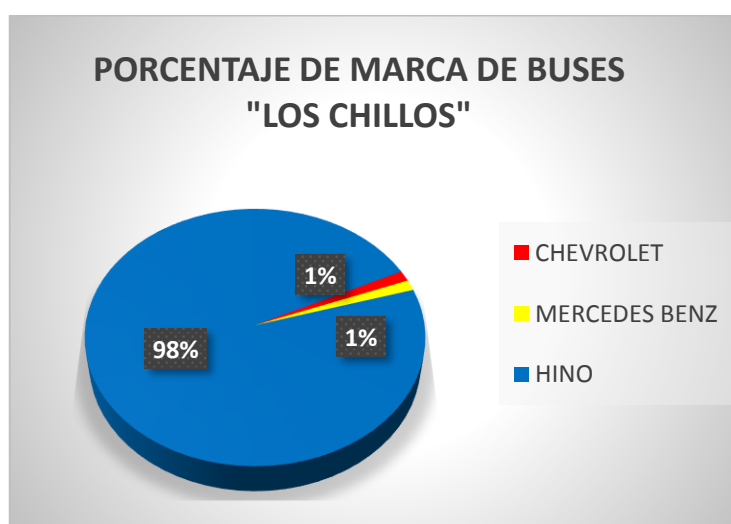


Figura 3-3 Porcentaje de marca de buses.

3.3.1.1 Descripción de la ruta

La Cooperativa de Transporte de Pasajeros "Los Chillos" presta el servicio al valle de Los Chillos con dirección a Quitumbe, con una ruta que tiene como origen la estación de servicio ENERGYGAS, ubicado en la parroquia de Sangolquí del Cantón Rumiñahui y como destino final el Terminal Terrestre Quitumbe ubicado en el sur de la ciudad de Quito.

3.3.1.2 Recorrido: Ida y Retorno

El recorrido de la ruta tiene origen en la estación ENERGYGAS y toma la Av. de los Shyris con dirección al Redondel del choclo – Abdón Calderón - Av. General Enríquez - Av. Ilaló - García Moreno - Av. Ponce Enríquez - Antigua Vía Conocoto - Av. Princesa Toa - Argelia Alta - Av. Simón Bolívar - Av. Moran Valverde - Av. Rumichaca - Terminal Terrestre Quitumbe.

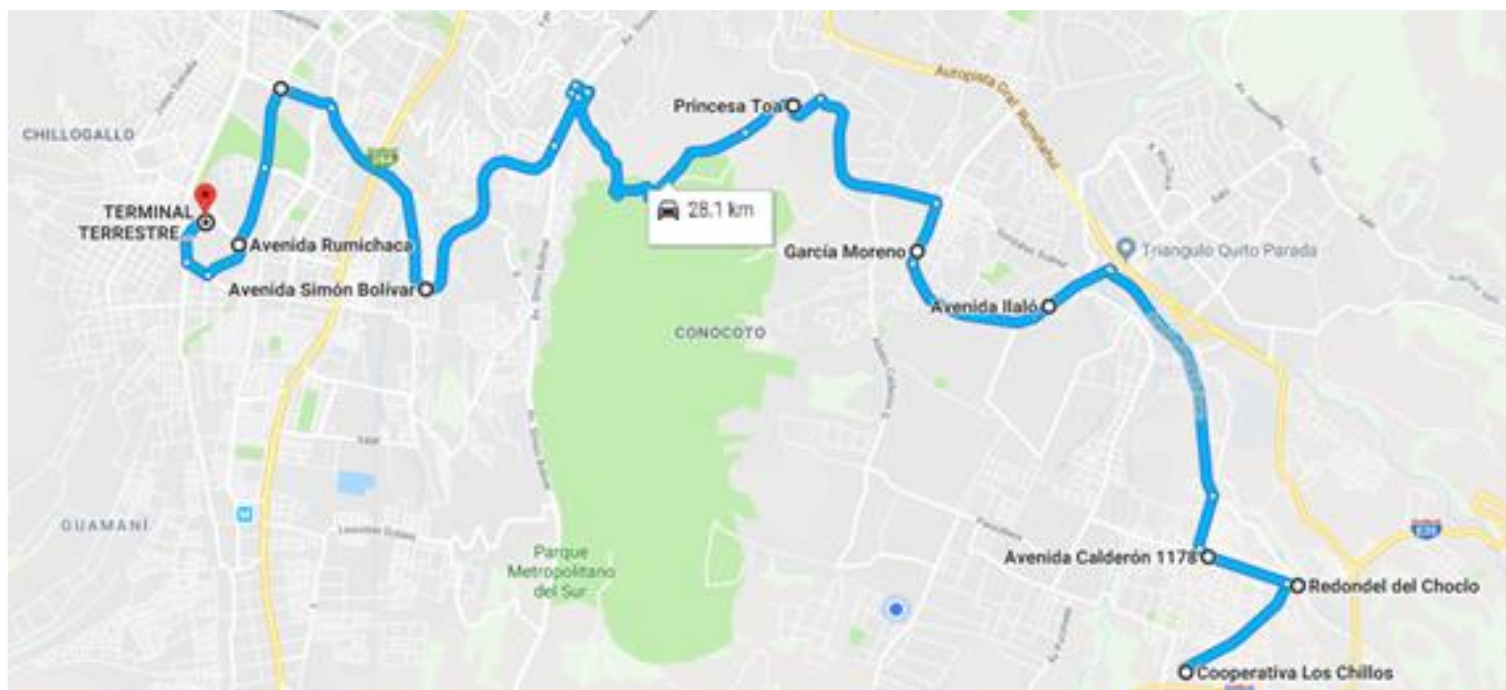


Figura 3-4 Recorrido de la ruta: Sangolquí – Vía Conocoto – Quitumbe.
Fuente: Google Maps, 2018

3.3.1.3 Kilometraje recorrido

Cada unidad de la Cooperativa Los Chillos que operan en la ruta Sangolquí - Quitumbe realiza 4 vueltas diarias y cada vuelta tiene un promedio de 56 kilómetros.

Para calcular el kilometraje diario se multiplica el kilometraje de cada vuelta por el número de vueltas diarias que realiza cada unidad, como se indica en la tabla 3-4.

Tabla 3-4 Kilometraje diario

KILOMETRAJE DIARIO			
OPERADORA	KILOMETRAJE POR VUELTA	#VUELTAS	KILOMETRAJE DIARIO
LOS CHILLOS	56	4	224

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

El kilometraje que realizan las unidades los días sábado y domingo corresponde a un día normal. Para calcular el kilometraje semanal se multiplica el kilometraje diario por 5 días correspondiente a los días de lunes a viernes y a este valor se suma el kilometraje de los días sábado y domingo.

Tabla 3-5 Kilometraje semanal

KILOMETRAJE SEMANAL		
DÍAS	KILÓMETROS	KILOMETRAJE SEMANAL
Lunes a Viernes	1120	1568
Sábado	224	
Domingo	224	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

Para obtener el kilometraje mensual se multiplica el kilometraje diario de 224 km por 30 días correspondiente a un mes.

Tabla 3-6 Kilometraje mensual

OPERADORA	KILOMETRAJE MENSUAL
LOS CHILLOS	6720

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.1.4 Costos Directos

En los costos directos se analizan los costos fijos y costos variables de las unidades de la cooperativa de transporte Los Chillos. Los valores que a continuación se detallan fueron proporcionados por el gerente de la cooperativa.

3.3.1.4.1 Costos Fijos

3.3.1.4.1.1 Costo de Capital

En la determinación del costo de capital se considera el valor de un bus del año 2018, correspondiente al año de estudio.

De acuerdo al porcentaje de marca de buses, el bus más representativo en la cooperativa Los Chillos es HINO con el 98 %. Con respecto a la carrocería las unidades tienen diferentes tipos de marca, información proporcionada por la compañía en promedio general las unidades optan por carrocerías como PATRICIO CEPEDA, CEPEDA, IMCE, carrocerías que tienen un valor promedio de \$ 65000,0. Con la presente información se procede a calcular el costo de capital.

Tabla 3-7 Costo Motor - Chasis

COSTO MOTOR - CHASIS			
MARCA	PRECIO (\$)	IVA (12%)	TOTAL (\$)
HINO	\$ 62.491,07	\$ 7.498,93	\$ 69.990,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

Tabla 3-8 Costo carrocería

COSTO CARROCERÍA			
CARROCERÍA	PRECIO (\$)	IVA (12%)	TOTAL (\$)
IMCE	\$ 57.200,00	\$ 7.800,00	\$ 65.000,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

Tabla 3-9 Costo total

COSTO TOTAL (UNIDAD NUEVA)	
MOTOR-CHASIS	\$ 69.990,00
CARROCERÍA	\$ 65.000,00
TOTAL	\$ 134.990,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

Para el cálculo del costo del capital anual se aplica la siguiente fórmula:

$$CK = \frac{V_0 * (1 + r)^n * r - V_s * r}{(1 + r)^n - 1}$$

Donde:

CK= Costo anual de capital del equipo

Vo= Valor comercial del vehículo nuevo

Vs= Valor de salvamento (10 % Vo)

n= Vida útil del equipo (20 años)⁷

r= Tasa de interés real

La tasa de interés real se calcula de la siguiente manera:

$$r = \frac{1 + k}{1 + f} - 1$$

Donde:

k= Tasa de interés activa (anual)

f= Tasa de inflación (anual)

En la tabla 3-10 se calcula el promedio de la tasa de interés activa y la tasa de inflación, información obtenida a través de la página web del Banco Central del Ecuador.

Tabla 3-10 Promedio tasa de interés activa y tasa de inflación

FECHA	TASA DE INTERÉS ACTIVA ⁸ (k)	TASA DE INFLACIÓN ⁹ (f)
Marzo-31-2018	7,26	-0,21
Febrero-28-2018	7,41	-0,14
Enero-31-2018	7,72	-0,09
Diciembre-31-2017	7,83	-0,20
Noviembre-30-2017	7,79	-0,22
Octubre-31-2017	7,86	-0,09
Septiembre-30-2017	8,19	-0,03
Agosto-31-2017	7,58	0,28
Julio-31-2017	8,15	0,10
Junio-30-2017	7,72	0,16
Mayo-31-2017	7,37	1,10
Abril-30-2017	8,13	1,09
PROMEDIO	7,75	0,15

Fuente: Banco Central del Ecuador

⁷ Resolución N° 068-DIR-2013-ANT. Reforma al cuadro de vida útil para el transporte terrestre público y comercial

⁸ Tasa de interés activa: https://contenido.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=activa

⁹ Tasa de inflación: https://contenido.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=inflacion

$$r = \frac{1 + 7.75 \%}{1 + 0.15 \%} - 1$$

$$r = 7,59 \%$$

Tabla 3-11 Costo de capital anual y mensual

COSTO DE CAPITAL (\$)	
COSTO DE CAPITAL ANUAL	\$ 13.049,21
COSTO DE CAPITAL MENSUAL	\$ 1.087,43

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.1.4.1.2 Impuestos

Los impuestos que deben ser cancelados por el transportista para la libre circulación sobre el Distrito Metropolitano de Quito son: Matrícula vehicular, Revisión técnica vehicular e Impuesto al rodaje.

El valor de la matrícula incluye varios rubros que se deben cancelar como requisito previo para la matriculación de un vehículo, en ellos se encuentran: impuesto a la propiedad, impuesto ambiental, impuesto al rodaje, tasa SPPAT, tasas ANT.

La revisión técnica vehicular se lo realiza una vez al año, con un valor de \$ 43,32.

En la tabla 3-12 se indica la media del costo anual de todos los impuestos que debe cancelar el dueño de la unidad.

Tabla 3-12 Media aritmética del costo anual de impuestos

MARCA	IMPUESTOS	VALOR (\$)	# UNIDADES	MEDIA ARITMÉTICA ANUAL (\$)
CHEVROLET	MATRÍCULA VEHICULAR	\$ 205,69	1	\$ 220,47
MERCEDES BENZ	REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR	\$ 215,69	1	
HINO	IMPUESTO AL RODAJE	\$ 220,73	74	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

Para calcular el costo mensual de impuestos, el valor anual se divide para 12 meses.

Tabla 3-13 Media aritmética del costo mensual de impuestos

MARCA	IMPUESTOS	MEDIA ARITMÉTICA MENSUAL (\$)
CHEVROLET	MATRÍCULA VEHICULAR	\$ 18,37
MERCEDES BENZ	REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR	
HINO	IMPUESTO AL RODAJE	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

La media aritmética mensual por el pago de impuestos de una unidad de la cooperativa Los Chillos es de \$ 18,37.

Todos los valores pueden ser verificados a través de la página web del SRI sobre el pago de la matrícula vehicular y el impuesto al rodaje¹⁰, y de igual manera en la página web de la agencia metropolitana de tránsito el pago de la revisión técnica vehicular¹¹.

3.3.1.4.1.3 Seguros

El seguro que los vehículos deben de cancelar es el pago de la tasa SPPAT (Seguro Público para Pago de Accidentes de Tránsito).

El pago de la tasa SPPAT se encuentra dentro del pago de la matrícula vehicular con un costo para el servicio de transporte público de \$ 111,37 correspondiente al 73 % del costo de la matrícula vehicular. El costo promedio de la matrícula vehicular es de \$ 152,37.

3.3.1.4.2 Costos Variables

3.3.1.4.2.1 Combustible

El costo correspondiente al combustible dependerá de distintos factores como fueron detallados en el Capítulo II¹².

¹⁰ <https://declaraciones.sri.gob.ec/sri-en-linea/#/SriVehiculosWeb/ConsultaValoresPagarVehiculo/Consultas/consultaRubros>

¹¹

<http://servicios.amt.gob.ec:10148/appValoresPagarSAO/consultaValoresPagar/conLisInfSanc.js?p#modal0>

¹² Página. 23. Combustible

La estimación del consumo de combustible se realizó a partir de datos registrados por parte de la estación de servicio de la compañía Los Chillos.

Tabla 3-14 Media aritmética del consumo de combustible

MARCA	CONSUMO DIARIO (GAL)	# UNIDADES	MEDIA ARITMÉTICA CONSUMO DIARIO DIESEL (GAL)
CHEVROLET	30	1	30
MERCEDES BENZ	31,5	1	
HINO	30	74	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

Para determinar la productividad del combustible se divide el kilometraje recorrido diario para el consumo diario.

$$Productividad = \frac{\text{Kilómetro diarios}}{\text{Consumo diario}}$$

$$Productividad = \frac{224 \text{ km}}{30 \text{ gal}}$$

$$Productividad = 7,47 \frac{\text{km}}{\text{gal}}$$

3.3.1.4.2.2 Neumáticos

La cooperativa Los Chillos tiene convenio con proveedoras de neumáticos para la adquisición de estos al por mayor y así obtener un descuento.

Los proveedores de neumáticos con las que trabaja la cooperativa son: Rueda Garantizada Cia.Ltda y Fenacotip, las mismas que trabajan con marcas como Double Coin y Kumho.

La marca de neumático más utilizada por las unidades de la cooperativa es Kumho. De acuerdo a datos registrados por la cooperativa tiene una duración de 7 a 8 meses, sin embargo, esta duración puede variar dependiendo las condiciones de trabajo y el mantenimiento que se realice.

Tabla 3-15 Precio de neumáticos

PROVEEDOR	MARCA	DESCRIPCIÓN	PRECIO (\$)
RG RUEDA GARANTIZADA	DOUBLE COIN	295/80R22,5	\$ 353,38
FENACOTIP	KUMHO	295/80R22,5 154/149L	\$ 428,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

El juego de neumáticos para una unidad de transporte es de 6 neumáticos. La frecuencia con la que realizan el cambio es de 50000 km de acuerdo a información proporcionada por el gerente de la cooperativa.

En la tabla 3-16 se indica la marca, frecuencia y el costo total del juego de neumáticos.

Tabla 3-16 Precio total del juego de neumáticos

MARCA	FRECUENCIA DE CAMBIO (KM)	CANTIDAD	P/UNITARIO	PRECIO TOTAL
KUMHO	50000	6	\$ 428,00	\$ 2.568,00
TOTAL				\$ 2.568,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.1.4.2.3 Lubricantes

En el estudio de lubricantes se analizarán los costos y la frecuencia de cambios de: aceite de motor, aceite de corona y aceite de caja de velocidades. Para ello se consultó con las unidades de transporte la frecuencia de cambio y la cantidad de galones que son utilizados.

La proveedora de lubricantes con la que trabaja la cooperativa Los Chillos es ROSPOIL. La marca de lubricantes ofertada por dicho proveedor es SHELL.

