



## **Departamento de Posgrados**

### **Maestría en Sistemas Vehiculares**

#### ***“Obtención de la tarifa de taxis en el cantón Biblián”***

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:

**Magister en Sistemas Vehiculares**

**Maestrante:**

Ing. Ángel Zebedeo Espinoza Palomeque

**Tutor:**

**Ing. Néstor Diego Rivera Campoverde MSc**

Cuenca, Ecuador

2017

## **Declaración de Autoría**

Ante las autoridades de la Universidad del Azuay, declaro que el contenido del Proyecto de Investigación y Desarrollo “*Obtención de la tarifa de taxis en el cantón Biblián*”, es de mi autoría y absoluta responsabilidad.

Para los fines pertinentes.

Atentamente,

Ing. Ángel Zebedeo Espinoza Palomeque

Autor

CC: 030151568-0

## Dedicatoria

La culminación de este trabajo de grado, está dedicada a mi familia. A mis compañeros de estudio, a mis maestros y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer esta tesis. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma.

## **Agradecimiento**

“Mientras más difícil se haga mi camino, Dios multiplicará mis fuerzas y mientras más fuertes se hagan mis pruebas más grande será mi victoria”.

Un agradecimiento a la Universidad del Azuay por haberme aceptado ser parte de ella y abrirme las puertas de su seno científico, así como también a los diferentes docentes que me brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Agradezco a mi asesor de tesis el Ing. Diego Rivera por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante el todo el desarrollo de la tesis.

Mi agradecimiento también va dirigido a ERGON en la presencia del Dr. Daniel Cordero por brindarme su apoyo para desarrollar el presente trabajo de grado.

## Índice

Declaración de Autoría.....	iii
Agradecimiento .....	v
Índice.....	vi
Índice de Figuras.....	viii
Índice de Tablas .....	ix
Resumen .....	xi
Abstract .....	xii
Capítulo1: Introducción .....	1
1.1.    Prólogo .....	1
1.2.    Situación problemática.....	2
1.3. Estado del Arte.....	4
1.3.1. Metodología 073 -104 DIR-A.N.T - 2014 .....	4
1.3.1.1. Costos Fijos.....	4
1.3.1.2. Costos Variables .....	6
1.3.1.3. Costos de Capital .....	8
1.3.2. Metodología de Barranquilla.....	12
1.3.2.1. Costos Fijos.....	12
1.3.2.2. Costos Variables .....	13
1.3.2.3. Costos de Capital .....	14
1.4. Objetivo General.....	16
1.5.    Objetivos Específicos.....	17
1.6.    Alcance del Estudio.....	17
Capítulo 2: Obtención de las Variables.....	19
2.1. METODOLOGIAS 073 -107 DIR-ANT-DIR-2014 .....	21
2.1.1. Costos Fijos .....	21
2.1.1.1 Sueldo.....	35
2.1.1.2. Seguros .....	22
2.1.1.3.    Matriculación Vehicular .....	22
2.1.1.4.    Gastos Administrativos .....	23
2.1.1.5.    Gastos Operativos.....	23
2.2.1. Costos Variables.....	24
2.2.1.1.3. Mantencimientos .....	27
2.2.1.2 Medición .....	30
2.2.3 Costos de Capital .....	36
2.2.3.1. Costo de Capital .....	36
2.2.3.2. Recuperación de Capital .....	37

2.2.3.3. Rentabilidad .....	38
2.4. METODOLOGIA BARRANQUILLA .....	39
2.4.1. Costos Fijos.....	39
2.4.1.1. Valor de la parada .....	39
2.4.1.2. Valor de la matrícula .....	39
2.4.1.3. Seguros .....	40
2.4.1.4. Aportes a la Cooperativa.....	40
2.4.2. Costos Variables .....	41
2.4.2.1 Combustibles.....	41
2.4.2.2. Mantenimiento general.....	41
2.4.2.3. Neumáticos.....	42
2.4.2.4. Mantenimiento preventivo .....	42
2.4.2.5. Salarios y Prestaciones.....	44
2.4.3. Costos de Capital .....	44
2.4.3.2. Rentabilidad .....	45
2.4.3.3. Recuperación de Capital .....	45
Capítulo 3: Dedución de la tarifa .....	46
3.1. Cálculo de la Tarifa.....	46
3.1.1. Metodología de la ANT.....	46
3.1.1.1 Costo por kilómetro.....	59
3.1.1.2. Cálculo arranque .....	59
3.2.1. Metodología Barranquilla .....	62
3.2.1.1 Costo por Kilómetro.....	62
3.3. Resultados.....	63
3.3.1. Análisis.....	63
Capítulo 4. Conclusiones .....	66
5. Recomendaciones: .....	67
6. Referencias.....	68
7. Anexos .....	70

## Índice de Figuras

<b>Figura 1:</b> Estudios de las tarifas. <b>Fuente:</b> El Autor.....	4
<b>Figura 2:</b> Geografía del Cantón <b>Fuente:</b> Gad Biblián.....	17
<b>Figura 3:</b> Recarga diaria de combustible. <b>Fuente:</b> El autor.....	25
<b>Figura 4:</b> Valor anual de neumáticos .....	26
<b>Figura 5:</b> Gráfica de caja de gasto en neumáticos <b>Fuente:</b> El autor.....	26
<b>Figura 6:</b> Periodicidad <b>Fuente:</b> El autor.....	30
<b>Figura 7:</b> Consumo combustible. <b>Fuente:</b> El autor .....	31
<b>Figura 8:</b> Número de carreras diurnas <b>Fuente:</b> El autor .....	46
<b>Figura 9:</b> Gráfica de caja de carreras diurnas. <b>Fuente:</b> El autor .....	47
<b>Figura 10:</b> Gráfica de caja de carreras diurnas medición. <b>Fuente:</b> El autor.....	48
<b>Figura 11:</b> Carreras nocturnas encuesta. <b>Fuente:</b> El autor.....	49
<b>Figura 12:</b> Número de carreras nocturnas medición. <b>Fuente:</b> El autor.....	50
<b>Figura 13:</b> Número total de carreras encuesta. <b>Fuente:</b> El autor .....	51
<b>Figura 14:</b> Número total de carreras. <b>Fuente:</b> El autor .....	51
<b>Figura 15:</b> Número total de carreras medición. <b>Fuente:</b> El autor .....	52
<b>Figura 16:</b> Recorrido total diario encuesta. <b>Fuente:</b> El autor.....	53
<b>Figura 17:</b> Recorrido total diario medición. <b>Fuente:</b> El autor.....	54
<b>Figura 18:</b> Km recorridos con pasajeros encuesta. <b>Fuente:</b> El autor .....	55
<b>Figura 19:</b> Km recorridos con pasajeros medición. <b>Fuente:</b> El autor .....	56
<b>Figura 20:</b> Km recorridos sin pasajeros encuesta. <b>Fuente:</b> El autor.....	57
<b>Figura 21:</b> Km recorridos sin pasajeros medición. <b>Fuente:</b> El autor .....	58
<b>Figura 22:</b> Costo por carrera diurna <b>Fuente:</b> El Autor .....	64
<b>Figura 23:</b> Costo por carrera nocturna <b>Fuente:</b> El Autor .....	65