3.3.1.4.2.3.1 Aceite de motor

El aceite utilizado es SHELL RIMULA R4X SAE 15W40, que tiene un costo por galón de \$14,77. La cantidad de galones de aceite a utilizar varía de acuerdo al motor de cada marca de bus.

El cambio de aceite de motor para las tres marcas de buses se lo realiza cada 5000 km.

Tabla 3-17 Precio total aceite de motor

ACEITE DE MOTOR					
MARCA DE BUS	FRECUENCIA DE CAMBIO (KM)	CANTIDAD (GAL)	DESIGNACIÓN	PRECIO (\$xGAL)	TOTAL
CHEVROLET	5000	3,5	15W40	\$ 14,77	\$ 51,70
MERCEDES BENZ	5000	5	15W40	\$ 14,77	\$ 73,85
HINO	5000	6,5	15W40	\$ 14,77	\$ 96,01

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

De acuerdo a los valores obtenidos se procede a determinar la media aritmética del costo total de aceite de motor.

Tabla 3-18 Media aritmética del costo total de aceite de motor

MEDIA ARITMÉTICA ACEITE DEL MOTOR			
MARCA DE BUS	PRECIO (\$)	# UNIDADES	MEDIA ARITMÉTICA
CHEVROLET	\$ 51,70	1	\$ 95,1
MERCEDES BENZ	\$ 73,85	1	
HINO	\$ 96,01	74	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.1.4.2.3.2 Aceite de corona

El aceite utilizado es SHELL SPIRAX S2 SAE 85W140, que tiene un costo por galón de \$ 16,64. La cantidad de galones de aceite a utilizar varía de acuerdo al motor de cada marca de bus.

El cambio de aceite de corona para las tres marcas de buses se lo realiza cada 40000 km.

Tabla 3-19 Precio total aceite de corona

ACEITE DE CORONA					
MARCA DE BUS	FRECUENCIA DE CAMBIO (KM)	CANTIDAD (GAL)	DESIGNACIÓN	PRECIO (\$xGAL)	TOTAL
CHEVROLET	40000	3	85W140	\$ 16,64	\$ 49,92
MERCEDES BENZ	40000	4	85W140	\$ 16,64	\$ 66,56
HINO	40000	4	85W140	\$ 16,64	\$ 66,56

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

De acuerdo a los valores obtenidos se procede a determinar la media aritmética del costo total de aceite de la corona.

Tabla 3-20 Media aritmética del costo total de aceite de corona

MEDIA ARTMÉTICA ACEITE DE CORONA			
MARCA DE BUS	PRECIO (\$)	# UNIDADES	MEDIA ARITMÉTICA
CHEVROLET	\$ 49,92	1	\$ 66,3
MERCEDES BENZ	\$ 66,56	1	
HINO	\$ 66,56	74	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.1.4.2.3.3 Aceite de caja de velocidades

El aceite utilizado es SHELL SPIRAX S2 SAE 85W90, que tiene un costo por galón de \$ 16,44. La cantidad de galones de aceite a utilizar varía de acuerdo al motor de cada marca de bus.

El cambio de aceite de caja de velocidades para las tres marcas de buses se lo realiza cada 40000 km.

Tabla 3-21 Precio total aceite de caja de velocidades

ACEITE CAJA DE VELOCIDADES					
MARCA DE BUS	FRECUENCIA DE CAMBIO (KM)	CANTIDAD (GAL)	DESIGNACIÓN	PRECIO (\$xGAL)	TOTAL
CHEVROLET	40000	3	80W90	\$ 16,44	\$ 49,32
MERCEDES BENZ	40000	4	80W90	\$ 16,44	\$ 65,76
HINO	40000	4	80W90	\$ 16,44	\$ 65,76

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

De acuerdo a los valores obtenidos se procede a determinar la media aritmética del costo total de aceite de caja de velocidades.

Tabla 3-22 Media aritmética del costo total de aceite de caja de velocidades

MEDIA PONDERADA ACEITE DE CAJA DE VELOCIDADES			
MARCA DE BUS	PRECIO (\$)	# UNIDADES	MEDIA PONDERADA
CHEVROLET	\$ 49,32	1	\$ 65,5
MERCEDES BENZ	\$ 65,76	1	
HINO	\$ 65,76	74	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

Dentro de este costo también se analizan los diferentes tipos de filtros: filtro de combustible, filtro de aire y filtro de aceite que son utilizados por las unidades de transporte.

3.3.1.4.2.3.4 Filtro de combustible

Un bus Chevrolet posee dos filtros de combustible con un costo total de \$ 15,0. Un bus Mercedes Benz posee un filtro de combustible con un costo total de \$ 18,0 y un bus Hino posee dos filtros de combustible con un costo total de \$ 21,39. El cambio de filtro de combustible se lo realiza cada 10000 km.

Tabla 3-23 Precio total filtro de combustible

FILTRO DE COMBUSTIBLE		
MARCA DE BUS	FRECUENCIA DE CAMBIO (KM)	TOTAL
CHEVROLET	10000	\$ 15,00
MERCEDES BENZ	10000	\$ 18,00
HINO	10000	\$ 21,39

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

De acuerdo a los valores obtenidos se procede a determinar la media aritmética del costo total de filtro de combustible.

Tabla 3-24 Media aritmética del costo total de filtro de combustible

MEDIA PONDERADA FILTRO DE COMBUSTIBLE			
MARCA DE BUS	PRECIO (\$)	# UNIDADES	MEDIA PONDERADA
CHEVROLET	\$ 15,00	1	\$ 21,3
MERCEDES BENZ	\$ 18,00	1	
HINO	\$ 21,39	74	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.1.4.2.3.5 Filtro de aire

Un bus Chevrolet posee dos filtros de aire con un costo total de \$ 34,5. Un bus Mercedes Benz posee dos filtros de aire con un costo total de \$ 36,35 y un bus Hino posee dos filtros de aire con un costo total de \$ 40,0. El cambio de filtro de aire se lo realiza cada 20000 km.

Tabla 3-25 Precio total filtro de aire

FILTROS DE AIRE		
MARCA DE BUS	FRECUENCIA DE CAMBIO (KM)	TOTAL
CHEVROLET	20000	\$ 34,50
MERCEDES BENZ	20000	\$ 36,35
HINO	20000	\$ 40,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

De acuerdo a los valores obtenidos se procede a determinar la media aritmética del costo total de filtro de aire.

Tabla 3-26 Media aritmética del costo total de filtro de aire

MEDIA PONDERADA FILTRO DE AIRE			
MARCA DE BUS	PRECIO (\$)	# UNIDADES	MEDIA PONDERADA
CHEVROLET	\$ 34,50	1	\$ 39,9
MERCEDES BENZ	\$ 36,35	1	
HINO	\$ 40,00	74	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.1.4.2.3.6 Filtro de aceite

Un bus Chevrolet posee un filtro de aceite con un costo total de \$ 9,0. Un bus Mercedes Benz posee un filtro de aceite con un costo total de \$ 15,0 y un bus Hino posee un filtro de aceite con un costo total de \$ 10,18. El cambio de filtro de aire se lo realiza cada 20000 km.

Tabla 3-27 Precio total filtro de aceite

FILTRO DE ACEITE		
MARCA DE BUS	FRECUENCIA DE CAMBIO (KM)	TOTAL
CHEVROLET	5000	\$ 9,00
MERCEDES BENZ	5000	\$ 15,00
HINO	5000	\$ 10,18

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

De acuerdo a los valores obtenidos se procede a determinar la media aritmética del costo total total de filtro de aceite.

Tabla 3-28 Media aritmética del costo total de filtro de aceite

MEDIA PONDERADA FILTRO DE ACEITE			
MARCA DE BUS	PRECIO (\$)	# UNIDADES	MEDIA PONDERADA
CHEVROLET	\$ 9,00	1	\$ 10,2
MERCEDES BENZ	\$ 15,00	1	
HINO	\$ 10,18	74	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.1.4.2.4 Mantenimiento preventivo y correctivo

El mantenimiento preventivo y correctivo que realiza una unidad de transporte público se detalla en la tabla 3-29, donde se encuentra el intervalo en kilómetros y el costo por cada mantenimiento.

Tabla 3-29 Costo del mantenimiento preventivo y correctivo

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO			
DESCRIPCION	CANTIDAD	FRECUENCIA DE CAMBIO (KM)	COSTO (\$)
ENGRASE	1	5000	\$ 10,00
SISTEMA NEUMÁTICO	1	200000	\$ 100,00
REENCAUCHE DE LLANTAS	4	28000	\$ 200,00
COMPRESOR DE AIRE	1	200000	\$ 800,00
CALIBRACIÓN DE VÁLVULAS DE MOTOR	1	50000	\$ 80,00
REFRIGERANTE DE MOTOR	1	80000	\$ 45,00
ZAPATAS	1	20000	\$ 220,00
EMBRAGUE	1	170000	\$ 700,00
BATERIAS	2	150000	\$ 200,00
BANDAS	2	100000	\$ 150,00
REPARACIÓN DE TAMBORES	4	200000	\$ 800,00
SISTEMA ELÉCTRICO	1	100000	\$ 80,00
AMORTIGUADORES	4	90000	\$ 150,00
GOMAS DE SUSPENSION	8	150000	\$ 200,00
ROTULAS DE DIRECCIÓN	5	200000	\$ 680,00
BALLESTAS	5	150000	\$ 250,00
DIRECCIÓN, PINES Y BOCINES	1	80000	\$ 1.000,00
CUBOS DE RUEDA	4	160000	\$ 200,00
TURBO	1	150000	\$ 900,00
SISTEMA DE INYECCIÓN	6	240000	\$ 1.600,00
BOMBA DE INYECCIÓN	1	150000	\$ 1.200,00
CARROCERÍA	1	60000	\$ 700,00
REPARACIÓN DE MOTOR	1	550000	\$ 6.000,00
REPARACIÓN DE EJE DIFERENCIAL	1	350000	\$ 2.500,00
REPARACIÓN DE CAJA DE CAMBIO	1	350000	\$ 2.400,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.1.4.2.5 Costo del conductor y ayudante

La Cooperativa Los Chillos tiene fijado el costo del conductor por día trabajado de \$ 36,0 en el cual está incluido su alimentación. De igual manera el costo del ayudante está fijado en \$ 26,0.

Estos valores son referenciales por parte de la cooperativa, pero cada propietario del vehículo puede agregar un valor extra al conductor y su ayudante.

Para calcular el costo del conductor y ayudante se estableció como días trabajados 28 días correspondientes a un mes.

Tabla 3-30 Costo mensual del conductor y ayudante

COSTO MENSUA DEL CONDUCTOR Y AYUDANTE			
PERSONAL	DIARIO (\$)	DÍAS DE TRABAJO	MENSUAL (\$)
CONDUCTOR	\$ 36,00	28	\$ 1.008,00
AYUDANTE	\$ 26,00	28	\$ 728,00
TOTAL			\$ 1.736,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.1.5 Costos Indirectos

3.3.1.5.1 Costos Fijos

En los costos fijos se analizan los gastos de administración, gastos de oficina del presupuesto del año 2018.

3.3.1.5.1.1 Gastos de administración y oficina

En la tabla 3-31 se detallan los gastos del presupuesto del año 2018.

Tabla 3-31 Gatos del presupuesto del año 2018

GASTOS ANUALES	
Dieta Presidencia	\$ 13.440,00
Dietas miembros administrativos y vigilancia	\$ 8.467,20
Honorarios Gerente	\$ 13.440,00
Dietas Inspectores	\$ 9.838,08
Alimentación Directivos y Socios	\$ 8.908,00
Capacitaciones	\$ 1.000,00
Donaciones	\$ 7.000,00
Viáticos y Movilización	\$ 500,00
GASTOS DE LA DIRECTIVA Y SOCIOS	\$ 62.593,28
Asesor Jurídico	\$ 7.392,00
Auditor Interno	\$ 8.213,32
Auditoria Externa	
HONORARIOS PROFESIONALES	\$ 15.605,32

Renumeración unificada	\$ 28.717,44
Horas extras	\$ 4.147,02
Aportes patronal IESS	\$ 4.160,99
Desahusio e Indemnización	\$ 5.000,00
Fondos de reserva	\$ 2.316,32
Dédimo tercer sueldo	\$ 3.015,90
Décimo cuarto sueldo	\$ 1.987,50
Vacaciones	\$ 1.413,78
Jubilación patronal	\$ 1.944,00
Servicio limpieza de oficinas	
GASTOS EMPLEADOS	\$ 52.702,95

Servicio frecuencia radio	\$ 1.800,00
Luz	\$ -
Agua	\$ -
Teléfono fijo	\$ -
Internet	\$ -
Teléfono movil	\$ -
Combustible directivos	\$ -
Mantenimiento oficina y equipo de oficina	\$ -
Suministro materiales	\$ -
Impuestos municipales, fiscales, patentes	\$ -
Depreciación propiedad planta y equipo	\$ 4.500,00
Contribuciones y multas	\$ 1.000,00
Gastos bancarios	\$ -
Publicidad	\$ 1.000,00
Imprevistos	\$ 1.000,05
Deportes y recreación	\$ -
Asociación transporte del valle	\$ 2.400,00
Soporte técnico SIRE	\$ -
Anticipo impuesto renta	\$ 6.000,00
MATERIALES Y SERVICIOS	\$ 17.700,05
Contribución FENACTIP	\$ 500,00
No deducibles	\$ 1.500,00
GASTOS NO DEDUCIBLES	\$ 2.000,00
TOTAL GASTOS	\$ 150.601,60

Fuente: Cooperativa de transporte Los Chillos

La cooperativa Los Chillos cuenta con una estación de servicio ENERGYGAS la cual asume algunos de los gastos de las oficinas como son agua, luz, teléfono, internet, entre otros ya que ahí también se encuentran las oficinas de la Cooperativa.

El gerente de la cooperativa manifestó que hasta el año 2017 los gastos correspondientes a las oficinas se realizaban con el 50 % de la cooperativa y el 50 % la estación de servicio, pero a partir del año 2018 estos valores lo asumía el 100 % la estación de servicio. Es por eso que en el presupuesto del 2018 no se ven reflejados estos valores.

En la tabla 3-32 se detalla las aportaciones que realiza cada propietario de una unidad de transporte.

Tabla 3-32 Costo diario del tiket

RESUMEN TIKET	
INGRESOS	VALOR
Aporte para la administración	\$ 4,84
Ahorro socios	\$ 14,58
Seguro vehículos y accidentes	\$ 4,83
Seguro asistencia médica	\$ 3,67
Mantenimiento sistema satelital	\$ 1,00
Fondo accidentes	\$ 0,92
TOTAL	\$ 25,00

Fuente: Cooperativa de transporte Los Chillos

El valor del tiket corresponde a \$ 25,0 el cual debe ser cancelado diariamente, en él se encuentra la aportación para la administración, ahorro socios, seguro de los vehículos, seguro médico, mantenimiento satelital y fondo de accidentes.

El valor de \$ 14,58 correspondiente al ahorro socio que se le entrega al propietario del vehículo una vez finalizado el año; por lo tanto, el gasto de administración mensual se calcula multiplicando \$ 10,42 * 30 días, dando como resultado \$ 312,53.

Tabla 3-33 Gastos de administración mensual

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN MENSUAL	\$ 312,53
---	------------------

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.2 Cooperativa de Transporte “Marco Polo”

La Cooperativa de Transporte de Pasajeros “Marco Polo” cuenta actualmente con 45 unidades. En tabla 3-34 se presenta la flota de buses y sus características de la Cooperativa Marco Polo.

Tabla 3-34 Flota cooperativa Marco Polo

DATOS DE LAS UNIDADES COOPERATIVA LOS CHILLOS							
# UNIDAD	MARCA	PLACA	AÑO	# UNIDAD	MARCA	PLACA	AÑO
1	S/U			27	HINO	PZB0401	2005
2	HINO	HAL0353	2009	28	HINO	PUB0187	2006
3	HINO	PAA8459	2013	29	HINO	TAV1569	2011
4	HINO	JAA0763	2011	30	MERCEDES BENZ	IAK0073	2006
5	HINO	PAI0395	2003	31	HINO	PUI0003	2008
6	CHEVROLET	PZB0994	2007	32	HINO	PAA2095	2010
7	HINO	PUI0270	2009	33	HINO	PUG0778	2008
8	HINO	PAA8153	2011	34	MERCEDES BENZ	EAG0782	2004
9	HINO	PZB0456	2005	35	HINO	PAA8208	2011
10	HINO	PAA4769	2010	36	S/U		
11	CHEVROLET	PUA0377	2005	37	HINO	TAV0301	2009
12	HINO	JAA0068	2009	38	HINO	PZZ0579	2002
13	HINO	PBZ0606	2006	39	HINO	PAA8433	2013
14	HINO	PAA8118	2011	40	HINO	PAA8457	2014
15	HINO	XAI0540	2010	41	S/U		
16	HINO	PZB0886	2001	42	HINO	TAO0988	2008
17	S/U			43	HINO	PUA0282	2002
18	S/U			44	HINO	PAC1070	2012
19	HINO	IAI0908	2012	45	HINO	PAA3329	2017
20	HINO	PAA8200	2011	46	HINO	PZB0602	2006
21	HINO	PZB0278	2004	47	HINO	SAD0309	2010
22	S/U			48	HINO	TAU0849	2008
23	HINO	PZB0920	2007	49	HINO	SAD0331	2010
24	CHEVROLET	PAA8007	2010	50	HINO	VAC0603	2011
25	HINO	EAA1078	2013	51	HINO	XAG0234	2010
26	HINO	PAA3321	2016				

El gerente de la cooperativa manifestó que existen unidades que no se encuentran operando actualmente, por tal razón, en la tabla 3-34 no se detallan los datos de las unidades: 1, 17, 18, 22, 36 y 41.

En la tabla 3-35 se detalla la cantidad de cada una de las marcas de buses de la operadora.

Tabla 3-35 Marca de buses Cooperativa Marco Polo

MARCA	CANTIDAD
CHEVROLET	3
MERCEDES BENZ	2
HINO	40
TOTAL	45

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

De los 45 buses de la Cooperativa Marco Polo el 89 % de los buses son marca Hino, el 7 % Mercedes Benz y el 4 % Chevrolet, como se indica en la figura 3-5.

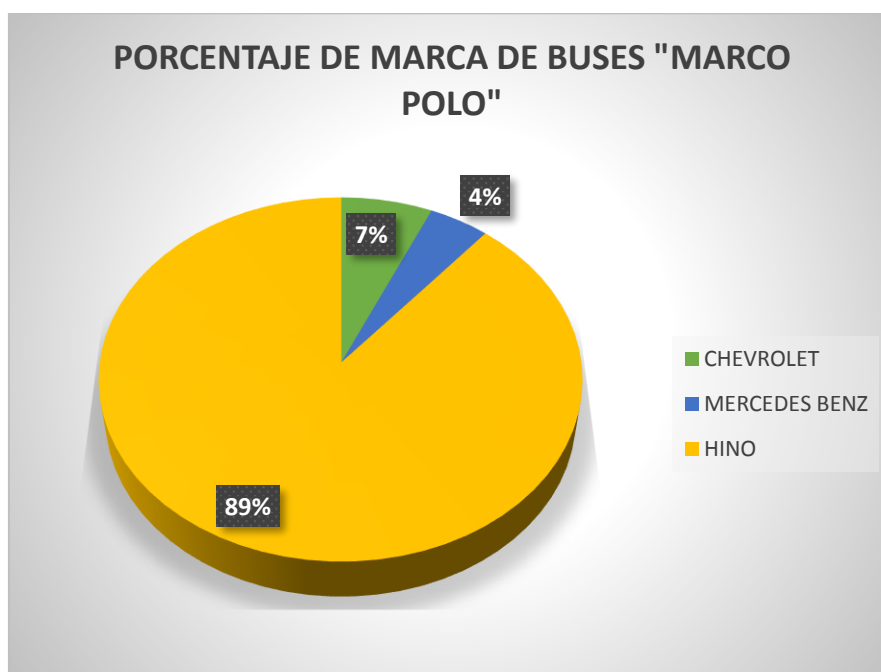


Figura 3-5 Porcentaje de marca de buses.

3.3.2.1 Descripción de la ruta

La propuesta de ruta tiene origen en la parada de buses Marco Polo ubicado en el barrio Cashapamba en la parroquia de Sangolquí del Cantón Rumiñahui y como destino final el Terminal Terrestre de Quitumbe ubicado en el sur de la ciudad de Quito.

3.3.2.2 Recorrido: Ida y Retorno

El recorrido de la ruta tiene como origen la parada de buses Marco Polo ubicado en el barrio Cashapamba – Antonio Tandazo – Troncal de la Sierra – Carr. Panamericana - Abdón Calderón - Av. General Enríquez - Autopista General Rumiñahui - Intercambiador General Rumiñahui y Simón Bolívar – Av. Simón Bolívar - Av. Moran Valverde - Av. Rumichaca - Terminal Terrestre Quitumbe.

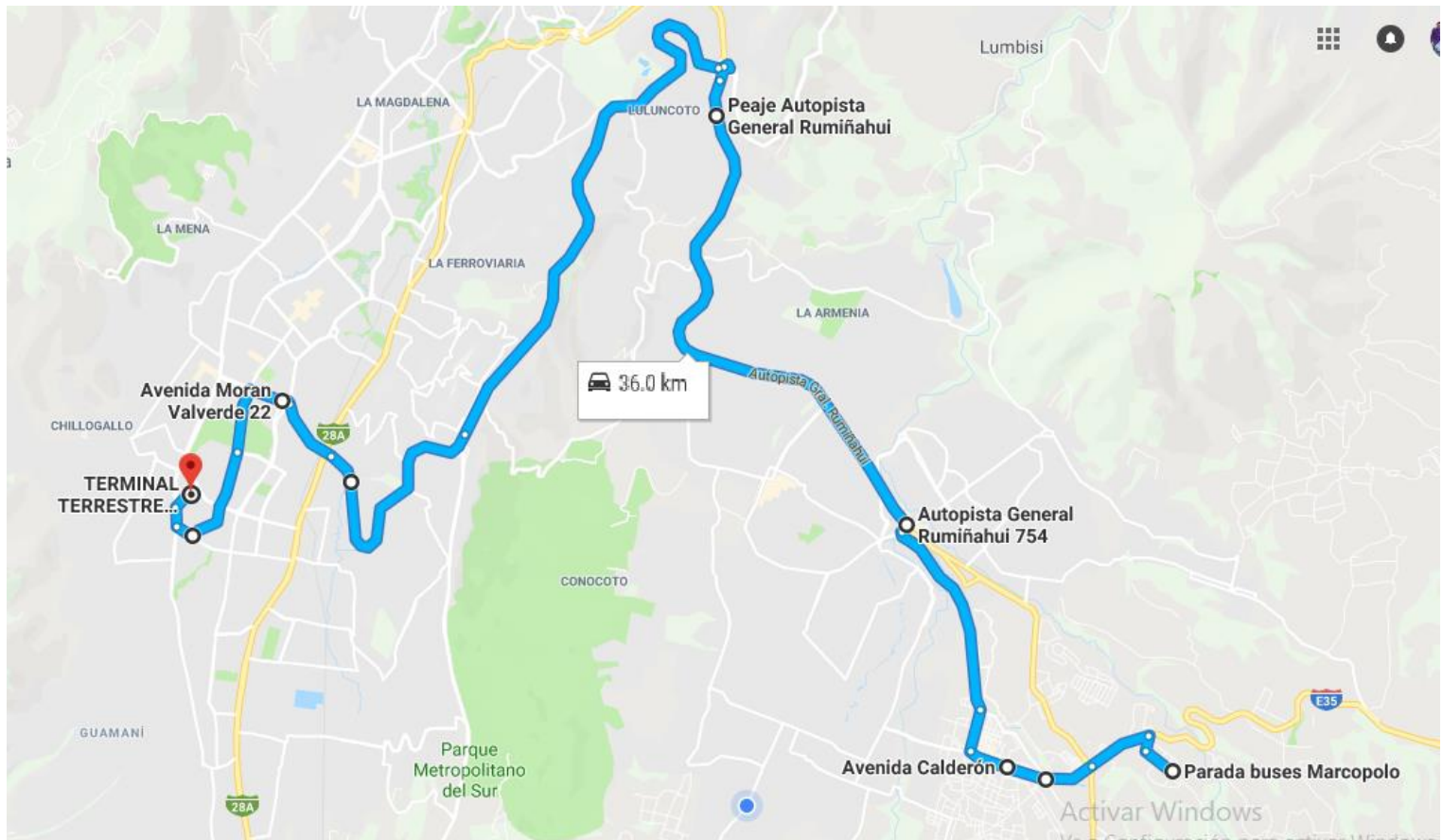


Figura 3-6 Recorrido de la ruta: Sangolquí – Autopista General Rumiñahui – Quitumbe. Fuente: Google Maps, 2018

3.3.2.3 Kilometraje recorrido

Para calcular el kilometraje diario se multiplica el kilometraje de cada vuelta por el número de vueltas diarias que realiza cada unidad, como se indica en la tabla 3-36.

Tabla 3-36 Kilometraje diario

KILOMETRAJE DIARIO			
OPERADORA	KILÓMETRAJE POR VUELTA	#VUELTAS	KILÓMETRAJE DIARIO
MARCO POLO	72	4	288

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

El kilometraje que realizan las unidades los días sábado y domingo corresponde a un día normal. Para calcular el kilometraje total semanal se multiplica el kilometraje diario por 5 días correspondiente a los días de lunes a viernes y a este valor se suma el kilometraje de los días sábado y domingo.

Tabla 3-37 Kilometraje semanal

KILOMETRAJE SEMANAL		
DÍAS	KILÓMETROS	KILOMETRAJE SEMANAL
Lunes a Viernes	1440	2016
Sábado	288	
Domingo	288	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

Para obtener el kilometraje mensual se multiplica el kilometraje diario de 224 km por 30 días correspondiente a un mes.

Tabla 3-38 Kilometraje mensual

OPERADORA	KILOMETRAJE MENSUAL
MARCO POLO	8640

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.2.4 Costos Directos

En los costos directos se analizan los costos fijos y costos variables de la cooperativa de transporte Marco Polo. Los valores que a continuación se detallan fueron proporcionado por el gerente de la cooperativa.

3.3.2.4.1 Costos Fijos

3.3.2.4.1.1 Costo de Capital

En la determinación del costo de capital se considera el valor de un bus del año 2018, correspondiente al año de estudio.

De acuerdo al porcentaje de marca de buses, el bus más representativo en la cooperativa Marco Polo es HINO con el 89 %. Con respecto a la carrocería las unidades tienen diferentes tipos de marca, información proporcionada por la compañía en promedio general las unidades optan por carrocerías como MIRAL SHERMAN, IMPA, carrocerías que tienen un valor promedio de \$ 54000,0. Con la presente información se procede a calcular el costo de capital.

Tabla 3-39 Costo de Motor - Chasis

COSTO MOTOR - CHASIS			
MARCA	PRECIO (\$)	IVA (12%)	TOTAL (\$)
HINO	\$ 62.491,07	\$ 7.498,93	\$ 69.990,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

Tabla 3-40 Costo carrocería

COSTO CARROCERÍA			
CARROCERÍA	PRECIO (\$)	IVA (12%)	TOTAL (\$)
FABICAR	\$ 47.520,00	\$ 6.480,00	\$ 54.000,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

Tabla 3-41 Costo total

COSTO TOTAL (UNIDAD NUEVA)	
MOTOR-CHASIS	\$ 69.990,00
CARROCERÍA	\$ 54.000,00
TOTAL	\$ 123.990,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

Para el cálculo del costo del capital anual se aplica la siguiente fórmula:

$$CK = \frac{Vo * (1 + r)^n * r - Vs * r}{(1 + r)^n - 1}$$

Donde:

CK= Costo anual de capital del equipo

Vo= Valor comercial del vehículo nuevo

Vs= Valor de salvamento (10 % Vo)

n= Vida útil del equipo (20 años)¹³

r= Tasa de interés real: 7,59 %¹⁴

Tabla 3-42 Costo de capital anual y mensual

COSTO DE CAPITAL (\$)	
COSTO DE CAPITAL ANUAL	\$ 11.987,95
COSTO DE CAPITAL MENSUAL	\$ 999,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.2.4.1.2 Impuestos

Los impuestos que deben ser cancelados por el transportista para la libre circulación sobre el Distrito Metropolitano de Quito son: Matrícula vehicular, Revisión técnica vehicular e Impuesto al rodaje.

La revisión técnica vehicular se lo realiza una vez al año, con un valor de \$ 43,32.

En la tabla 3-43 se indica la media ponderada del costo anual de todos los impuestos que debe cancelar el dueño de la unidad.

Tabla 3-43 Media aritmética del costo anual de impuestos

MARCA	IMPUESTOS	VALOR (\$)	# UNIDADES	MEDIA PONDERADA ANUAL (\$)
CHEVROLET	MATRÍCULA VEHICULAR	\$ 205,69	3	\$ 217,49
MERCEDES BENZ	REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR	\$ 205,69	2	
HINO	IMPUESTO AL RODAJE	\$ 218,96	40	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

Para calcular el costo mensual de impuestos, el valor anual se divide para 12 meses.

¹³ Resolución N° 068-DIR-2013-ANT. Reforma al cuadro de vida útil para el transporte terrestre público y comercial

¹⁴ Ver página 40

Tabla 3-44 Media aritmética del costo mensual de impuestos

MARCA	IMPUESTOS	MEDIA ARITMÉTICA MENSUAL (\$)
CHEVROLET	MATRÍCULA VEHICULAR	\$ 18,12
MERCEDES BENZ	REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR	
HINO	IMPUESTO AL RODAJE	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

La media aritmética mensual por el pago de impuestos de una unidad de la cooperativa Marco Polo es de \$ 18,12.

Todos los valores pueden ser verificados a través de la página web del SRI sobre el pago de la matrícula vehicular y el impuesto al rodaje¹⁵, y de igual manera en la página web de la agencia metropolitana de tránsito el pago de la revisión técnica vehicular¹⁶.

3.3.2.4.1.3 Seguros

El seguro que los vehículos deben de cancelar es el pago de la tasa SPPAT (Seguro Público para Pago de Accidentes de Tránsito).

El pago de la tasa SPPAT se encuentra dentro del pago de la matrícula vehicular con un costo para el servicio de transporte público de \$ 111,37 correspondiente al 73 % del costo de la matrícula vehicular. El costo promedio de la matrícula vehicular es de \$ 152,37.

3.3.2.4.2 Costos Variables

3.3.2.4.2.1 Combustible

El costo correspondiente al combustible dependerá de distintos factores como fueron detallados en el Capítulo II ¹⁷.

¹⁵ <https://declaraciones.sri.gob.ec/sri-en-linea/#/SriVehiculosWeb/ConsultaValoresPagarVehiculo/Consultas/consultaRubros>

¹⁶

<http://servicios.amt.gob.ec:10148/appValoresPagarSAO/consultaValoresPagar/conLisInfSanc.jsp#modal0>

¹⁷ Página 23. Combustible

La estimación del consumo diario de combustible se determinó a partir de datos registrados por las unidades de la compañía Marco Polo, para luego establecer el consumo diario en base a los kilómetros recorridos.

Tabla 3-45 Media aritmética del consumo de combustible

MARCA	CONSUMO DIARIO (GAL)	# UNIDADES	MEDIA ARITMÉTICA CONSUMO DIARIO DIESEL (GAL)
CHEVROLET	35	3	35
MERCEDES BENZ	36,5	2	
HINO	35	40	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

Para determinar la productividad del combustible se divide el kilometraje recorrido diario para el consumo diario.

$$Productividad = \frac{\text{Kilómetro diarios}}{\text{Consumo diario}}$$

$$Productividad = \frac{288 \text{ km}}{35 \text{ gal}}$$

$$Productividad = 8,23 \frac{\text{km}}{\text{gal}}$$

3.3.2.4.2 Neumáticos

La cooperativa Marco Polo tiene convenio con proveedoras de neumáticos para la adquisición de estos al por mayor y así obtener un descuento.

Los proveedores de neumáticos con las que trabaja la cooperativa son: Rueda Garantizada Cia.Ltda y Cepsa S.A, las mismas que trabajan con marcas como Double Coin y Lldaewoo.

Tabla 3-46 Marca y precio de neumáticos

PROVEEDOR	MARCA	DESCRIPCIÓN	PRECIO (\$)
RG RUEDA GARANTIZADA	DOUBLE COIN	275/70R22,5 RT 500	\$ 360,43
RG RUEDA GARANTIZADA	DOUBLE COIN	295/80R22,5 RR 660	\$ 386,48
CEPSA S.A	LLDAEWOO	295/80R22,5 152/148M	\$ 368,42

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

La marca de neumático más utilizada por las unidades de la cooperativa es Double Coin. De acuerdo a datos registrados por la cooperativa tiene una frecuencia de 55000 km; sin embargo, esta duración puede variar dependiendo las condiciones de trabajo y el mantenimiento que se realice.