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Características de taxímetros <b>Fuente:</b> El autor .....	3
<b>Tabla 2:</b> Equipo de Medición. <b>Fuente:</b> Hem Data Coporation.....	3
<b>Tabla 3:</b> Costos Fijos <b>Fuente:</b> (Agencia Nacional de Tránsito, 2014) .....	5
<b>Tabla 4:</b> Costos Variables <b>Fuente:</b> (Agencia Nacional de Tránsito, 2014) .....	6
<b>Tabla 5:</b> Mantenimientos <b>Fuente:</b> El Autor .....	7
<b>Tabla 6:</b> Mantenimiento Correctivo <b>Fuente:</b> (Agencia Nacional de Tránsito, 2014).....	8
<b>Tabla 7:</b> Costos de Capital. <b>Fuente:</b> (Agencia Nacional de Tránsito, 2014). .....	8
<b>Tabla 8:</b> Tasa de inflación y colocación <b>Fuente:</b> (Agencia Nacional de Tránsito, 2014) .....	9
<b>Tabla 9:</b> Recuperación de Capital. <b>Fuente:</b> (Agencia Nacional de Tránsito, 2014) .....	10
<b>Tabla 10:</b> Rentabilidad. <b>Fuente:</b> (Agencia Nacional de Tránsito, 2014).....	10
<b>Tabla 11:</b> Costos por kilómetro recorrido. <b>Fuente:</b> (Agencia Nacional de Tránsito, 2014) .....	11
<b>Tabla 12:</b> Fórmulas <b>Fuente:</b> (Agencia Nacional de Tránsito, 2014).....	12
<b>Tabla 13:</b> Costos Fijos <b>Fuente:</b> (Agencia Nacional de Tránsito, 2014) .....	13
<b>Tabla 14:</b> Costos Variables <b>Fuente:</b> El Autor .....	14
<b>Tabla 15:</b> Costos de Capital <b>Fuente:</b> El Autor .....	14
<b>Tabla 16:</b> Variables <b>Fuente:</b> El Autor.....	15
<b>Tabla 17:</b> Costos por kilómetro recorrido. <b>Fuente:</b> El Autor .....	16
<b>Tabla 18:</b> Costos Fijos <b>Fuente:</b> El Autor.....	19
<b>Tabla 19:</b> Costos Variables <b>Fuente:</b> El Autor .....	20
<b>Tabla 20:</b> Costos de Capital <b>Fuente:</b> El Autor .....	20
<b>Tabla 21:</b> Componentes de Sueldo <b>Fuente:</b> El Autor.....	22
<b>Tabla 22:</b> Seguros <b>Fuente:</b> El Autor .....	22
<b>Tabla 23:</b> Valores de matriculación <b>Fuente:</b> El Autor .....	23
<b>Tabla 24:</b> Gastos administrativos <b>Fuente:</b> El Autor .....	23
<b>Tabla 25:</b> Gastos operativos <b>Fuente:</b> El Autor.....	24
<b>Tabla 26:</b> Costos fijo <b>Fuente:</b> El Autor.....	24
<b>Tabla 27:</b> Consumo diario de combustible. <b>Fuente:</b> El Autor .....	25
<b>Tabla 28:</b> Costo de combustible para encuesta. <b>Fuente:</b> El Autor .....	25
<b>Tabla 29:</b> Estadísticos descriptivos de gasto en neumáticos <b>Fuente:</b> El Autor.....	27
<b>Tabla 30:</b> Rodamientos <b>Fuente:</b> El Autor .....	27
<b>Tabla 31:</b> Mantenimiento preventivo <b>Fuente:</b> El Autor .....	28
<b>Tabla 32:</b> Costo mantenimiento correctivo. <b>Fuente:</b> El Autor.....	29
<b>Tabla 33:</b> Costo anual de mantenimiento <b>Fuente:</b> El Autor.....	29
<b>Tabla 34:</b> Pruebas de la unidad <b>Fuente:</b> El Autor .....	31
<b>Tabla 35:</b> Coeficiente de consumo <b>Fuente:</b> El Autor.....	32
<b>Tabla 36:</b> Costo combustible. <b>Fuente:</b> El autor.....	33
<b>Tabla 37:</b> Desgaste de neumáticos <b>Fuente:</b> El Autor .....	33
<b>Tabla 38:</b> Costo mantenimiento preventivo <b>Fuente:</b> El Autor.....	34
<b>Tabla 39:</b> Mantenimiento Correctivo <b>Fuente:</b> El Autor .....	35
<b>Tabla 40:</b> Valor medio de mantenimiento <b>Fuente:</b> El Autor.....	35
<b>Tabla 41:</b> Mantenimiento total <b>Fuente:</b> El autor.....	36
<b>Tabla 42:</b> Costo Variable total <b>Fuente:</b> El Autor .....	36
<b>Tabla 43:</b> Valor Costo de Capital <b>Fuente:</b> El Autor .....	37
<b>Tabla 44:</b> Valor de la recuperación de capital <b>Fuente:</b> El Autor .....	37
<b>Tabla 45:</b> Valor de la rentabilidad <b>Fuente:</b> El Autor.....	38
<b>Tabla 46:</b> Valor de parada <b>Fuente:</b> El Autor .....	39
<b>Tabla 47:</b> Valor de la matricula <b>Fuente:</b> El Autor.....	39
<b>Tabla 48:</b> Coste del Seguro <b>Fuente:</b> El Autor.....	40
<b>Tabla 49:</b> Rubros <b>Fuente:</b> El Autor .....	40
<b>Tabla 50:</b> Costo fijo <b>Fuente:</b> El Autor.....	41
<b>Tabla 51:</b> Gasto en combustible. <b>Fuente:</b> El Autor.....	41

<b>Tabla 52:</b> Mantenimiento General <b>Fuente:</b> El Autor .....	42
<b>Tabla 53:</b> Neumáticos <b>Fuente:</b> El Autor.....	42
<b>Tabla 54:</b> Mantenimiento preventivo. <b>Fuente:</b> El autor .....	42
<b>Tabla 55:</b> Rubros <b>Fuente:</b> El Autor .....	43
<b>Tabla 56:</b> Sueldos Conductores <b>Fuente:</b> El Autor. ....	44
<b>Tabla 57:</b> Costos variables <b>Fuente:</b> El Autor .....	44
<b>Tabla 58:</b> Recuperación de Capital <b>Fuente:</b> El Autor .....	45
<b>Tabla 59:</b> Rentabilidad <b>Fuente:</b> El Autor.....	45
<b>Tabla 60:</b> Rentabilidad <b>Fuente:</b> El Autor.....	45
<b>Tabla 61:</b> Estadísticos descriptivos del número de carreras diurnas. <b>Fuente:</b> El autor .....	47
<b>Tabla 62:</b> Estadísticos descriptivos del número de carreras diurnas. <b>Fuente:</b> El autor .....	48
<b>Tabla 63:</b> Estadísticos del número de carreras nocturnas. <b>Fuente:</b> El autor .....	49
<b>Tabla 64:</b> Estadísticos descriptivos del número de carreras nocturnas <b>Fuente:</b> El autor .....	50
<b>Tabla 65:</b> Estadísticos descriptivos del número de carreras nocturnas. <b>Fuente:</b> El autor .....	52
Tabla 66. Estadísticos descriptivos del número total de carreras. <b>Fuente:</b> El autor.....	53
<b>Tabla 67:</b> Estadísticos descriptivos de km recorridos por día. <b>Fuente:</b> El autor .....	53
<b>Tabla 68:</b> Estadísticos descriptivos del número de km recorrido. <b>Fuente:</b> El autor .....	54
<b>Tabla 69:</b> Estadísticos descriptivos de recorrido sin pasajeros. <b>Fuente:</b> El autor.....	57
<b>Tabla 70:</b> Estadísticos descriptivos del número de Km sin pasajeros. <b>Fuente:</b> El autor.....	58
<b>Tabla 71:</b> Variables <b>Fuente:</b> El Autor.....	58
<b>Tabla 72:</b> Costo por Kilómetro Diurno <b>Fuente:</b> El Autor .....	59
<b>Tabla 73:</b> Costo por Kilómetro Nocturno <b>Fuente:</b> El Autor .....	59
<b>Tabla 74:</b> Costo Arranque diurno <b>Fuente:</b> El Autor .....	60
<b>Tabla 75:</b> Costo Arranque nocturno <b>Fuente:</b> El Autor .....	60
<b>Tabla 76:</b> Número de kilómetros mínimos realizado en carrera <b>Fuente:</b> El Autor .....	61
<b>Tabla 77:</b> Número de minutos de espera en la carrera <b>Fuente:</b> El Autor.....	61
<b>Tabla 78:</b> Tarifa mínima diurna <b>Fuente:</b> El Autor.....	61
<b>Tabla 79:</b> Tarifa mínima nocturna. <b>Fuente:</b> El Autor .....	61
<b>Tabla 80:</b> Costo por Kilómetro <b>Fuente:</b> El Autor.....	62
<b>Tabla 81:</b> costo arranque y valor caída. <b>Fuente:</b> El Autor .....	62
<b>Tabla 82:</b> costo arranque y valor caída. <b>Fuente:</b> El Autor .....	63