El juego de neumáticos para una unidad de transporte es de 6 neumáticos, en la tabla 3-47 se indica la marca y el costo total del juego de neumáticos.

Tabla 3-47 Precio total del juego de neumáticos

MARCA	FRECUENCIA DE CAMBIO (KM)	CANTIDAD	P/UNITARIO	PRECIO TOTAL
DOUBLE COIN	55000	6	\$ 386,48	\$ 2.318,88
			TOTAL	\$ 2.318,88

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.2.4.2.3 Lubricantes

En el estudio de lubricantes se analizan los costos y cambios de frecuencia de aceite de motor, aceite de corona y aceite de caja de velocidades. Para ello se consultó con las unidades de transporte la frecuencia de cambio y la cantidad de galones que son utilizados.

Las unidades de la cooperativa Marco Polo adquieren lubricantes ofertadas por FENACOTIP¹⁸. Las marcas de lubricantes que ellos ofrecen son varias, pero para el estudio realizaremos con la marca de lubricante CASTROL.

3.3.2.4.2.3.1 Aceite de motor

¹⁸ FENACOTIP. Federación Nacional de Cooperativas de Transporte Público de Pasajeros del Ecuador.

El aceite utilizado es CASTROL 15W40, que tiene un costo por galón de \$ 14,77. La cantidad de galones de aceite a utilizar varía de acuerdo al motor de cada marca de bus.

El cambio de aceite de motor para las tres marcas de buses se lo realiza cada 5000 km.

Tabla 3-48 Precio total aceite de motor

ACEITE DE MOTOR					
MARCA DE BUS	FRECUENCIA DE CAMBIO (KM)	CANTIDAD (GAL)	DESIGNACIÓN	PRECIO (\$xGAL)	TOTAL
CHEVROLET	5000	3,5	15W40	\$ 14,86	\$ 52,01
MERCEDES BENZ	5000	5	15W40	\$ 14,86	\$ 74,30
HINO	5000	6,5	15W40	\$ 14,86	\$ 96,59

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

De acuerdo a los valores obtenidos se procede a determinar la media aritmética del costo total de aceite de motor.

Tabla 3-49 Media aritmética del costo total de aceite de motor

MEDIA ARITMÉTICA ACEITE DE MOTOR			
MARCA DE BUS	PRECIO (\$)	# UNIDADES	MEDIA ARITMÉTICA
CHEVROLET	\$ 52,01	3	\$ 92,6
MERCEDES BENZ	\$ 74,30	2	
HINO	\$ 96,59	40	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.2.4.2.3.2 Aceite de corona

El aceite utilizado es CASTROL 85W140, que tiene un costo por galón de \$ 16,64. La cantidad de galones de aceite a utilizar varía de acuerdo al motor de cada marca de bus.

El cambio de aceite de corona para las tres marcas de buses se lo realiza cada 40000 km.

Tabla 3-50 Precio total aceite de la corona

ACEITE DE CORONA					
MARCA DE BUS	FRECUENCIA DE CAMBIO (KM)	CANTIDAD (GAL)	DESIGNACIÓN	PRECIO (\$xGAL)	TOTAL
CHEVROLET	40000	3	85W140	\$ 14,00	\$ 42,00
MERCEDES BENZ	40000	4	85W140	\$ 14,00	\$ 56,00
HINO	40000	4	85W140	\$ 14,00	\$ 56,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

De acuerdo a los valores obtenidos se procede a determinar la media aritmética del costo total de aceite de la corona.

Tabla 3-51 Media aritmética del costo total de aceite de corona

MEDIA ARITMÉTICA ACEITE DE CORONA			
MARCA DE BUS	PRECIO (\$)	# UNIDADES	MEDIA ARITMÉTICA
CHEVROLET	\$ 42,00	3	\$ 55,1
MERCEDES BENZ	\$ 56,00	2	
HINO	\$ 56,00	40	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.2.4.2.3.3 Aceite de caja de velocidades

El aceite utilizado es CASTROL 85W90, que tiene un costo por galón de \$ 15,0. La cantidad de galones de aceite a utilizar varía de acuerdo al motor de cada marca de bus.

El cambio de aceite de caja de velocidades para las tres marcas de buses se lo realiza cada 40000 km.

Tabla 3-52 Precio total aceite de caja de velocidades

ACEITE DE CAJA DE VELOCIDADES					
MARCA DE BUS	FRECUENCIA DE CAMBIO (KM)	CANTIDAD (GAL)	DESIGNACIÓN	PRECIO (\$xGAL)	TOTAL
CHEVROLET	40000	3	80W90	\$ 15,00	\$ 45,00
MERCEDES BENZ	40000	4	80W90	\$ 15,00	\$ 60,00
HINO	40000	4	80W90	\$ 15,00	\$ 60,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

De acuerdo a los valores obtenidos se procede a determinar la media aritmética del costo total de aceite de caja de velocidades.

Tabla 3-53 Media aritmética del costo total de aceite de caja de velocidades

MEDIA ARITMÉTICA ACEITE DE CAJA DE VELOCIDADES			
MARCA DE BUS	PRECIO (\$)	# UNIDADES	MEDIA ARITMÉTICA
CHEVROLET	\$ 45,00	3	\$ 59,0
MERCEDES BENZ	\$ 60,00	2	
HINO	\$ 60,00	40	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

Dentro de este costo también se analizan los diferentes tipos de filtros: filtro de combustible, filtro de aire y filtro de aceite que son utilizados por las unidades de transporte.

3.3.2.4.2.3.4 Filtro de combustible

Un bus Chevrolet posee dos filtros de combustible con un costo total de \$ 15,0. Un bus Mercedes Benz posee un filtro de combustible con un costo total de \$ 18,0 y un bus Hino posee dos filtros de combustible con un costo total de \$ 21,39. El cambio de filtro de combustible se lo realiza cada 10000 km.

Tabla 3-54 Precio total filtro de combustible

FILTRO DE COMBUSTIBLE		
MARCA DE BUS	FRECUENCIA DE CAMBIO (KM)	PRECIO TOTAL
CHEVROLET	10000	\$ 15,00
MERCEDES BENZ	10000	\$ 18,00
HINO	10000	\$ 21,39

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

De acuerdo a los valores obtenidos se procede a determinar la media aritmética del costo total de filtro de combustible.

Tabla 3-55 Media aritmética del costo total de filtro de combustible

MEDIA ARITMÉTICA FILTRO DE COMBUSTIBLE			
MARCA DE BUS	PRECIO (\$)	# UNIDADES	MEDIA ARITMÉTICA
CHEVROLET	\$ 15,00	3	\$ 20,8
MERCEDES BENZ	\$ 18,00	2	
HINO	\$ 21,39	40	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.2.4.2.3.5 Filtro de aire

Un bus Chevrolet posee dos filtros de aire con un costo total de \$ 34,5. Un bus Mercedes Benz posee dos filtros de aire con un costo total de \$ 36,35 y un bus Hino posee dos filtros de aire con un costo total de \$ 40,0. El cambio de filtro de aire se lo realiza cada 20000 km.

Tabla 3-56 Filtro de aire

FILTROS DE AIRE		
MARCA DE BUS	FRECUENCIA DE CAMBIO (KM)	TOTAL
CHEVROLET	20000	\$ 34,50
MERCEDES BENZ	20000	\$ 36,35
HINO	20000	\$ 40,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

De acuerdo a los valores obtenidos se procede a determinar la media aritmética del costo total de filtro de aire.

Tabla 3-57 Media aritmética del costo total de filtro de aire

MEDIA ARITMÉTICA FILTRO DE AIRE			
MARCA DE BUS	PRECIO (\$)	# UNIDADES	MEDIA ARITMÉTICA
CHEVROLET	\$ 34,50	3	\$ 41,0
MERCEDES BENZ	\$ 36,35	2	
HINO	\$ 40,00	40	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.2.4.2.3.6 Filtro de aceite

Un bus Chevrolet posee un filtro de aceite con un costo total de \$ 9,0. Un bus Mercedes Benz posee un filtro de aceite con un costo total de \$ 15,0 y un bus Hino posee un filtro de aceite con un costo total de \$ 10,18. El cambio de filtro de aire se lo realiza cada 20000 km.

Tabla 3-58 Filtro de aceite

FILTRO DE ACEITE		
MARCA DE BUS	FRECUENCIA DE CAMBIO (KM)	TOTAL
CHEVROLET	5000	\$ 9,00
MERCEDES BENZ	5000	\$ 15,00
HINO	5000	\$ 10,18

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

De acuerdo a los valores obtenidos se procede a determinar la media aritmética del costo total de filtro de aceite.

Tabla 3-59 Media aritmética del costo total de filtro de aceite

MEDIA ARITMÉTICA FILTRO DE ACEITE			
MARCA DE BUS	PRECIO (\$)	# UNIDADES	MEDIA ARITMÉTICA
CHEVROLET	\$ 9,00	3	\$ 10,3
MERCEDES BENZ	\$ 15,00	2	
HINO	\$ 10,18	40	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.2.4.2.4 Mantenimiento preventivo y correctivo

El mantenimiento preventivo y correctivo que realizan las unidades de la cooperativa Marco Polo se detalla en la tabla 3-60, en dicha tabla se detalla el intervalo en kilómetros y el costo por cada mantenimiento.

Tabla 3-60 Costo del mantenimiento preventivo y correctivo

MANTENIMIENTO GENERAL			
DESCRIPCION	CANTIDAD	FRECUENCIA DE CAMBIO (KM)	COSTO (\$)
ENGRASE	1	5000	\$ 10,00
SISTEMA NEUMATICO	1	20000	\$ 100,00
REENCAUCHE DE LLANTAS	4	30000	\$ 200,00
COMPRESOR DE AIRE	1	20000	\$ 800,00
CALIBRACION DE VALVULAS DE MOTOR	1	50000	\$ 80,00
REFRIGERANTE DE MOTOR	1	80000	\$ 45,00
ZAPATAS	1	22000	\$ 220,00
EMBRAGUE	1	200000	\$ 700,00
BATERIAS	2	150000	\$ 200,00
BANDAS	2	100000	\$ 150,00
REPARACION DE TAMBORES	4	200000	\$ 800,00
SISTEMA ELECTRICO	1	100000	\$ 80,00
AMORTIGUADORES	4	100000	\$ 150,00
GOMAS DE SUSPENSION	8	150000	\$ 200,00
ROTULAS DE DIRECCION	5	200000	\$ 680,00
BALLESTAS	5	200000	\$ 250,00
DIRECCION, PINES Y BOCINES	1	80000	\$ 1.000,00
CUBOS DE RUEDA	4	200000	\$ 200,00
TURBO	1	150000	\$ 900,00
SISTEMA DE INYECCION	6	300000	\$ 1.600,00
BOMBA DE INYECCION	1	200000	\$ 1.200,00
CARROCERIA	1	85000	\$ 700,00
REPARACION DE MOTOR	1	600000	\$ 6.000,00
REPARACION DE EJE DIFERENCIAL	1	400000	\$ 2.500,00
REPARACION DE CAJA DE CAMBIO	1	400000	\$ 2.400,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.2.4.2.5 Costo del conductor y ayudante

La Cooperativa Marco Polo tiene fijado el costo del conductor por día trabajado de \$ 37,0 y de igual manera el costo del ayudante está fijado en \$ 25,0. En este costo está incluida su alimentación.

Estos valores son referenciales por parte de la cooperativa, pero cada propietario del vehículo puede agregar un valor extra al conductor y su ayudante.

Para calcular el costo del conductor y ayudante se estableció como días trabajados 28 días correspondientes a un mes.

Tabla 3-61 Costo mensual del conductor y ayudante

COSTO MENSUAL DEL CONDUCTOR Y AYUDANTE			
PERSONAL	DIARIO (\$)	DÍAS DE TRABAJO	MENSUAL (\$)
CONDUCTOR	\$ 37,00	28	\$ 1036,00
AYUDANTE	\$ 26,00	28	\$ 728,00
		TOTAL	\$ 1.708,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

3.3.2.5 Costos Indirectos

3.3.2.5.1 Costos Fijos

En los costos fijos se analizan los gastos de administración y gastos de oficina del presupuesto del año 2018

3.3.2.5.1.1 Gastos de administración y oficina

En la tabla 3-62 se detallan los gastos del presupuesto del año 2018.

Tabla 3-62 Gastos del presupuesto 2018

GASTOS ANUALES	
SUELDO GERENTE	\$ 7.200,0
SUELDO AUXILIAR	\$ 4.800,0
SUELDO SECRETARIO RECAUDADOR	\$ 4.800,0
BONIFICACION PRESIDENTE	\$ 6.000,0
SUELDO GPS	\$ 4.800,0
IESS	\$ 4.800,0
SERVICIO DE SEGURIDAD	\$ 360,0
HONORARIOS PROFESIONALES	\$ 12.000,0
TRAMITES TERRENO	\$ 4.999,92
EQUIPOS GPS	\$ 4.416,00
SERVICIO GPS	\$ 8.037,12
FONDOS DE RESERVA	\$ 2.760,0
CURSOS Y CAPACITACIONES	\$ 720,0
SUMINISTROS Y MATERIALES DE OFICINA	\$ 3.000,0
UTILES DE ASEO	\$ 1.160,0
ARRIENDO FRECUENCIA	\$ 1.504,8

SENATEL	\$ 300,0
SERVICIOS GENERALES OFICINA	\$ 900,0
EQUIPOS DE COMPUTO GPS	\$ 1.920,0
MANTENIMIENTO OFICINA Y EQUIPOS	\$ 840,0
COLABORACIONES VARIAS, AYUDAS SOCIALES	\$ 6.900,0
RELACIONES INSTITUCIONALES	\$ 1.200,0
DIETAS CONSEJOS	\$ 3.120,0
GASTOS ASAMBLEAS	\$ 1.800,0
GASTOS NAVIDEÑOS	\$ 480,0
VIATICOS Y SUBSISTENCIAS	\$ 1.200,0
MOVILIZACIÓN	\$ 1.800,0
PUBLICIDAD	\$ 660,0
FIESTAS DEL QUINCHE	\$ 600,0
TRAMITES	\$ 1.200,0
TRAMITES ANT Y POLICÍA	\$ 2.400,0
IMPUESTO PREDIAL	\$ 240,0
ANTICIPO IMPUESTO A LA RENTA	\$ 1.200,0
FEDERACION Y ASOCIACIONES	\$ 3.600,0
INTERNET	\$ 480,0
SERVICIOS BASICOS AGUA, LUZ, TELEFONO	\$ 1.440,0
OTROS GASTOS	\$ 600,0
DEPRECIACIÓN ACTIVOS	\$ 1.536,0
RELOJ PEAJE	\$ 600,0
RELOJ LORETO	\$ 660,0
DECIMOS	\$ 5.040,0
DEPORTES	\$ 5.184,0
FIESTA ANIVERSARIO	\$ 6.912,0
CANASTILLA NAVIDEÑA	\$ 12.096,0
AHORRO NAVIDEÑO	\$ 51.390,0
TOTAL DE GASTOS	\$ 187.655,8

Fuente: Cooperativa de transporte Maro Polo

En la tabla 3-63 se detalla las aportaciones que realiza cada propietario de una unidad de transporte.

Tabla 3-63 Costo diario del Tiket

RESUMEN TIKET	
INGRESOS	VALOR
ADMISTRACION	\$ 4,60
CERTIFICADOS DE APORTACION	\$ 0,30
ASISTENCIA SOCIAL	\$ 0,40
AHORRO SEDE SOCIAL	\$ 0,30
AHORRO DEPORTES	\$ 0,30
AHORRO ANIVERSARIO	\$ 0,40
AHORRO CANASTILLA	\$ 0,70
AHORRO NAVIDEÑO	\$ 3,00
TOTAL	\$ 10,00

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

El costo del tiket corresponde a \$10 el cual debe ser cancelado diariamente por cada unidad, en él se encuentra todos los gastos para la administración y todos los gastos que son presupuestados para todo el año.

El gasto de administración mensual se calcula multiplicando el valor del tiket $\$10,0 * 30$ días, dando como resultado \$300.00.

Tabla 3-64 Gastos de administración mensual

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN MENSUAL	\$ 300,00
---	------------------

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

4 CAPITULO IV. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN

Para la determinación del costo por kilómetro se usarán modelos matemáticos, basado en la Resolución 4350 de 1998.

4.1 Cooperativa de transporte Los Chillos

Tabla 4-1 Resumen costo de operación por kilómetro

RESUMEN COSTO DE OPERACIÓN POR KILÓMETRO			
DESCRIPCIÓN	VALOR MENSUAL	\$/Km	%
COSTOS DIRECTOS			
Costos Fijos			
COSTO DE CAPITAL	\$ 1.087,43	\$ 0,16182	17,7%
IMPUESTOS	\$ 18,37	\$ 0,00273	0,3%
SEGUROS	\$ -	\$ -	0,0%
	\$ 1.018,77	\$ 0,16455	18,%
Costos Variables			
COMBUSTIBLE	\$ 936,62	\$ 0,13938	15,2%
NEUMÁTICOS	\$ 345,14	\$ 0,05136	5,6%
ACEITE DE MOTOR	\$ 127,86	\$ 0,01903	2,1%
ACEITE DE CORONA	\$ 11,15	\$ 0,00166	0,2%
ACEITE DE CAJA DE VELOCIDADES	\$ 11,01	\$ 0,00164	0,2%
FILTRO DE COMBUSTIBLE	\$ 14,29	\$ 0,00213	0,2%
FILTRO DE AIRE	\$ 13,40	\$ 0,00199	0,2%
FILTRO DE ACEITE	\$ 13,75	\$ 0,00205	0,2%
MANTENIMIENTO GENERAL	\$ 1.515,77	\$ 0,22556	24,7%
COSTO DE CONDUCTOR Y AYUDANTE	\$ 1.736,00	\$ 0,25833	28,3%
	\$ 4.724,97	\$ 0,70312	76,9%
COSTOS INDIRECTOS			
Costos Fijos			
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	\$ 312,53	\$ 0,04651	5,1%
	\$ 312,53	\$ 0,04651	5,1%
TOTAL	\$ 6.143,31	\$ 0,90	100,0%

El kilometraje diario recorrido por cada unidad es de 224 km.

4.1.1 Costos Directos

4.1.1.1 Costos Fijos

4.1.1.1.1 Costo de Capital

Para determinar el costo por kilómetro generado por costo de capital se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Costo/km} &= \frac{\text{Costo de capital mensual}}{\text{Kilómetros recorrido mensual}} \\ \text{Costo/km} &= \frac{1087,43}{6720 \text{ km}} \\ \text{Costo/km} &= 0,16182 \frac{\$}{\text{km}} \end{aligned}$$

4.1.1.1.2 Impuestos

Para determinar el costo por kilómetro generado por impuestos se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Costo/km} &= \frac{\text{Costo mensual}}{\text{Kilómetros recorrido mensual}} \\ \text{Costo/km} &= \frac{\$18,12}{30 \text{ días} * 224 \frac{\text{km}}{\text{día}}} \\ \text{Costo/km} &= 0,00270 \frac{\$}{\text{km}} \end{aligned}$$

4.1.1.1.3 Seguros

El pago del seguro obligatorio contra accidentes corresponde la tasa SPPAT se encuentra incluido dentro del pago de la matrícula vehicular. Es por ello, que en este costo no se realiza ningún cálculo.

4.1.1.2 Costos Variables

4.1.1.2.1 Combustible

Para determinar el costo por kilómetro generado por combustible se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\text{Costo combustible por galón}}{\text{Kilómetros recorrido por galón}}$$

$$\text{Costo/km} = \frac{1,04 \frac{\$}{\text{galón}}}{8,229 \frac{\text{Km}}{\text{galón}}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,13938 \frac{\$}{\text{km}}$$

El precio de galón diésel en las estaciones de servicio en el año 2018 corresponde a $1,04 \frac{\$}{\text{galón}}$.

Para determinar los kilómetros recorridos por galón se dividió el kilometraje recorrido diario de 224 km para el consumo diario combustible de 30 galones.

4.1.1.2.2 Neumáticos

Para determinar el costo por kilómetro generado por neumáticos se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\text{Costo del juego completo}}{\text{frecuencia de cambio}}$$

$$\text{Costo/km} = \frac{2568,0\$}{55000 \text{ km}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,051365 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.1.1.2.3 Lubricantes

4.1.1.2.3.1 Aceite de motor

Para determinar el costo por kilómetro generado por aceite de motor se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\frac{\text{Costo}}{\text{galón}} * \# \text{galones}}{\text{frecuencia de cambio}}$$

$$\text{Costo/km} = \frac{95,1\$}{5000 \text{ km}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,01903 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.1.1.2.3.2 Aceite de corona

Para determinar el costo por kilómetro generado por aceite de corona se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\frac{\text{Costo}}{\text{galón}} * \# \text{galones}}{\text{frecuencia de cambio}}$$

$$\text{Costo/km} = \frac{66,3\$}{40000 \text{ km}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,00166 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.1.1.2.3.3 Aceite de caja de velocidades

Para determinar el costo por kilómetro generado por aceite de caja de velocidades se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\frac{\text{Costo}}{\text{galón}} * \# \text{galones}}{\text{frecuencia de cambio}}$$

$$\text{Costo/km} = \frac{65,5\$}{40000 \text{ km}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,00164 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.1.1.2.3.4 Filtro de combustible

Para determinar el costo por kilómetro generado por filtro de combustible se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\frac{\text{Costo}}{\text{galón}} * \# \text{galones}}{\text{frecuencia de cambio}}$$

$$\text{Costo/km} = \frac{21,3 \$}{10000 \text{ km}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,00213 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.1.1.2.3.5 Filtro de aire

Para determinar el costo por kilómetro generado por filtro de aire se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\text{Costo filtro de aire}}{\text{frecuencia de cambio}}$$

$$\text{Costo/km} = \frac{39,9 \$}{20000 \text{ km}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,00199 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.1.1.2.3.6 Filtro de aceite

Para determinar el costo por kilómetro generado por filtro de aceite se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\text{Costo filtro de aceite}}{\text{frecuencia de cambio}}$$

$$\text{Costo/km} = \frac{10,2\$}{5000 \text{ km}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,00205 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.1.1.2.4 Mantenimiento general

Para determinar el costo por kilómetro generado por mantenimiento general se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \sum \frac{\text{Cantidad} * \text{Costo}}{\text{Intervalo}}$$
$$\text{Costo/km} = 0,22556 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.1.1.2.5 Costo del conductor y ayudante

Para determinar el costo por kilómetro generado por conductor y ayudante se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\text{Costo del conductor y ayudante mensual}}{\text{Kilómetros recorridos mensual}}$$
$$\text{Costo/km} = \frac{1736,0\$}{6720 \text{ km}}$$
$$\text{Costo/km} = 0,25833 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.1.2 Costos Indirectos

4.1.2.1 Costos Fijos

4.1.2.1.1 Gastos de Administración

Para determinar el costo por kilómetro generado por gastos de administración y oficina se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\text{Gastos de administración y oficina mensual}}{\text{Kilómetros recorrido mensual}}$$
$$\text{Costo/km} = \frac{312,53\$}{6720 \text{ km}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,04651 \frac{\$}{\text{km}}$$

Con todos los valores calculados se realiza la sumatoria de los costos directos y costos indirectos, para obtener el costo de operación por kilómetro.

$$\text{Costo de operación por kilometro} = \Sigma \text{Costos directos} + \Sigma \text{Costos Indirectos}$$

$$\frac{\$}{\text{km}} = (0,16455 + 0,70585)\$/\text{km} + 0,04651\$/\text{km} = 0,90 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.2 Cooperativa de transporte Marco Polo

Tabla 4-2 Resumen costo de operación por kilómetro

RESUMEN COSTO DE OPERACIÓN POR KILÓMETRO			
DESCRIPCIÓN	VALOR MENSUAL	\$/Km	%
COSTOS DIRECTOS			
Costos Fijos			
COSTO DE CAPITAL	\$ 999,00	\$ 0,11562	15,3%
IMPUESTOS	\$ 18,12	\$ 0,00210	0,3%
SEGUROS	\$ -	\$ -	0,0%
	\$ 937,00	\$ 0,11772	15,6%
Costos Variables			
COMBUSTIBLE	\$ 1.094,08	\$ 0,12663	16,7%
NEUMÁTICOS	\$ 364,27	\$ 0,04216	5,6%
ACEITE DE MOTOR	\$ 160,06	\$ 0,01853	2,4%
ACEITE DE CORONA	\$ 11,89	\$ 0,00138	0,2%
ACEITE DE CAJA DE VELOCIDADES	\$ 12,74	\$ 0,00148	0,2%
FILTRO DE COMBUSTIBLE	\$ 18,37	\$ 0,00213	0,3%
FILTRO DE AIRE	\$ 17,70	\$ 0,00205	0,3%
FILTRO DE ACEITE	\$ 27,99	\$ 0,00324	0,4%
MANTENIMIENTO GENERAL	\$ 1.746,99	\$ 0,20220	26,7%
COSTO DE CONDUCTOR Y AYUDANTE	\$ 1.764,00	\$ 0,20417	27,0%
	\$ 5.218,11	\$ 0,60487	79,8%
COSTOS INDIRECTOS			
Costos Fijos			
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	\$ 300,00	\$ 0,03472	4,6%
	\$ 300,00	\$ 0,03472	4,6%
TOTAL	\$ 6.455,11	\$ 0,75	100,0%

El kilometraje diario recorrido por cada unidad es de 288 km.

4.2.1 Costos Directos

4.2.1.1 Costos Fijos

4.2.1.1.1 Costo de Capital

Para determinar el costo por kilómetro generado por costo de capital se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Costo/km} &= \frac{\text{Costo de capital mensual}}{\text{Kilómetros recorrido mensual}} \\ \text{Costo/km} &= \frac{999,00\$}{8640,0 \text{ km}} \\ \text{Costo/km} &= 0,11562 \frac{\$}{\text{km}} \end{aligned}$$

4.2.1.2 Impuestos

Para determinar el costo por kilómetro generado por impuestos se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Costo/km} &= \frac{\text{Costo mensual}}{\text{Kilómetros recorrido mensual}} \\ \text{Costo/km} &= \frac{\$18,12}{8640,0 \frac{\text{km}}{\text{mensuales}}} \\ \text{Costo/km} &= 0,0021 \frac{\$}{\text{km}} \end{aligned}$$

4.2.1.2.1 Seguros

El pago del seguro obligatorio contra accidentes corresponde la tasa SPPAT, valor que se encuentra incluido dentro del pago de la matrícula vehicular. Es por ello que en este costo no se realiza ningún cálculo.

4.2.1.3 Costos Variables

4.2.1.3.1 Combustible

Para determinar el costo por kilómetro generado por combustible se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\text{Costo combustible por galón}}{\text{Kilómetros recorrido por galón}}$$

$$\text{Costo/km} = \frac{1,04 \frac{\$}{\text{galón}}}{8,229 \frac{\text{Km}}{\text{galón}}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,1266 \frac{\$}{\text{km}}$$

El precio de galón diésel en las estaciones de servicio en el año 2018 corresponde a $1,04 \frac{\$}{\text{galón}}$.

Para determinar los kilómetros recorridos por galón se dividió el kilometraje recorrido diario de 288 km para el consumo diario combustible de 35 galones.

4.2.1.3.2 Neumáticos

Para determinar el costo por kilómetro generado por neumáticos se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\text{Costo del juego completo}}{\text{frecuencia de cambio}}$$

$$\text{Costo/km} = \frac{2318,88\$}{55000\text{km}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,04216 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.2.1.3.3 Lubricantes

4.2.1.3.3.1 Aceite de motor

Para determinar el costo por kilómetro generado por aceite de motor se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\frac{\text{Costo}}{\text{galón}} * \#\text{galones}}{\text{frecuencia de cambio}}$$

$$\text{Costo/km} = \frac{92,6\$}{5000,0\text{km}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,01853 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.2.1.3.3.2 Aceite de la corona

Para determinar el costo por kilómetro generado por aceite de corona se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\frac{\text{Costo}}{\text{galón}} * \#\text{galones}}{\text{frecuencia de cambio}}$$

$$\text{Costo/km} = \frac{55,1\$}{40000,0\text{km}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,00138 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.2.1.3.3.3 Aceite de caja de velocidades

Para determinar el costo por kilómetro generado por aceite de caja de velocidades se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\frac{\text{Costo}}{\text{galón}} * \#\text{galones}}{\text{frecuencia de cambio}}$$

$$\text{Costo/km} = \frac{59,0\$}{40000,0\text{km}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,00148 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.2.1.3.3.4 Filtro de combustible

Para determinar el costo por kilómetro generado por filtro de combustible se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\frac{\text{Costo}}{\text{galón}} * \# \text{galones}}{\text{frecuencia de cambio}}$$

$$\text{Costo/km} = \frac{21,3\$}{10000,0\text{km}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,00213 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.2.1.3.3.5 Filtro de aire

Para determinar el costo por kilómetro generado por filtro de aire se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\text{Costo filtro de aire}}{\text{frecuencia de cambio}}$$

$$\text{Costo/km} = \frac{39,9 \$}{20000,0\text{km}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,00205 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.2.1.3.3.6 Filtro de aceite

Para determinar el costo por kilómetro generado por filtro de aceite se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\text{Costo filtro de aceite}}{\text{frecuencia de cambio}}$$

$$\text{Costo/km} = \frac{10,2\$}{5000,0\text{km}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,00206 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.2.1.3.4 Mantenimiento general

Para determinar el costo por kilómetro generado por mantenimiento general se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \sum \frac{\text{Cantidad} * \text{Costo}}{\text{Intervalo}}$$
$$\text{Costo/km} = 0,2022 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.2.1.4 Costo del conductor y ayudante

Para determinar el costo por kilómetro generado por conductor y ayudante se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\text{Costo del conductor y ayudante mensual}}{\text{kilometros recorridos mensual}}$$
$$\text{Costo/km} = \frac{1764,0}{8640,0 \text{ km}}$$
$$\text{Costo/km} = 0,20417 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.2.2 Costos Indirectos

4.2.2.1 Costos Fijos

4.2.2.1.1 Gastos de administración

Para determinar el costo por kilómetro generado por gastos de administración y oficina se procede a calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo/km} = \frac{\text{Gastos de administración y oficina mensual}}{\text{Kilómetros recorrido mensual}}$$
$$\text{Costo/km} = \frac{300,0\$}{8640,0 \text{ km}}$$

$$\text{Costo/km} = 0,03472 \frac{\$}{\text{km}}$$

Con todos los valores calculados se realiza la sumatoria de los costos directos y costos indirectos, para obtener el costo de operación por kilómetro.

$$\text{Costo de operación por kilometro} = \Sigma \text{Costos directos} + \Sigma \text{Costos Indirectos}$$

$$\frac{\$}{\text{km}} = (0,11772 + 0,60487)\$/\text{km} + 0,03472\$/\text{km} = 0,75 \frac{\$}{\text{km}}$$

4.3 Comparación de los costos de operación

4.3.1 Costos Directos

4.3.1.1 Costos Fijos

4.3.1.1.1 Costo de Capital

En el costo de capital se analizaron dos tipos de carrocería, las cuales son de preferencia de las unidades de transporte, ya sea por la calidad que se busca en una carrocería o el ahorro de adquirir una carrocería “económica”.

Gran parte de las unidades de la cooperativa Los Chillos optan por carrocerías, como IMCE con valor de \$65.000,00 y las unidades de la cooperativa Marco Polo carrocerías, como IMPA con un valor de \$54.000,00; por lo que el costo de capital mensual de una unidad de la cooperativa Los Chillos tiene un mayor costo, con un valor de \$1087,43 y el costo de capital mensual de un vehículo de la cooperativa Marco Polo es de \$999,00.