## Resumen

Se plantean 2 metodologías para el cálculo de la tarifa de taxis en Biblián, la 073 -107 DIR-A.N.T-2014 y Barranquilla, existen diferentes parámetros para el cálculo, obtenidos mediante encuestas y mediciones, la metodología 073 -107 DIR-A.N.T-2014 permite calcular la tarifa para la jornada diurna y nocturna, entre las encuestas y mediciones presentan una desviación 5,59%. La metodología aplicada en la ciudad de Barranquilla dispone el cálculo con encuestas y mediciones solamente para la jornada diurna, los resultados entre encuestas y mediciones presentan una desviación del 1,88%, la metodología 073 -107 DIR-A.N.T-2014 para jornada diurna en encuestas y mediciones se obtiene un costo por km de \$0.4618 y \$0.4374 y para Barranquilla se obtiene un valor de \$0.4445 y \$0.4321 respectivamente.

**Palabras clave:** Tarifa de taxi, Metodología ANT, Tarifario Biblián, Estimación de costos de operación.

## ABSTRACT

The methodology 073 -107 DIR-A.N.T-2014 and the Barranquilla methodology for calculating the taxi fare in Biblián were proposed. There were different parameters for the calculation that were obtained through surveys and measurements. Methodology 073 -107 DIR-A.N.T-2014 allowed calculating the rate for the day and night shift. A deviation of 5.59% was found between the surveys and the measurements. The methodology applied in the city of Barranquilla provided the calculation with surveys and measurements only for daytime, the results between surveys and measurements showed a deviation of 1.88%. Using methodology 073 -107 DIR-A.N.T-2014 for daytime surveys and measurements, it delivered a cost per km of \$ 0.4618 and \$ 0.4374, while for Barranquilla a value of \$ 0.4445 and \$ 0.4321 was obtained.

**Keywords:** Taxi fare, ANT methodology, Biblián tariff, operating cost estimate.



Translated by

Ing. Paul Arpi

## Capítulo1: Introducción

### 1.1. Prólogo

A nivel mundial existen diferentes modalidades de transporte como el terrestre, marítimo, aéreo, entre otros, mismos que ayudan al traslado de personas y mercancías respectivamente.

“A lo largo del tiempo las vías de comunicación nos ha permitido ir a lugares cada vez más lejanos en menor tiempo, debido principalmente a la evolución que ha mostrado el sector del transporte, por ejemplo con automóviles cada vez más sofisticados que operan sobre carreteras de altas especificaciones, aviones más veloces y de menor alcance de vuelo; trenes y buques de gran tamaño” (Romero, 2013), en cuanto al transporte de personas presenta una similitud grande a lo mencionado anteriormente, En la actualidad se estima un parque automotor del cantón Biblián de 2608 vehículos según datos estimados por el Servicio de Rentas Internas (SRI) (Zea & Tobar, 2009)

En cuanto al número de vehículos de Servicio Público se cuenta actualmente con 350 unidades de transporte entre varias operadoras, como son: Cooperativa Centinela, Montero Zea, Estudiantil, Transporte mixto, liviano y taxis. (Novillo, 2015).

En el Ecuador a través del artículo 394 de la Constitución de la República estable lo siguiente:

“El Estado garantizará la libertad de transporte terrestre, aéreo, marítimo y fluvial dentro del territorio nacional sin privilegios de ninguna naturaleza. La promoción del transporte público masivo y la adopción de una política de tarifas diferenciadas de transporte serán prioritarias. El Estado regulará el transporte terrestre, aéreo y acuático y las actividades aeroportuarias y portuarias”. (Agencia Nacional de Tránsito, 2014, pág. 1).

Es por ello que a través de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial [LOTTTSV], 2014 en el artículo 15 y 30.5 respectivamente establece que “La Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, es el ente encargado de la regulación, planificación y control del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en el territorio nacional”. (Agencia Nacional de Tránsito, 2014).

“Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADS) Regionales, Metropolitanos o Municipales el Regular la fijación de tarifas de los servicios de transporte terrestre, en las diferentes modalidades de servicio en su jurisdicción, según los análisis técnicos de los costos reales de operación, de conformidad con las políticas establecidas en el Ministerio del Sector”. (Agencia Nacional de Tránsito, 2014). (p.7)

## **1.2. Situación problemática**

La ANT (Agencia Nacional de Tránsito) mediante memorándum ANT-DEP-2013-0371 emite la metodología 073-DIR-2014- ANT con una modificación en la 107-DIR-2014-ANT para la determinación de tarifas basando su análisis en costos que se definen como “el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio” (Porto, 2008), mismos que se desglosan en costos fijos, variables y de capital, “sin embargo carece de instrucciones precisas para obtener las variables requeridas, por lo que no se ha aplicado en su totalidad en ninguna ciudad del país”. (DIARIO EL MERCURIO, 2014, pág. A1), en estudios similares se utilizan encuestas como medio para encontrar los costos, se observa que no se han usado instrumentos de medición en los automotores para la determinación real de uso de combustible, kilometraje, altitud, tiempos de espera, número de carreras entre otros.

Para determinar las variables necesarias que sostienen las fórmulas de la metodología se manejan herramientas investigativas como la encuesta y medición.

En el caso de la encuesta se maneja el método de evaluación que se define como “un proceso por medio del cual se obtiene información pertinente para emitir juicios y tomar decisiones.” (Magón, 2010), con base a preguntas objetivas se obtendrá información de las 20 unidades de taxi.

En el segundo caso se emplea equipos como el taxímetro que se define como “los vehículos de servicio de transporte, que progresivamente suman e indican en todo instante el valor que debe pagar el usuario considerando las variables de distancia recorrida y tiempo de funcionamiento del servicio, independientemente de cualquier valor extra autorizado” (Agencia Nacional de Tránsito, 2013).

La normativa INEN 2663 homologa los siguientes equipos a ser instalados en taxis a nivel nacional, DIGITAX 550 M07, FUL MAR TANGO XP, INTELLIGENT TAXIMETER D10, LAKEDRIVER SLIM-800, SEMSA PLATINUM, STALIN TAX ST11, TAXSYM M09, las características de los equipos se presentan en la tabla 1.