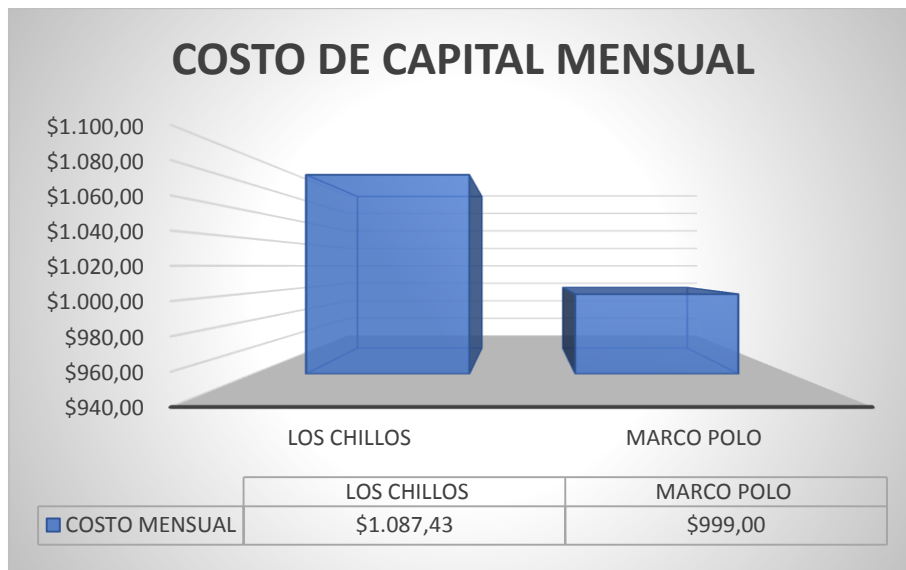


Figura 4-1 Costo de capital mensual

4.3.1.1.2 Impuestos

El costo anual de impuestos relacionado al transporte público incluye el pago de la matrícula, revisión técnica vehicular e impuesto al rodaje. El valor promedio anual que cancelan los transportistas por el pago de la matrícula es de \$152,37, la revisión técnica vehicular tiene un valor de \$43,32 y el impuesto al rodaje varía dependiendo del valor del vehículo.

El costo de impuestos mensual por unidad de la cooperativa Los Chillos tiene un costo de \$18,37. La cooperativa Marco Polo tiene un costo de impuestos de \$18,12. La diferencia del costo de las dos cooperativas es mínimo, esto se debe a que la flota de buses de la cooperativa Los Chillos tienen unidades nuevas y el impuesto al rodaje para aquellas unidades es más alto.

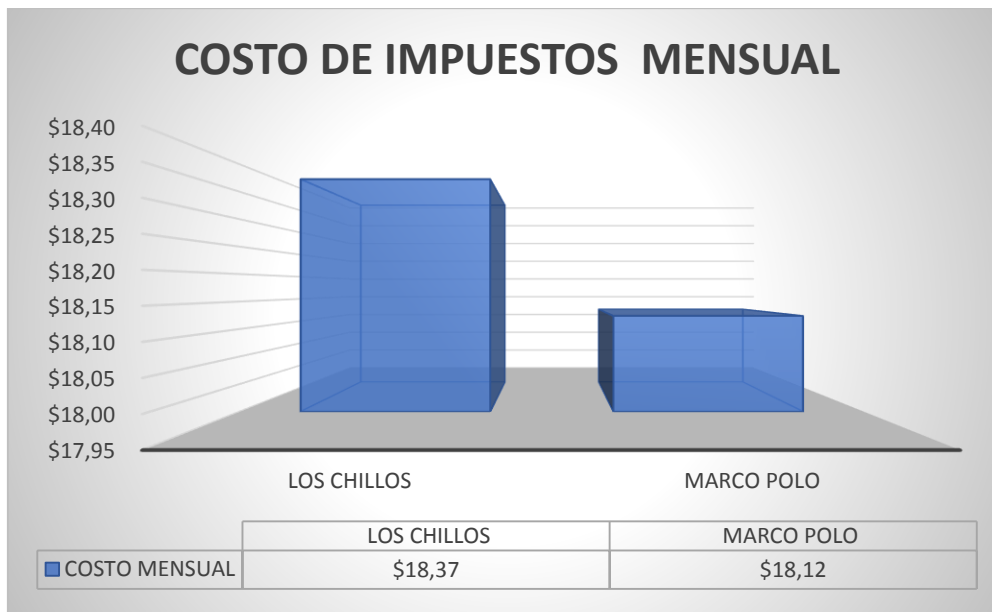


Figura 4-2 Comparación costo de impuestos mensual

4.3.2 Costos Variables

4.3.2.1 Combustible

El costo de combustible varía dependiendo de las condiciones de trabajo, las condiciones del motor y los kilómetros recorridos diarios. La cooperativa Los Chillos tiene un valor mensual de combustible de \$936,62 y la cooperativa Marco Polo de \$1094,08, la diferencia se da al tener que recorrer un mayor kilometraje; por lo tanto, tendrá un mayor consumo de combustible.

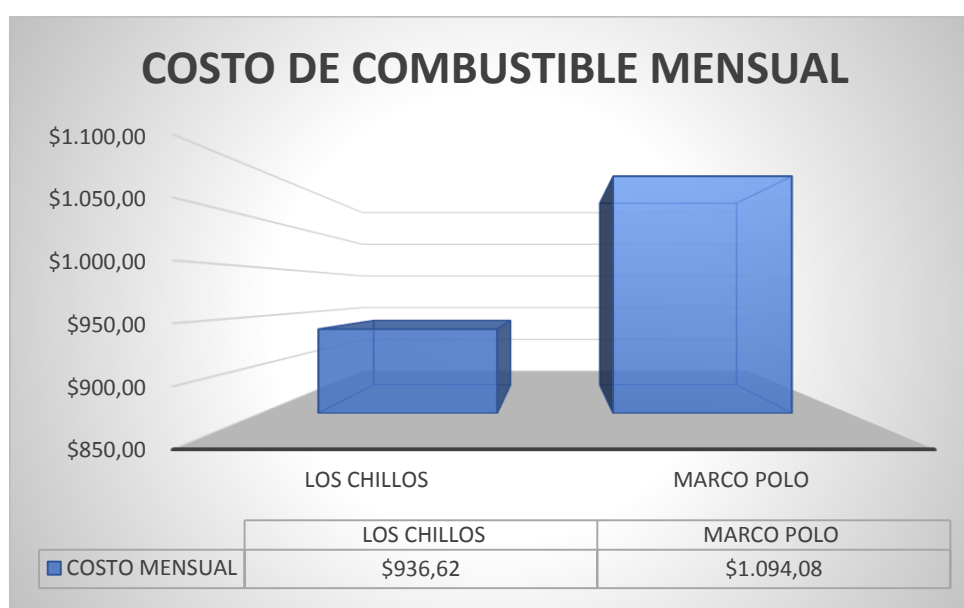


Figura 4-3 Comparación costo de combustible mensual

4.3.2.2 Neumáticos

El costo mensual de neumáticos de una unidad de la cooperativa Los Chillos es de \$354,14 y el cambio de frecuencia es de 50000,0 km. El costo mensual de neumáticos de una unidad de la cooperativa Marco Polo es de \$364.27 y el cambio de frecuencia es de 55000,0 km.

El cambio de frecuencia de los neumáticos de la cooperativa Los Chillos es menor en comparación con la otra cooperativa, esto se da por las condiciones de trabajo que las unidades de la cooperativa Los Chillos operan. La Vía Conocoto al tener una mayor pendiente que la Autopista General Rumiñahui los neumáticos van a tener un mayor desgaste y una mayor utilización del freno; como consecuencia, la frecuencia de cambio de los neumáticos será en un periodo más corto.

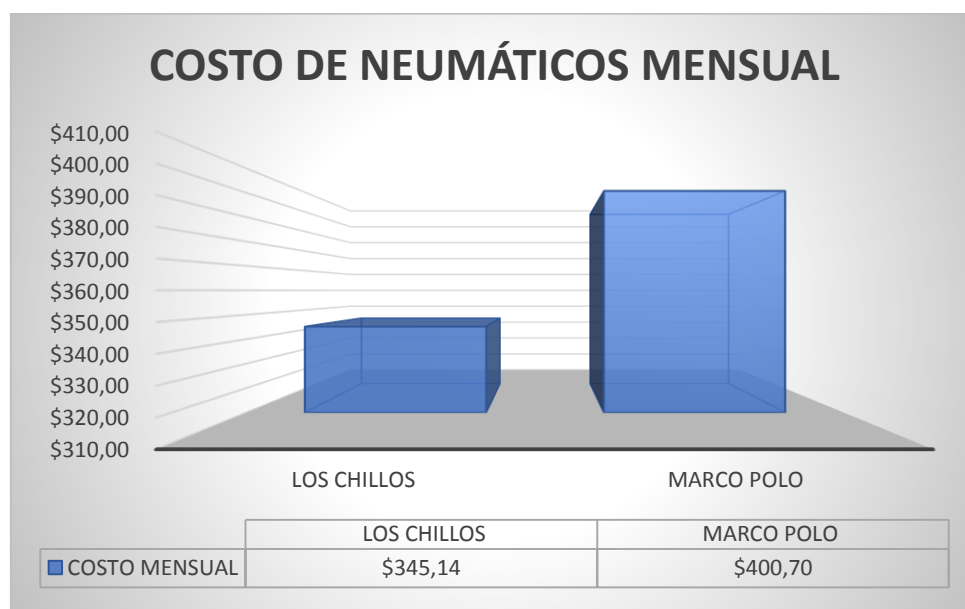


Figura 4-4 Comparación costo de neumáticos mensual

4.3.2.3 Lubricantes

El costo mensual de lubricantes se suman los costos de aceites y filtros, factores que son fundamentales para el buen funcionamiento del vehículo. Una unidad de la cooperativa Los Chillos tiene un costo mensual de lubricantes de \$191,45 y una unidad de la cooperativa Marco Polo tiene un costo mensual de \$248,76. La diferencia del costo se da por el mayor kilometraje que tiene la ruta Sangolquí - Autopista General Rumiñahui - Quitumbe; por lo tanto, el cambio de frecuencia de aceite y filtros se realizará en menos días, ya que la frecuencia de cambio se lo realiza en base a los kilómetros recorridos.

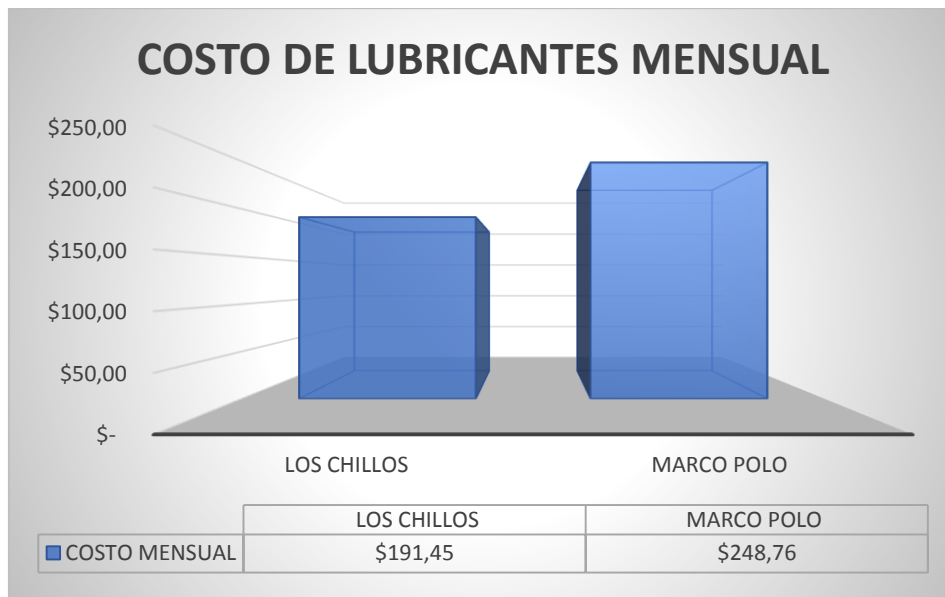


Figura 4-5 Comparación costo de lubricantes mensual

4.3.2.4 Mantenimiento preventivo y correctivo

El costo de mantenimiento preventivo y correctivo se consideran todos los mantenimientos que se deben realizar a una unidad de transporte para su correcto funcionamiento. La falta de mantenimiento a las unidades del transporte público puede provocar situaciones peligrosas, accidentes y problemas para el equipo.

Las unidades de la cooperativa Los Chillos por las condiciones de trabajo que operan en la Vía Conocoto deben de realizar un mantenimiento en un menor intervalo como, las reparaciones de motor, reparación de eje diferencial, reparación de caja de cambio, zapatas entre otros; sin embargo, las unidades de la cooperativa Marco Polo al tener un mayor kilometraje, el costo/kilometro multiplicado por el kilometraje mensual será mayor en comparación con el mantenimiento que realizan las unidades de la cooperativa Los Chillos.

El costo mensual por mantenimiento de una unidad de la cooperativa Los Chillos es de \$1515,77 y el costo mensual por mantenimiento de una unidad de la cooperativa Marco Polo de \$1746,99.

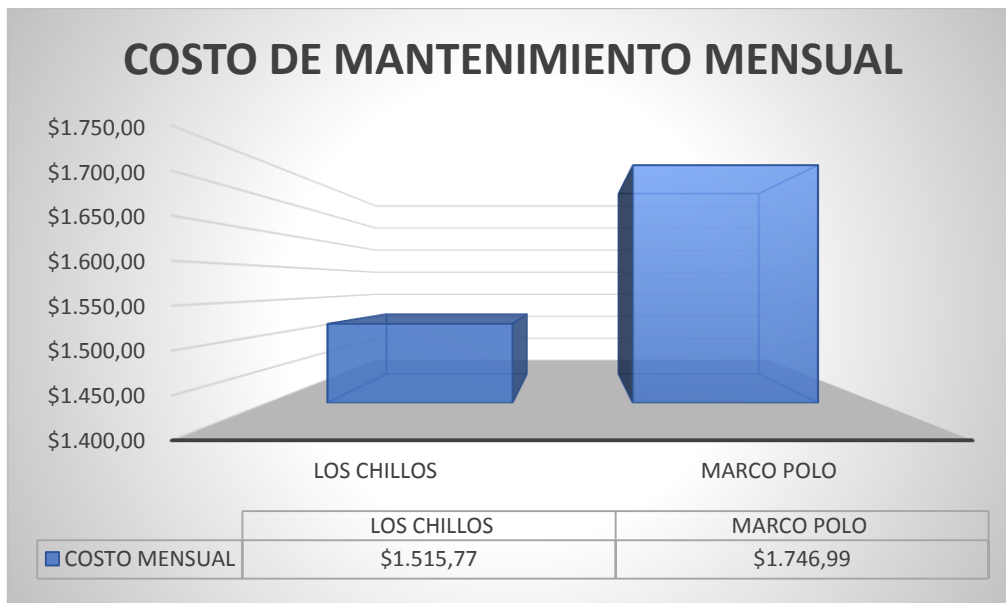


Figura 4-6 Comparación costo de mantenimiento mensual

4.3.3 Costos Indirectos

4.3.3.1 Costos Fijos

Los costos fijos están relacionados a todos los gastos de administración, personal administrativo de la compañía, servicios básicos e imprevistos, gastos que son necesarios para la producción del servicio del transporte público.

4.3.3.1.1 Gastos de administración y oficina

Cada cooperativa establece un valor del ticket que se debe de cancelar diariamente correspondiente a todos los gastos de administración, oficina e imprevistos.

Los gastos de administración de una unidad de la cooperativa los Chillos es mayor ya que el valor del ticket diario es de \$10,40 con un valor mensual de \$312,53 y el valor del ticket diario de una unidad de la cooperativa marco Polo es de \$10,0 con un valor mensual de \$300,0.

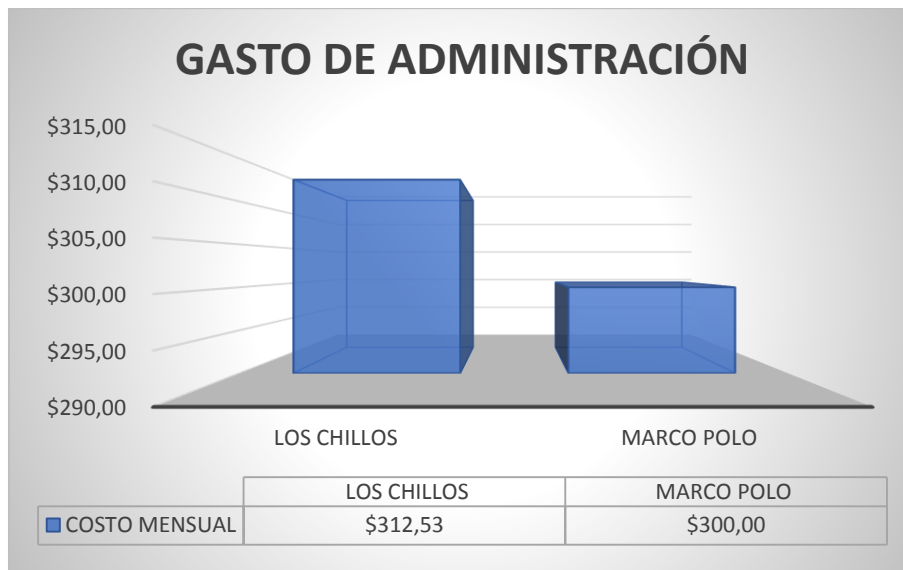


Figura 4-7 Comparación gastos de administración mensual

4.3.4 Costo de operación mensual

El costo por kilómetro de una unidad de la cooperativa Marco Polo es de 0,75\$/km con un kilometraje mensual de 8640km, obteniendo como resultado un costo de operación mensual de \$6525,06. El costo por kilómetro de una unidad de la cooperativa Los Chillos es de 0.90\$/km con un kilometraje mensual de 6720km, obteniendo como resultado un costo de operación mensual de \$6143,31.

La cooperativa Marco Polo al tener un mayor kilometraje el costo de operación mensual será más alto, eso se puede evidenciar en la suma de los costos variables que dependiendo del kilometraje recorrido este valor se incrementa en comparación con la otra cooperativa. La diferencia de los costos de operación mensual entre las dos cooperativas es de \$381,75.

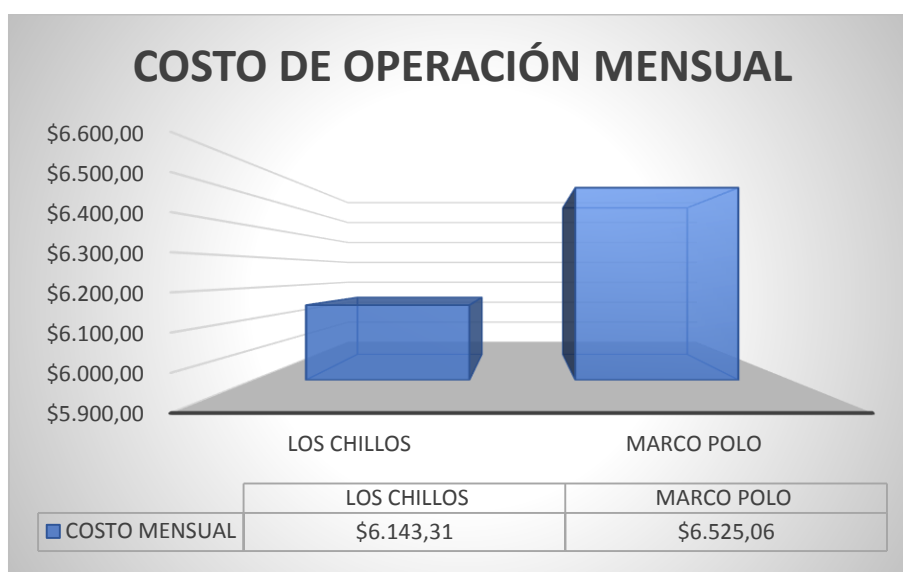


Figura 4-8 Costo de operación mensual

5 CAPÍTULO V. BENEFICIOS OBTENIDOS POR LA PRODUCCIÓN DEL SERVICIO.

En el presente capítulo se determina los beneficios obtenidos a partir del costo por kilómetro generado por la cooperativa Los Chillos, operadora que actualmente brinda el servicio de transporte público desde el valle de Los Chillos hacia el Terminal Terrestre Quitumbe.

Desde el año 2014 unidades de la cooperativa Los Chillos cubren la ruta Sangolquí – Quitumbe. Desde ese entonces la ruta a tenido una gran acogida por los ciudadanos que desean movilizarse desde el valle a sus múltiples trabajos o centros de estudios que se encuentran en el sur de Quito.

En este capítulo se determinará la demanda total de pasajeros que son movilizadas diariamente, con el objetivo de determinar los ingresos diarios de las unidades y poder comparar con los costos de operación de la flota.

5.1 Análisis de la demanda del sistema de transporte público

5.1.1 Estudio de campo de la demanda

La cooperativa de transporte Los Chillos cuenta con una flota de 76 unidades, las cuales 22 unidades cubren la ruta Sangolquí- Quitumbe, desarrollada entre el cantón Rumiñahui y el sur de la ciudad de Quito. Ruta que es autorizada por la Agencia Nacional Tránsito.

Mediante el estudio de campo se determinará la demanda de pasajeros diaria de una unidad de transporte, de tal manera de determinar el ingreso diario.

5.1.2 Estudio de demanda

El estudio de demanda de pasajeros de la ruta se realizó mediante el conteo de ascenso y descenso de pasajeros, para determinar el número total de pasajeros transportados por viaje por una unidad de transporte.

5.1.3 Metodología del estudio realizado

Encuesta de ascenso y descenso a bordo del bus

Se realizó el conteo de pasajeros en 4 unidades de la cooperativa Los Chillos en un día normal, con el propósito de establecer la demanda que tiene las unidades y determinar el número total de pasajeros.

Para ello se procedió a realizar conteos de ascenso y descenso de pasajeros en la ruta Sangolquí – Quitumbe, desde el punto de partida que es la estación de servicio ENERGYGAS hasta el Terminal Terrestre Quitumbe que es su destino final.

5.1.4 Estudio Acenso y Descenso de pasajeros

Los resultados del estudio de demanda del transporte público de la ruta en estudio corresponden a un día normal, no se consideraron los días sábados y domingos ya que no influyen en la estructura y comportamiento de la demanda.

Ruta: Sangolquí – Vía Conocoto – Quitumbe.

En esta ruta opera la cooperativa de transporte Los Chillos. Su ruta inicia en la estación de servicio ENERGYGAS “Los Chillos”, ubicado en el cantón Rumiñahui y su destino final es el Terminal Terrestre Quitumbe, ubicado en el sur de la ciudad de Quito.

Debido a las paradas informales la ruta se dividió en tres tramos: Sede Los Chillos–En ruta–Terminal Quitumbe.

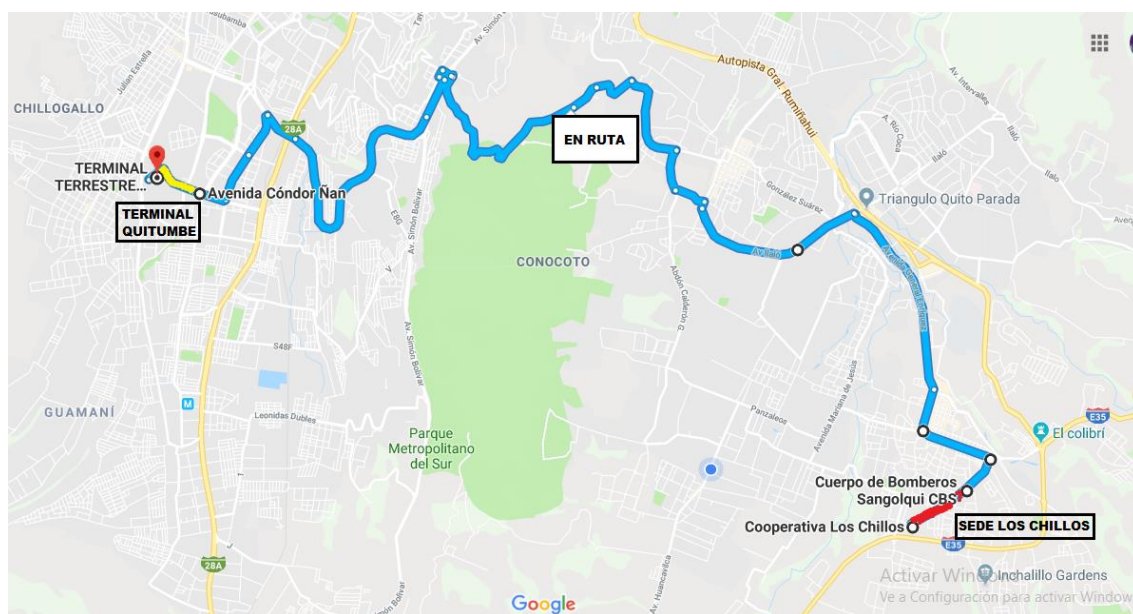


Figura 5-1 Recorrido de la ruta: Sangolquí – Vía Conocoto – Quitumbe.
Fuente: Google Maps, 2018

Sentido: Sangolquí – Terminal Quitumbe

- Sede Los Chillos: Inicia en la estación de servicio ENERGYGAS, ubicado en el cantón Rumiñahui, hasta el cuerpo de bomberos de Rumiñahui.
- En Ruta: Desde el cuerpo de bomberos de Rumiñahui, ubicado en la calle Altar y Av. de los Shyris hasta la Av. Cóndor Ñan y Av. Rumichaca Ñan, ubicado en el sur de la ciudad de Quito.
- Terminal Quitumbe: Desde la Av. Cóndor Ñan y Av. Rumichaca Ñan hasta el Terminal Terrestre Quitumbe.

En el sentido contrario tiene el mismo recorrido inicia desde el Terminal Terrestre Quitumbe y finaliza en la estación de servicio ENERGYGAS.

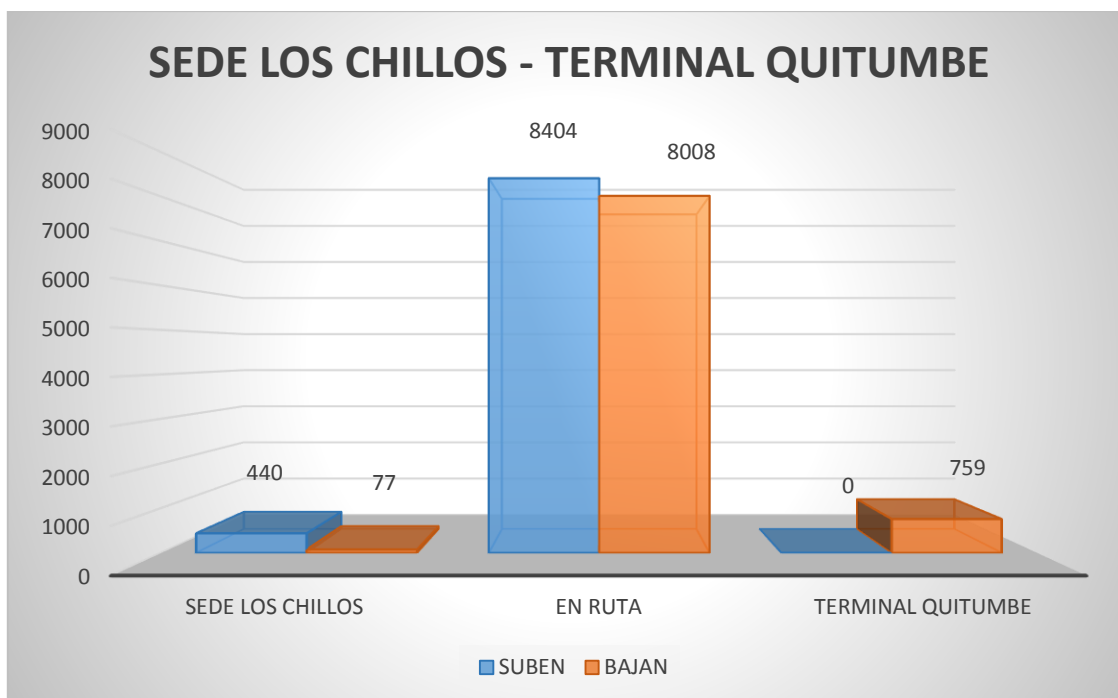


Figura 5-2 Movilidad de pasajeros Sede Los Chillos - Terminal Quitumbe

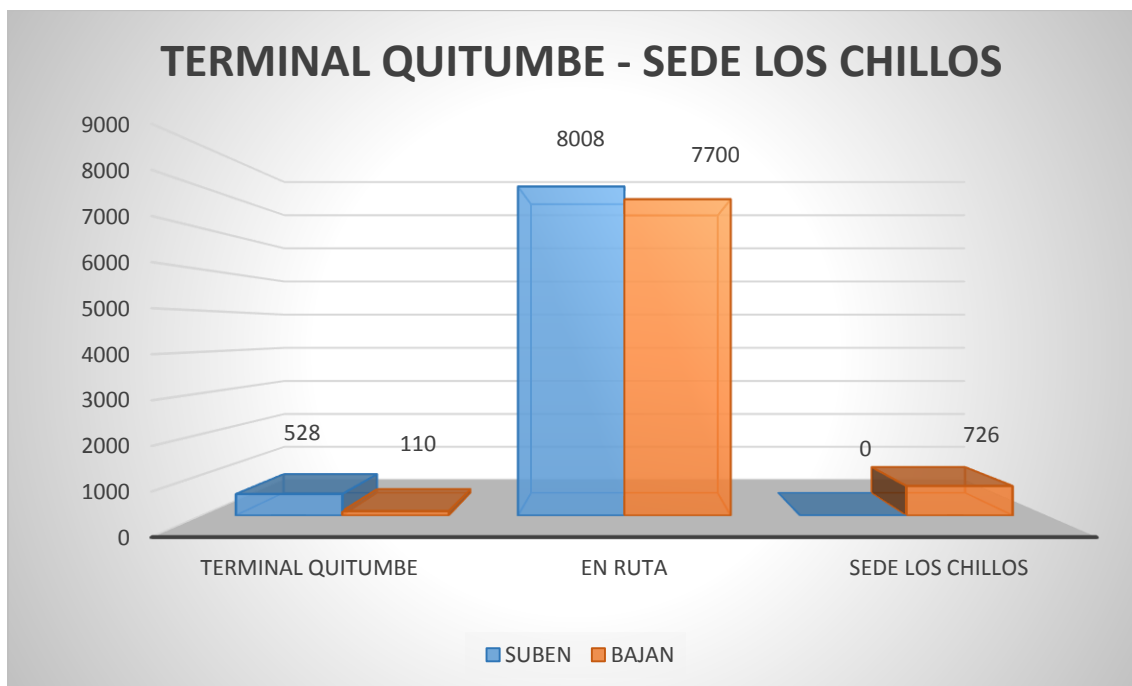


Figura 5-3 Movilidad de pasajeros Terminal Quitumbe – Sede Los Chillos

En la tabla 5-1 se detalla la demanda por sentido y la demanda total de pasajeros en un día normal.

Tabla 5-1 Demanda diaria de pasajeros con una flota de 22 unidades

OPERADORA	RUTA	DEMANDA DIARIA	
		POR SENTIDO	TOTAL
LOS CHILLOS	SANGOLQUÍ - VÍA CONOCOTO - QUITUMBE	8844	17380
	QUITUMBE - VÍA CONOCTO - SANGOLQUÍ	8536	

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

La cooperativa Los Chillos tiene una flota de 22 unidades operando en la ruta, al dividir la demanda total para las 22 unidades se obtiene la demanda promedio de pasajeros por bus.

Tabla 5-2 Demanda diaria de pasajeros por bus

OPERADORA	DEMANTA TOTAL	FLOTA	DEMANDA DIARIA POR BUS
LOS CHILLOS	17380	22	790

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

5.2 Beneficios obtenidos por la producción del servicio

Los beneficios obtenidos por la producción del servicio son las ganancias económicas que se obtienen mediante la utilización de determinados recursos; por lo tanto, está asociada a la obtención de ganancias a partir de una cierta inversión.

Los beneficios de una unidad de transporte público hacen referencia a las ganancias que se han obtenido a partir de la diferencia entre el ingreso por kilómetro menos el costo por kilómetro.

5.2.1 Ingreso diario de las unidades

El ingreso diario promedio de las unidades de la Cooperativa Los Chillos es de \$ 276,0, este valor fue proporcionado por parte del gerente de la cooperativa.

Para calcular la tarifa media dividimos el ingreso diario por bus para la demanda diaria de pasajeros por bus.

$$\text{Tarifa media} = \frac{\text{Ingreso diario por bus}}{\text{Demanda de pasajeros por bus}}$$

$$\text{Tarifa media} = \frac{\$ 276,0}{790 \text{ pasajeros}}$$

$$\text{Tarifa media} = 0,35 \frac{\$}{\text{pasajero}}$$

5.2.2 Beneficios obtenidos por cada unidad

Para calcular los beneficios obtenidos por cada unidad, primero se determinó el costo por kilómetro de 0,90 \$/km, con un kilometraje diario de 224 km.

Para determinar el ingreso por kilómetro se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Ingreso por kilómetro} = \frac{\text{Ingreso diario de un bus}}{\text{Kilómetros recorridos diarios}}$$

$$\text{Ingreso por kilómetro} = \frac{\$ 276,0}{224 \text{ km}}$$

$$\text{Ingreso por kilómetro} = 1,23 \frac{\$}{\text{km}}$$

Tabla 5-3 Beneficio por kilómetro (\$/km)

	VALOR (\$/KM)
INGRESO POR KILÓMETRO	1,23
COSTO POR KILÓMETRO	0,90
BENEFICIO POR KILÓMETRO	0,33

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

Para determinar el beneficio diario por bus se multiplica el beneficio por kilometro de 0,33 \$/km por los kilometros recorridos diarios de 224 km.