**Tabla 1. Características de taxímetros Fuente: El autor**

ESPECIFICACIONES
T. De sello de seguridad
Conexión para impresión o impresora integrada
Tiempo de accionamiento de tarifas
Resistencia a los movimientos bruscos
Nº de dígitos de visualización
Reloj y fecha internos activados
Capacidad de almacenamiento de datos
Características del dispositivo GPS

Mediante este equipo se obtiene el recorrido de la unidad del taxi cuando esta con pasajero/s, hora de inicio y fin de la carrera, entre otros.

Un equipo adicional a implementar es un lector OBD (On Board Diagnostics), este elemento asiste a obtener las variables como son el consumo de combustible, el kilometraje que recorre la unidad de taxi durante las horas que funcione la unidad, etc.

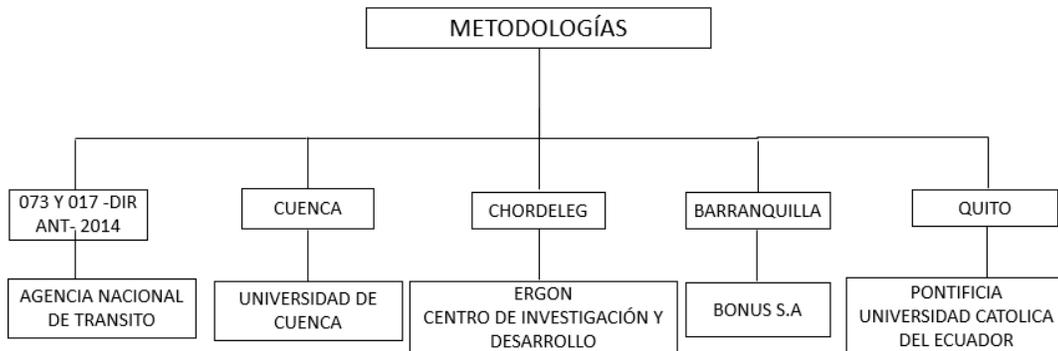
**Tabla 2: Equipo de Medición. Fuente: Hem Data Coporation**

MARCA	MODELO	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	MEDICIONES
		Medición de Kilometraje de alta precisión	Medirá el flujo másico de aire
		Cantidad y calidad de consumo de combustible	Determina el consumo de combustible
HEM DATA	1309	Lectura remota de sensores del motor PIDs (temperatura, velocidad, revoluciones por minuto, etc)	Posee un GPS para medir la distancia recorrida de combustible
		Lectura remota de códigos de error (DTCs) (Diagnostic Trouble Code)	
		Control integrado para GPS (Global Positioning System)	

### 1.3. Estado del Arte

A nivel mundial existen estudios realizados para la obtención de la tarifa de taxis, dentro del Ecuador algunos GADS han determinado la misma como se detalla en la figura 1.

**Figura 1:** Estudios de las tarifas. **Fuente:** El Autor



El enfoque del presente trabajo es en base a la metodología de la ANT y la realizada en Barranquilla con el fin de comparar los resultados obtenidos. (BONUS Banca de Inversión S.A., 2012) (Agencia Nacional de Tránsito, 2014).

#### 1.3.1. Metodología 073 -104 DIR-A.N.T - 2014

La presente metodología estima sus valores en los componentes del costo como se detalla a continuación:

##### 1.3.1.1. Costos Fijos

Son los parámetros que no dependen de la operación del vehículo viene dada por la siguiente fórmula: (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

$$CFi = \sum (MO + Seg + Leg + GA + GOP) \quad (1)$$

Donde:

**Tabla 3:** Costos Fijos Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>CONCEPTO</b>
CFi	Costos fijos mensuales	Rubros destinados por impuestos
MO	Gasto mensual de mano de obra	Sueldo básico del conductor
Seg	Gasto en Seguro del Vehículo	Seguro SPPAT (Sistema público para pargo de accidentes de tránsito)
Leg	Gasto de Legalización	Valor anual de la matriculación vehicular
GA	Gastos Administrativos	Aporte a la Cooperativa, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). Valor de la parada
GOP	Gastos Operativos.	Kit de seguridad de la ANT Taxímetro

La mano de obra considera el salario básico del conductor profesional fijado por el Ministerio de Trabajo incluyendo los beneficios de ley. (Universidad del Azuay y ERGON, 2016)

Los gastos de legalización del vehículo se estipulan mediante la Ley del Impuesto a los Vehículos Motorizados, publicada en el Registro Oficial 242-3S del 29 de diciembre de 2007. (Universidad del Azuay y ERGON, 2016)

Los aportes a la cooperativa son fijados mediante reglamento interno de la cooperativa de taxis. (Anexo I)

Los aportes al IESS por afiliación personal se fijan con el 17.6 % del salario básico unificado. (Ecuador Legal Online, 2008)

Loa gastos operativos son fijados por la ANT, en dicha resolución se estipula que en años posteriores tendrá un costo, mismos que hasta la presente fecha no se ha modificado. (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

### 1.3.1.2. Costos Variables

Son los parámetros que dependen de la operación del vehículo viene dada por la siguiente fórmula: (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

$$Cvi = \sum(Com + Rod + Mpre + Mco) \quad (2)$$

Donde:

**Tabla 4:** Costos Variables **Fuente:** (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

VARIABLES	DEFINICIÓN	CONCEPTO
Cvi	Costos variables mensuales	Rubros definidos por el taxi
Com	Gastos en combustible	Monto diario de la recarga
Rod	Gastos en rodamiento	Valor de los rodamientos y neumáticos del vehículo
Mpre	Mantenimiento Preventivo	Rubro destinado al arreglo de la unidad
Mco	Mantenimiento Correctivo	Rubro destinado para daños emergentes de la unidad.

En lo referente al mantenimiento preventivo y correctivo se detalla a continuación los rubros a ser tomados en consideración. (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

**Tabla 5:** Mantenimientos **Fuente:** El Autor

---

<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>
Aceite del Motor
Aceite de la Caja
Aceite Hidráulico
Engrase General
Filtro aceite del motor
Filtro de aire
Filtro de combustible
Refrigerante del motor
Zapatas
Pastillas
Kit de embrague
Baterías
Banda de accesorios
Banda de Distribución
Rectificación de Tambores
Chequeo Sistema Eléctrico
Amortiguadores
Rótulas de Dirección
Alineación
Balanceo
Calibración Válvulas Motor
Calibración y Mantenimiento de Caja
Lavado de Motor/Carrocería
Engrasado de Puntas de Eje
Chequeo del Alternador
Reemplazo Bujes de Suspensión (kit)
Limpieza de Inyectores
Rectificación de Discos de Freno
Terminales de Dirección

---

**Tabla 6:** Mantenimiento Correctivo **Fuente:** (Agencia Nacional de Tránsito, 2014).

<b>MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>
Reemplazo de bomba de inyección
Reparación del motor
Reparación de caja
Cambios de Disco de Freno (delantero)
Cambio de Tambores de Freno (posterior)

### 1.3.1.3. Costos de Capital

Son los valores que miden la rentabilidad del vehículo, a continuación se detallan las fórmulas que componen el costo y los valores obtenidos. (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

$$CK = tc * \frac{CP}{CP + D} * kd * (1 - If) * \frac{D}{CP + D} \quad (3)$$

Donde:

**Tabla 7:** Costos de Capital. **Fuente:** (Agencia Nacional de Tránsito, 2014).

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>CONCEPTO</b>
CK	Costo de Capital	Rubros invertidos para la compra del taxi
Tc	Tasa de interés Real	Tasa fijada por el Banco Central del Ecuador
CP	Capital Propio	Monto que tiene a su disposición el dueño de la unidad.
D	Endeudamiento	Dinero adquirido mediante un préstamo a una institución financiera
Kd	Interés de la deuda	Porcentaje que se cobra por el dinero prestado a la persona beneficiada
If	Impuesto Fiscal (SRI)	Monto fijado por el S.R.I (Servicio de rentas internas)

La tasa de interés real se define mediante la siguiente ecuación:

$$tc = \frac{1 + k}{1 + f} - 1 \quad (4)$$

Donde:

**Tabla 8:** Tasa de inflación y colocación **Fuente:** (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

VARIABLES	DEFINICIÓN	CONCEPTO
K	Tasa promedio anual de colocación	Rubro fijado por el banco Central del Ecuador
F	Tasa promedio anual de inflación	Rubro fijado por el Banco Central de Ecuador

- **Recuperación del Capital**

Es el indicador con el cual se puede medir la liquidez y riesgos que inciden en una determinada actividad comercial. Determina el tiempo de recuperación de la inversión. El criterio de decisión para la toma de decisiones mediante este indicador se basa en que si el periodo de recuperación del proyecto es menor que el periodo de recuperación máximo permitido, el proyecto se acepta, de lo contrario se rechaza. (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

Para el cálculo de la recuperación de Capital se utiliza la siguiente fórmula, cuyo resultado se expresa en valor monetario.

$$RC = \frac{Va(1 + r)^n - Vs(r)}{(1 + r)^n - 1} \quad (5)$$

Donde:

**Tabla 9:** Recuperación de Capital. **Fuente:** (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

VARIABLES	DEFINICIÓN	CONCEPTO
RC	Recuperación de Capital	Tiempo de recuperación del capital
Va	Valor Actual del Vehículo	Valor comercial actual de la unidad
Vs	Valor del Salvamento	Valor asignado por la ANT
N	Vida Útil del Vehículo	Años que prestar servicio la unidad.
	Tasa de Interés Nominal	Rubro fijado por el Banco Central
R	Real	del Ecuador

- **Rentabilidad**

La rentabilidad muestra el rendimiento del capital que el propietario del vehículo obtiene de la inversión realizada. Para determinar este factor se realiza la relación entre los beneficios que proporciona la actividad económica de un taxi convencional y la inversión que se ha realizado en un inicio el propietario. (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

$$R = \frac{Ia * 100}{Io} \quad (6)$$

Donde

**Tabla 10:** Rentabilidad. **Fuente:** (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

VARIABLES	DEFINICIÓN	CONCEPTO
R	Rentabilidad	Ganancia por el dinero invertido
Ia	Ingreso Anual	Rubro generado en 12 meses de trabajo
Io	Valor inicial	Rubro para la adquisición y funcionamiento de la unidad

- **Costo por Kilómetro recorrido**

Se define como el valor monetario que representa cada kilómetro que recorre el vehículo durante la jornada laboral, considerando todos los costos fijos, variables y de capital y relacionándolo con el total de kilómetros recorridos por el automotor. (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

Los costos por kilómetro recorrido se calculan bajo la siguiente ecuación:

$$Ck = \frac{\sum(Cfi + Cvi + Cci)}{Kañõ} \quad (7)$$

Donde:

**Tabla 11:** Costos por kilómetro recorrido. **Fuente:** (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

VARIABLES	DEFINICIÓN
CK	Costos por Kilómetro
Cfi	Costos Fijos
Cvi	Costos variables
Cci	Costos de Capital
Kmes	Kilómetros que recorre la unidad al mes

- **Cálculo de la Oferta por Kilómetros**

En el presente cuadro se detalla las fórmulas que utiliza la ANT para la determinación de la tarifa. (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

**Tabla 12: Fórmulas Fuente:** (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

FÓRMULA	VARIABLES
$NC = \sum (Ncc + Nci + Ncl) \quad (8)$	<p>Ncc: Número de carreras cortas realizadas por la Unidad de taxi en el día.</p> <p>Nci: Número de carreras intermedias realizadas por la Unidad en el día</p> <p>Ncl: Número de carreras largas realizadas por la Unidad de taxi en el día.</p>
$\%No = \frac{Krsp}{\sum(Krsp + Krcp)} \times 100 \quad (9)$	<p>Krsp: Kilómetros recorridos sin pasajeros.</p> <p>Krcp: Kilómetros recorridos con pasajeros.</p> <p>%No: Porcentaje de no ocupación de la unidad.</p>
$Ar = \frac{Ck * (\%No * Kdía)}{Nc} \quad (10)$	<p>Ck: Costo por kilómetro.</p> <p>%No: Porcentaje de no ocupación.</p> <p>Kdía: Km recorridos en el día.</p> <p>Nc: Número de carreras al día.</p>
$Cme = \frac{Kdia \times Ck}{12h \times 60min} \quad (11)$	<p>Kdía: Km recorridos en el día.</p> <p>Ck: Costo por Kilómetro.</p>
$TMC = \frac{(Cfi * n) + Va}{\text{Número carreras al año} * n} \quad (12)$	<p>Cfi: Costo fijo anual.</p> <p>n: Vida útil del vehículo.</p>

### 1.3.2. Metodología de Barranquilla

#### 1.3.2.1. Costos Fijos

Los costos fijos están compuestos por valor del garaje, impuestos, seguros, y costos de administración. (BONUS Banca de Inversión S.A., 2012)

**Tabla 13: Costos Fijos Fuente:** (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
SOAT	Seguro obligatorio de accidentes de tránsito.
Matriculación vehicular	Rubro a pagar por concepto de la matrícula del vehículo.
Permisos de operación & habilitación	Rubro a pagar para que el vehículo pueda circular con su respectivo permiso.
Aportes a la Cooperativa	Rubro que el socio aporta según los estatutos de la cooperativa
Garaje	Rubro destinado por la utilización de un espacio público
Seguro contractual y extracontractual	Rubro que cubre contra accidentes de tránsito al pasajero y daño a terceras personas
Seguro todo riesgo	Rubro que cubre al vehículo
Radiofrecuencia	Rubro destinado a la utilización de radios para el servicio de pasajeros

#### **1.3.2.2. Costos Variables**

Los costos variables, definidos por la resolución 4350 de 1998 del Ministerio del Transporte de Colombia será analizada con relación a los datos obtenidos en el trabajo de campo. (BONUS Banca de Inversión S.A., 2012)

**Tabla 14:** Costos Variables **Fuente:** El Autor

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
Combustible	Rubro destinado al consumo diario de combustible
Neumáticos	Rubro destinado a las gomas que utiliza el taxi
Rodamientos	Rubro destinado al valor de los rodillos que utiliza la unidad
Mantenimiento Preventivo	Rubro destinado al mantenimiento del vehículo para evitar un daño
Mantenimiento Correctivo	Rubro destinado para arreglar la unidad ante una situación imprevista
Mantenimiento general (casa comercial)	Rubro destinado al mantenimiento anual realizado por la casa comercial
Salarios y Prestaciones	Rubro destinado al sueldo del conductor profesional incluido los beneficios de ley
Lavado del motor y en general	Lavado dentro del cofre motor y en el exterior de la unidad
Lavado del tapizado	Lavado en el interior de la unidad

Los rubros de los diferentes tipos de mantenimiento son fijados por medio del Ministerio de Transporte de Colombia. (Ministerio del Transporte de Colombia, 1998)

Los rubros de salarios y prestaciones por parte de los conductores profesionales son fijados por el Constitución Política de Colombia. (Constitución Política de Colombia, 2014)

### **1.3.2.3. Costos de Capital**

El costo de capital se encuentra compuesto por el costo de recuperación del capital (RC) y la rentabilidad (R). Según lo establecido en la resolución el Costo de Capital se determina a partir de la siguiente formulación: (BONUS Banca de Inversión S.A., 2012)

**Tabla 15:** Costos de Capital **Fuente:** El Autor

VARIABLES	FÓRMULA	DEFINICIÓN
	$r = \frac{(1+k)}{(1+f)} - 1$	(13)
Costo de Capital	$Ck = \frac{Va(1+r)^n * r - Vs(r)}{(1+r)^n - 1}$	(14)
Rentabilidad	$R = 0.7 * Va * r$	(15)
Recuperación de Capital	$Rc = Ck - R$	(16)

Donde:

**Tabla 16:** Variables Fuente: El Autor

VARIABLES	DEFINICIÓN
Ck	Costo de Capital
R	Tasa de interés real
Va	Valor actual del vehículo
Vs	Valor de Salvamento
R	Rentabilidad
N	Vida útil del vehículo
Rc	Recuperación del Capital
K	Tasa promedio anual de colocación
F	Tasa promedio anual de inflación

- **Costo por Kilómetro**

Se calcula con base a la siguiente fórmula:

$$Ck = \frac{\sum(Cfi + Cvi + Cci)}{Kañõ} \quad (17)$$

Donde:

**Tabla 17:** Costos por kilómetro recorrido. **Fuente:** El Autor

VARIABLES	DEFINICIÓN
CK	Costos por Kilómetro
Cfi	Costos Fijos
Cvi	Costos variables
Cci	Costos de Capital
Kmes	Kilómetros que recorre la unidad en 30 días

Con las fórmulas explicadas anteriormente se pretende calcular el arranque o banderazo como se detalla a continuación. (Ministerio de Transporte, 1998)

$$Banderazo \text{ o arranque} = \frac{\text{Costo por Km (Km recorridos al día sin pasajeros)}}{\text{Número de carreras al día}} \quad (18)$$

De la misma manera se calcula el valor de la caída como se detalla en la siguiente formula. (Ministerio del Transporte de Colombia, 1998)

$$\text{Valor de la caída} = \frac{\text{Costo por km}}{1000} \times \text{Distancia en metros de cada caída} \quad (19)$$

#### 1.4. Objetivo General

- Obtención de la tarifa de taxis en el cantón Biblián.

### 1.5. Objetivos Específicos

- Crear una base de datos de taxis existentes en el cantón Biblián.
- Definir los parámetros requeridos para cada metodología.
- Obtener los parámetros requeridos para cada metodología.
- Aplicar las 2 metodologías ya mencionadas y comparar los resultados.

### 1.6. Alcance del Estudio

El establecimiento de una comparativa de tarifas, con el uso de diferentes metodologías propuestas en los estudios mencionados, es fundamental para determinar la tarifa ideal que se propondrá en el cantón Biblián, dentro de todo su entorno geográfico como se detalla en la gráfica.

**Figura 2:** Geografía del Cantón Fuente: Gad Biblián



Se aprovecha las variables derivadas de las mediciones en casos reales, donde una unidad de taxis trabaja en el cantón. Con estos datos se elabora una comparativa que contendrá los precios propuestos desde dos perspectivas, la propuesta de la Agencia Nacional de Tránsito y de un punto de vista internacional, en la ciudad de Barranquilla. Se delimita el estudio con base

a estas 2 metodologías por cuestión de tiempo y presupuesto económico, esperando se solviente una parte de la problemática que es el comparar los valores de las 2 propuestas en mención y analizar los resultados. Se justifica el uso de la metodología de Barranquilla misma que está estipulada ante la ley y regulada por el Ministerio de Transporte de Colombia donde indica las variables a utilizar para obtener la tarifa.

## Capítulo 2: Obtención de las Variables

En el presente capítulo se detallan los valores que alimentan las fórmulas de las metodologías mencionadas para el cálculo de la tarifa de taxis como se detalla a continuación. Se aprecia dentro del costo fijo, que para el método de ANT se consideran más variables que para la metodología de Barranquilla, las mismas son detalladas en la tabla 17.

**Tabla 18:** Costos Fijos **Fuente:** El Autor

VARIABLES	A.N.T	BARRANQUILLA
Sueldo del Conductor	✓	
Aportación al I.E.S.S	✓	
S.P.P.A.T	✓	✓
Matriculación vehicular	✓	✓
Permisos de operación & habilitación	✓	
Aportes a la Cooperativa	✓	✓
Kit de seguridad de la A.N.T	✓	
Taxímetro	✓	
Garaje	✓	✓
Seguro contractual y extracontractual		✓
Seguro todo riesgo		✓
Radiofrecuencia		✓

Dentro de los costos variables se observa que el valor de rodamientos, salarios y prestaciones, lavado del motor y tapizado no se incluyen dentro de la metodología de la ANT, mientras que para el método de Barranquilla no se toma en cuenta el costo de mantenimiento correctivo.

**Tabla 19: Costos Variables Fuente: El Autor**

<b>VARIABLES</b>	<b>A.N.T</b>	<b>BARRANQUILLA</b>
Combustible	✓	✓
Neumáticos	✓	✓
Rodamientos		✓
Mantenimiento Preventivo	✓	✓
Mantenimiento Correctivo	✓	
Mantenimiento general (casa comercial)		✓
Salarios y Prestaciones		✓
Lavado del motor		✓
Lavado del tapizado		✓

Los costos de capital presentan el mismo número de variables para las metodologías mencionadas, pero se diferencian en contenido de sus fórmulas como se detalla más adelante.

**Tabla 20: Costos de Capital Fuente: El Autor**

<b>VARIABLES</b>	<b>A.N.T</b>	<b>BARRANQUILLA</b>
Costo de Capital	✓	✓
Recuperación de Capital	✓	✓
Rentabilidad	✓	✓

## **2.1. METODOLOGIAS 073 -107 DIR-ANT-DIR-2014**

Se aplica la metodología de 073 -107 DIR-ANT-DIR-2014 para el cálculo de tarifas por prestación del servicio de transporte en taxis convencionales, debido a que rige a nivel nacional y de observancia obligatoria para la Agencia Nacional de Tránsito y Gobiernos Autónomos Descentralizado que hayan asumido la competencia, en cada una de sus jurisdicciones.

La obtención de cada una de las variables para las dos metodologías se basa en el método de encuesta y medición.

El número de encuestas realizadas es igual a 19, la muestra conforma todo el universo de estudio, debido a que existe una sola operadora de taxis en el cantón Biblián que consta de 19 unidades, al ser un universo pequeño se aprovecha el 100%.

La encuesta está conformada de 58 preguntas objetivas (Anexos II), de las cuales 39 preguntas se encuentran enfocadas en la obtención de los costos de mantenimiento de la unidad, 19 preguntas relacionadas a la forma de trabajo de las unidades de taxi y de las ganancias percibidas por los mismos, las diferentes preguntas de la encuesta nos brinda información cuantitativa y cualitativa donde se obtiene información de costos fijos, costos variables, costos capital.