Tabla 5-4 Beneficio diario por bus (\$)

BENEFICIO DIARIO POR BUS	\$ 74,56
---------------------------------	----------

Elaborado por Llumiquinga. E, 2018

5.3 Impacto Social

La vía Conocoto con una longitud de 5.4 kilómetros permite conectar a poblaciones de Conocoto, San Rafael, Sangolquí y sus barrios colindantes con la Avenida Simón Bolívar con dirección al norte y sur de la ciudad de Quito en menor tiempo.

Desde el año 2014 que fue habilitada esta arteria vial beneficia a barrios como la Argelia, Chachas, 6 de Diciembre y Santa Mónica. El barrio Cachas años atrás no tenía servicio de transporte público, su único medio de transporte era la utilización de carro particular o el uso de taxis para dirigirse a la Av. Camilo Ponce, lugar donde se encuentra la parada de bus y hacer el transbordo para dirigirse a la ciudad de Quito.

Sin lugar a duda esta arteria beneficia a muchas personas que se movilizan desde el valle de Los Chillos hacia el sur de Quito y viceversa. El estudio de demanda que se realizó indica que alrededor de 17380 pasajeros son movilizadas a diario por 22 unidades con un promedio de 790 pasajeros por cada unidad. Cada unidad realiza 4 vueltas diarias es decir 4 recorridos de ida y 4 recorridos de vuelta con un promedio de 99 pasajeros por cada recorrido.

Lo que se identifica en el estudio de demanda es que las unidades van completamente llena en los dos sentidos (cabe recalcar que no todas las personas viajan desde el punto de origen hasta el destino final, existen paradas intermedias donde se suben o bajan pasajeros).

El intervalo de cada unidad varía dependiendo del horario. Desde las 5:30 a 9:00 tienen un intervalo de 10 min, de 9:00 a 17:00 tienen un intervalo de 8 min y de 17:00 a 20:00 tienen un intervalo de 10 min.

Para mejorar el servicio de transporte público se deberán tomar soluciones, como :

- Aumentar el número de unidades: con el aumento de unidades se podrán reducir los tiempos de espera en cada parada, logrando así obtener una mejor distribución de pasajeros en cada una de las unidades y mejorar el servicio de transporte público.

Con el aumento de 5 unidades a la flota, la distribución promedio diario de pasajeros para cada unidad sería de 644 pasajeros y en cada recorrido un promedio de 80 pasajeros, lo que significa una reducción de 19 pasajeros por recorrido con respecto a la actual demanda.

- Transporte exprés: en horas pico o en horas donde existe un mayor demanda implementar servicios de transporte exprés con paradas intermedias en los puntos críticos de la ruta.

El servicio de transporte exprés se lo implantaría en horas de la mañana desde las 6:00 – 8:00 am, horas donde existe una gran cantidad de

pasajeros que desean movilizarse a sus puestos de trabajo o centros de estudio.

- Aumentar la capacidad de las unidades: En países de Sudamérica desde hace mucho tiempo atrás ya cuentan con unidades de dos pisos. En Ecuador todavía se cuestiona la implementación de este tipo de bus, ya que al escuchar buses de dos pisos se relaciona con buses de grandes dimensiones y que no podrán circular por las vías, ya sea por los cables eléctricos o porque los pasos elevados son muy bajos.

Desde el año 2015 los Transportes Ecuador renovaron la flota con unidades de 2 pisos que recorren la ruta Quito – Guayaquil unidades que garantizan estabilidad, confort y seguridad.

CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

- La propuesta de la ruta Sangolquí – Autopista General Rumiñahui – Quitumbe tiene un kilometraje diario de 288 km con un tiempo de viaje de 1 hora y 40 min. La ruta Sangolquí – Vía Conocoto – Quitumbe tiene un kilometraje diario de 224 km con un tiempo de viaje de 1 hora y 10 min. En comparación con la otra ruta se tiene una disminución de 30 min tiempo de viaje, tiempo el cual el usuario puede aprovechar en sus actividades productivas y generar ingresos económicos. Sin lugar a duda el tiempo de viaje es un factor muy importante en la decisión de tomar un servicio de transporte público. Un pasajero al desplazarse de un lugar a otro, invierte su propio tiempo, un recurso que no es transferible, tiempo que es gastado sin posibilidad de una utilización alterna.

Resultado de los costos de operación

DESCRIPCIÓN	COOPERATIVA LOS CHILLOS		COOPERATIVA MARCO POLO	
	VALOR MENSUAL	\$/Km	VALOR MENSUAL	\$/Km
	COSTOS DIRECTOS			
	Costos Fijos			
COSTO DE CAPITAL	\$ 1.087,43	\$ 0,16182	\$ 999,00	\$ 0,11562
IMPUESTOS	\$ 18,37	\$ 0,00273	\$ 18,12	\$ 0,00210
SEGUROS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	\$ 1.105,81	\$ 0,16455	\$ 1.017,12	\$ 0,11772
	Costos Variables			
COMBUSTIBLE	\$ 936,62	\$ 0,13938	\$ 1.094,08	\$ 0,12663
NEUMÁTICOS	\$ 345,14	\$ 0,05136	\$ 364,27	\$ 0,04216
ACEITE DE MOTOR	\$ 127,86	\$ 0,01903	\$ 160,06	\$ 0,01853
ACEITE DE CORONA	\$ 11,15	\$ 0,00166	\$ 11,89	\$ 0,00138
ACEITE DE CAJA DE VELOCIDADES	\$ 11,01	\$ 0,00164	\$ 12,74	\$ 0,00148
FILTRO DE COMBUSTIBLE	\$ 14,29	\$ 0,00213	\$ 18,37	\$ 0,00213
FILTRO DE AIRE	\$ 13,40	\$ 0,00199	\$ 17,70	\$ 0,00205
FILTRO DE ACEITE	\$ 13,75	\$ 0,00205	\$ 17,83	\$ 0,00206
MANTENIMIENTO GENERAL	\$ 1.515,77	\$ 0,22556	\$ 1.746,99	\$ 0,20220
COSTO DE CONDUCTOR Y AYUDANTE	\$ 1.736,00	\$ 0,25833	\$ 1.764,00	\$ 0,20417
	\$ 4.724,97	\$ 0,70585	\$ 5.207,94	\$ 0,60487
	COSTOS INDIRECTOS			
	Costos Fijos			
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	\$ 312,53	\$ 0,04651	\$ 300,00	\$ 0,03472
	\$ 312,53	\$ 0,04651	\$ 300,00	\$ 0,03472
TOTAL	\$ 6.143,31	\$ 0,90	\$ 6.525,06	\$ 0,75

- El análisis del costo por kilómetro se lo realizó con información proporcionada por la cooperativa Los Chillos y la cooperativa Marco Polo. En el análisis de los costos de operación la información fue ajustada mediante medias aritméticas.
- En la determinación de los costos fijos relacionado al costo de capital, impuestos y seguros. El costo por kilómetro de la cooperativa los Chillos es de 0,16455 \$/km con un valor mensual de \$ 1105,81, valor representa el 18,0 % del costo de operación mensual. El costo por kilómetro de la cooperativa Marco Polo es de 0,11772 \$/km con un valor mensual de \$1017,12, valor que representa el 15,6 % del costo de operación mensual.
- En la determinación de los costos variables relacionado al consumo de combustible, neumáticos, lubricantes, mantenimiento y el costo del conductor. El costo por kilómetro de la cooperativa Marco Polo es de 0,60487 \$/km, este valor multiplicado por el kilometraje mensual se obtiene el costo variable mensual de \$ 5207,94, valor que representa el 79,8 % del costo de operación mensual.
El costo por kilómetro de la cooperativa Los Chillos es de 0,70585 \$/km, este valor multiplicado por los kilómetros recorridos mensuales se obtiene el costo variable mensual de \$ 4724,97, valor que representa el 76,9 % del costo de operación mensual.
- El costo variable por kilómetro generado por una unidad de la cooperativa Marco Polo es menor en comparación con la otra cooperativa, pero al determinar el costo variable mensual de la cooperativa Marco Polo es mayor, esto se da porque la ruta que las unidades operan tienen un mayor kilometraje por lo cual, tendrá un mayor consumo de combustible, un mayor desgaste de los neumáticos y de igual manera el mantenimiento se lo realizará con una menor frecuencia.
- Los costos indirectos relacionado a los gastos de administración y oficina, cada cooperativa establece un valor del tiket que se debe de cancelar diariamente. Los costos indirectos de una unidad de la cooperativa Los Chillos es mayor ya que el valor del tiket diario es de \$ 10,40 con un valor mensual de \$ 312,53 y el valor del tiket diario de una unidad de la cooperativa Marco Polo es de \$ 10,0 con un valor mensual de \$ 300,0.
- En la determinación del costo de operación mensual, las unidades de la cooperativa Marco Polo tienen un costo más elevado que la cooperativa Los Chillos dado que, la distancia de los kilometrajes recorridos diarios es

mayor. Al tener un mayor kilometraje los costos variables se incrementan ya que tendrán mayor consumo de combustible, un mayor desgaste de los neumáticos y el mantenimiento se lo realizará con menor frecuencia. Se determina entonces, operar por la ruta Sangolquí-Autopista General-Rumiñahui los costos de operación son mayores con una diferencia de \$398,84 mensuales.

- El recorrido que realiza la cooperativa Los Chillos desde Sangolquí hasta el Terminal Terrestre Quitumbe permite conectar a parroquias de Sangolquí, San Rafael y sus barrios colindantes con la Avenida Simón Bolívar con dirección al norte y sur de la ciudad de Quito. En la parroquia de Conocoto beneficia a barrios de Santa Mónica, 6 de Diciembre, Chachas y la Argelia.
- El total de pasajeros transportados por cooperativa los Chillos desarrollada en el estudio de ascenso y descenso de pasajeros en la ruta Sangolquí – Vía Conocoto – Quitumbe indica que alrededor de 17350 personas son transportados a diario por las 22 unidades que operan actualmente.
La demanda de pasajeros por bus con un promedio de 790 por día. Cada unidad realiza 4 vueltas diarias, 4 recorridos de ida y 4 recorridos de vuelta, es decir 99 pasajeros por cada recorrido.
- Se puede identificar que la demanda actual de pasajeros que tienen las unidades de la cooperativa Los Chillos en la ruta Sangolquí – Quitumbe es muy elevada. La capacidad de un bus es de 44 pasajeros; por lo tanto, se deberán plantear soluciones para mejorar el servicio de transporte público.
- El beneficio del costo por kilómetro por bus de la cooperativa Los Chillos es de 0,33\$/km, este valor multiplicado por los kilómetros recorridos se obtuvo el beneficio diario de \$ 74,56.

RECOMENDACIONES

- El costo por kilómetro determinado es una guía para las cooperativas del transporte público, pero se debe realizar un seguimiento continuo de todos los costos que intervienen en la producción del servicio de transporte público.

- Con la demanda actual de pasajeros en la ruta Sangolquí – Vía Conocoto - Quitumbe se plantea aumentar el número de unidades para reducir los tiempos de espera en cada parada y así obtener una mejor distribución de pasajeros en cada una de las unidades y mejorar el servicio de transporte público.
- En horas donde se moviliza una gran demanda de pasajeros se recomienda implementar el servicio de transporte exprés, el cual tenga 4 o 5 paradas en paradas intermedias de la ruta y así trasladarlos desde el punto de origen hasta su destino final en menor tiempo. El servicio de transporte exprés se lo implantaría en horas de la mañana desde las 6:00 – 8:00 am, horas donde existe una gran cantidad de pasajeros que desean moverse a sus puestos de trabajo o centros de estudio.
- Otra solución para mejorar el servicio del transporte público es aumentar la capacidad de las unidades. Buses de 2 pisos que puedan incrementar la capacidad hasta en un 100 %. Para ello se deben calcular los costos de operación y así determinar una tarifa referencial en base al costo por kilómetro.

BIBLIOGRAFÍA

- Rodrigue , J.-P., Comtois, C., & Slack, B. (2006). *The Geography of Transport*. New York: Routledge.
- Bravo, D., & Carvaja, A. M. (17 de Septiembre de 2018). *¿Cuántas horas al año pasan los quiteños atascados en el tráfico?* Recuperado el 29 de Noviembre de 2018, de El Comercio:
<https://www.elcomercio.com/actualidad/medida-picoyplaca-efectividad-quito-parqueautomotor.html>
- Cantillo Maza, V. (1999). *Modelo para el cálculo de la tarifa en equipos de transporte*. Barranquilla.
- Chain, N. (2011). *Evaluación de Proyectos de Inversión en la Empresa*. Pearson Education S.A.
- Córdova Valdiviezo, S. K. (2015). *Procesos de renovación urbana a partir de la reconversión*. Obtenido de DOCPLAYER:
https://docplayer.es/84843653-Proyecto-de-tesis-procesos-de-renovacion-urbana-a-partir-de-la-reconversion-de-los-usos-del-espacio-publico.html#show_full_text
- Gastalver Robles, M. C. (s.f.). *Gestión de costes y calidad del servicio de transporte por carretera*. ELEARNING S.L.
- Guarachi, E. (16 de Septiembre de 2018). *Más de hora y media se demora en circular por la autopista General Rumiñahui por la mañana*. Recuperado el 29 de Noviembre de 2018, de El Comercio:
<https://www.elcomercio.com/actualidad/autopista-general-ruminahui-trafico-quito.html>
- Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. (31 de Diciembre de 2014). Recuperado el 15 de Noviembre de 2018, de Ministerio de Turismo: <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>
- MAPA DE VIAS DE ACCESO Y SERVICIO DE TRANSPORTE*. (16 de Febrero de 2011). Obtenido de Promoruminahui:
<http://promoruminahui.blogspot.com/2011/02/mapa-de-vias-de-acceso-del-canton.html>
- Matriculación vehicular*. (s.f.). Recuperado el 10 de Diciembre de 2018, de SRI:
<http://www.sri.gob.ec/web/guest/matriculacion-vehiculos>
- Plan Metropolitano de Desarrollo 2012 - 2022*. (2012). Recuperado el 27 de Noviembre de 2018, de ISSU:
https://issuu.com/augustobarrera/docs/pmd_dise__o-ultima_versi__n_previo_

- R.T, C. S. (06 de Febrero de 2014). *Gobierno de Pichincha abrió el tránsito de la vía Ontaneda, arteria que permitirá conectar Quito con el valle de Los Chillos*. Obtenido de Pichincha al día:
<http://www.pichinchaldia.gob.ec/actualidad/item/327-notas-de-pichincha.html>
- Remuneraciones Mínimas Sectoriales 2018*. (15 de Marzo de 2018). Recuperado el 13 de Diciembre de 2018, de Ecuador Legal Online:
<http://www.ecuadorlegalonline.com/laboral/tabla-salarios-minimos-sectoriales-2018/>
- Resolución 4350 de 1998*. (31 de Diciembre de 1998). Obtenido de Alcaldiabogota:
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjurMantenimiento/normas/Norma1.jsp?i=25687>
- Revisión Técnica Vehicular*. (s.f.). Recuperado el 12 de Diciembre de 2018, de Agencia Metropolitana de Tránsito:
<http://www.amt.gob.ec/index.php/servicios/revision-tecnica/revision-tecnica-vehicular.html>
- Romero , D. (03 de Noviembre de 2017). *El parque automotor aumenta y complica más la movilidad*. Recuperado el 29 de Noviembre de 2018, de El Comercio: <https://www.elcomercio.com/actualidad/aumento-parque-automotor-quito-movilidad.html>
- Rus, G., Campos, J., & Nombela, G. (2003). *Economía del transporte*. Barcelona.
- Sarache Castro, W. A., & Cardona Alzate, C. A. (2007). *LA LOGÍSTICA DEL TRANSPORTE: UN ELEMENTO ESTRATÉGICO EN EL DESARROLLO AGROINDUSTRIAL*. Manizales. Recuperado el 12 de Noviembre de 2018, de BDIGITAL:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/51418/7/9789584427540.pdf>
- SPPAT*. (s.f.). Recuperado el 12 de Diciembre de 2018, de Agencia Nacional de Tránsito: <https://www.ant.gob.ec/index.php/home-2/36-servicios/servicios-en-linea/1041-sppat#.XBnCNGhKjIU>
- Visión Estratégica de la Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2015-2030*. (13 de Enero de 2015). Obtenido de https://paolitapaz08.files.wordpress.com/2015/06/vision-movilidad-quito-2015-2030_v23.pdf