Para tener dos fuentes de información se realiza la medición, para los cuales los costos fijos será el mismo, el costo variable entre encuesta y medición es diferente debido a que para el costo de combustible y neumáticos mantenimientos los valores cambian.

Para los costos de capital se obtiene información con base a la encuesta aplicada ya que son variables constantes que alimentan las variables de la fórmula y no se pueden cuantificar.

### **2.1.1. Costos Fijos**

#### **2.1.1.1 Sueldo del conductor**

El sueldo del conductor es el valor de \$ 573,26 que es establecido por el Código Sectorial del IESS (Código del trabajo, 2015), a partir de este valor se calcula el valor del décimo tercer sueldo que es igual a la suma de todas las remuneraciones del año dividida entre 12, el décimo cuarto sueldo es igual a una remuneración básica unificada, estos valores son divididos para 12 para obtener un valor mensual, los fondos de reserva es un valor equivalente al ocho coma

treinta y tres por ciento (8,33%) de la remuneración de aportación este valor es mensual, el aporte patronal es igual al 9,45% de la remuneración de aportación es un valor mensual, La jornada laboral en el Ecuador corresponde a 40 horas de trabajo en la semana, posterior a la jornada ordinaria son horas suplementarias que tienen un 50% de recargo que permite un máximo de cuatro horas al día y doce a la semana, en los resultados de las encuestas los choferes afirman trabajar 12 horas suplementarias, mientras que para la jornada nocturna es igual al Salario + 25%, los valores obtenidos para tarifa nocturna y diurna se presentan en la tabla 20.

**Tabla 21:** Componentes de Sueldo **Fuente:** El Autor

<b>VARIABLES</b>	<b>JORNADA DIURNA</b>	<b>JORNADA NOCTURNA</b>	<b>UNIDAD</b>
Sueldo	573.26	716.57	\$
Décimo Tercero(Diciembre)	47.77	59.71	\$
Décimo Cuarto(Agosto)	32.17	32.17	\$
Fondos de Reserva	47.75	59.69	\$
Aporte Patronal	54.17	67.72	\$
Horas Suplementarias	257.97	322.46	\$
Total Mensual	1013.09	1258.32	\$
Costo Anual	12.342,82	15099.86	\$

#### 2.1.1.2. Seguros

Dentro de seguros se encuentra el Sistema Público para Pago de Accidentes de Tránsito (SPPAT), es un valor dentro del pago de matriculación que cancelan anualmente los propietarios de los vehículos que circulan en el Ecuador.

**Tabla 22:** Seguros **Fuente:** El Autor

<b>VARIABLES</b>	<b>VALOR MENSUAL</b>	<b>VALOR ANUAL</b>	<b>UNIDAD</b>
SPATT	3.84	46.13	\$

#### 2.1.1.3. Matriculación Vehicular

Es un valor a ser pagado por matricular la unidad de taxi, se expresan de forma mensual y anual como se detalla en la tabla 22.

**Tabla 23:** Valores de matriculación **Fuente:** El Autor

<b>VARIABLES</b>	<b>VALOR MENSUAL</b>	<b>VALOR ANUAL</b>	<b>UNIDAD</b>
Impuesto a la propiedad del vehículos	0.00	0.00	\$
Impuesto a la contaminación ambiental	0.00	0.00	\$
Tasa por matriculación	3.41	41.00	\$
Impuesto al rodaje	0.58	7.00	\$
Permiso de habilitación y operación	0.08	1.00	\$
Revisión Técnica Vehicular	0.00	0.00	\$
<b>TOTAL</b>	4.08	49.00	\$

#### **2.1.1.4. Gastos Administrativos**

Son valores que el dueño de la unidad aporta mensualmente a la cooperativa, se detallan en la tabla 23. El valor de cambio de socio no se incluye dentro de los costos fijos, será incluido al valor actual del vehículo debido a que se cancela en aportes mensuales durante los 15 años de vida útil del vehículo o mientras permanezca dentro de la cooperativa por una sola vez. El valor de gastos administrativos es el mismo para encuestas y medición debido a que es un valor anual que no varía.

**Tabla 24:** Gastos administrativos **Fuente:** El Autor

<b>VARIABLES</b>	<b>VALOR MENSUAL</b>	<b>VALOR ANUAL</b>	<b>UNIDAD</b>
Aporte a la Cooperativa	5.00	60	\$
Cambio de Socio	166.66	2000	\$

#### **2.1.1.5. Gastos Operativos**

Son valores que están relacionados a la operación de la unidad, se presentan a continuación en la siguiente tabla.

**Tabla 25:** Gastos operativos **Fuente:** El Autor

<b>VARIABLES</b>	<b>VALOR MENSUAL</b>	<b>VALOR ANUAL</b>	<b>UNIDAD</b>
Valor de la parada	15.72	188.67	\$
Taxímetro	13.75	165.00	\$
Total	29.47	353.67	\$

El costo fijo total se obtiene al sumar el sueldo, seguros, matriculación vehicular, gastos administrativos y operativos, el valor total se expresa mensual y anualmente en la tabla 25.

**Tabla 26:** Costos fijo **Fuente:** El Autor

<b>VARIABLES</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO ANUAL</b>
Seguros	3.84	46.13
Matriculación vehicular	4.08	49.00
Gastos administrativos	5.00	60.00
Gastos operativos	29.47	353.64
Total	1055.49	12665.88

### 2.2.1. Costos Variables

Los costos variables incluyen el costo de neumáticos, combustible y mantenimiento preventivo y correctivo, para obtener cada una de las variables se realiza por dos los métodos planteados, encuesta y medición.

- **Combustible**

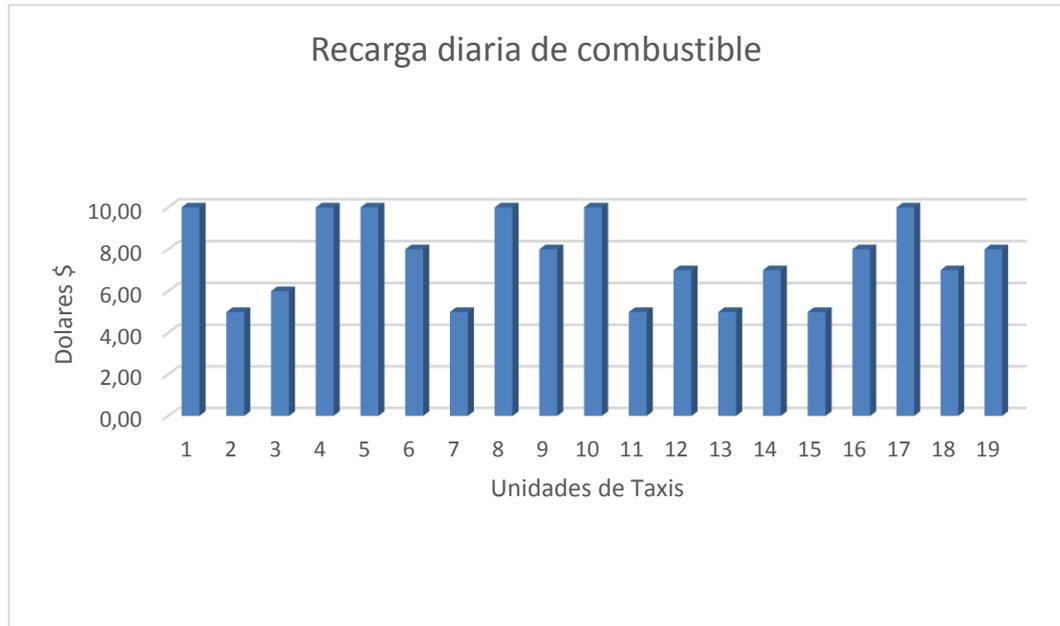
#### **Encuesta**

Para conocer cuánto gastan los conductores al día en combustible se realiza la siguiente pregunta:

- **¿Cuánto gasta en combustible al día?**

Las respuestas de los choferes se ven representadas en la figura 3.

**Figura 3:** Recarga diaria de combustible. **Fuente:** El autor



Los estadísticos descriptivos del consumo diario de combustible se presentan en la tabla 26.

**Tabla 27:** Consumo diario de combustible. **Fuente:** El Autor

N	Media	Media Recortada	Desvi. Est	Mínimo	Q1	Mediana
19	7,579	7,588	2,009	5,00	5,00	8,00

El valor medio de monto de recarga diaria es \$7.58. Considerando que los vehículos trabajan 5 días a la semana, se presenta el costo mensual y anual para combustible en la tabla 27.

**Tabla 28:** Costo de combustible para encuesta. **Fuente:** El Autor

ENCUESTA			
ITEM	MENSUAL	ANUAL	UNIDAD
Costo combustible	151.6	1819.2	\$

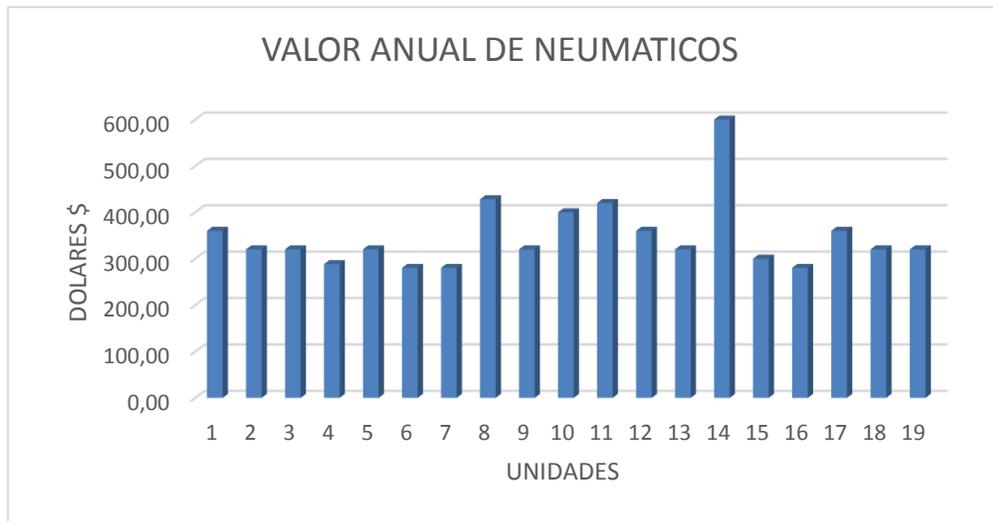
### 2.2.1.1.2 Neumáticos

Para conocer cuánto es el gasto anual en neumáticos se realiza la siguiente pregunta en la encuesta.

- ¿Cuánto gasta en neumáticos al año?

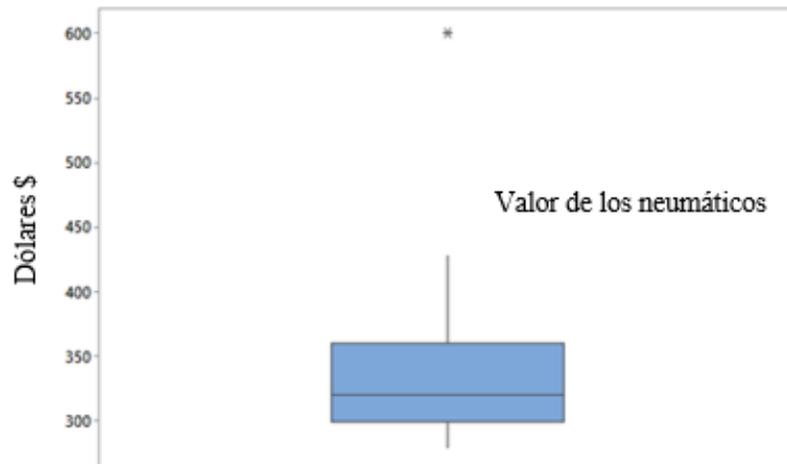
Las respuestas de los choferes se representan en la figura 4.

**Figura 4.** Valor anual de neumáticos



En la figura de 5 se presenta la distribución de los cuartiles, se observa que existe 1 valor atípico de \$600 el cual no es considerado para el cálculo de la media.

**Figura 5:** Gráfica de caja de gasto en neumáticos **Fuente:** El autor



Los estadísticos descriptivos del gasto de neumáticos se presentan en la tabla 28.

**Tabla 29:** Estadísticos descriptivos de gasto en neumáticos **Fuente:** El Autor

<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Media Recortada</b>	<b>Desvi. Est</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Q1</b>	<b>Mediana</b>
19	347,2	336,3	2,009	280	300	320

En la tabla 29 se presenta costo de neumáticos mensual y anualmente.

**Tabla 30:** Rodamientos **Fuente:** El Autor

<b>VARIABLE</b>	<b>VALOR MENSUAL</b>	<b>VALOR ANUAL</b>	<b>UNIDAD</b>
Rodamientos	28.93	347.18	\$

#### **2.2.1.1.3. Mantenimientos**

Para conocer cuánto gastan los choferes en mantenimiento preventivo y predictivo, se realizan encuestas a los 19 conductores y 2 talleres automotrices pertenecientes el Cantón Biblián (Anexo II), no se toma en cuenta el mantenimiento del concesionario debido a que ningún conductor lo realiza en este lugar. El mantenimiento se calcula con base a los kilómetros recorridos; para este caso los vehículos recorren 3620Km mensuales y 43,440km anuales respectivamente. El costo anual y mensual del mantenimiento preventivo se presenta en la tabla 30.

**Tabla 31:** Mantenimiento preventivo **Fuente:** El Autor

<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				
	<b>ENCUESTA CHOFERES</b>		<b>ENCUESTA TALLERES</b>	
	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO ANUAL</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>
<b>MANTENIMIENTOS</b>				
Aceite de Motor	21,203	254,43	19,709	236,51
Aceite de Caja	2,892	34,70	3,298	39,58
Aceite Hidráulico	1,085	13,02	2,172	26,06
Filtro de Aire	3,443	41,32	1,810	21,72
Filtro de combustible	2,103	25,23	2,172	26,06
Refrigerante de motor	1,677	20,13	2,327	27,93
Zapatas	1,358	16,29	1,689	20,27
Pastillas	6,541	78,49	3,702	44,43
Kit de Embrague	2,241	26,89	4,879	58,55
Batería	2,189	26,27	2,866	34,39
Banda de Accesorios	1,179	14,14	1,108	13,30
Latonería	31,820	381,84	62,957	755,48
Chequeo Sist. eléctrico (luces accesorios)	1,805	21,66	1,645	19,75
Amortiguadores	7,758	93,09	16,376	196,51
Articulaciones de dirección	2,42	24,50	1,646	19,76
Alineación	2,465	29,58	3,620	43,44
Balanceo	2,451	29,42	4,344	52,13
Lavado motor/carrocería	8,991	107,89	10,000	120,00
Cambio puntas ejes	2,970	35,64	5,028	60,33
Chequeo Motor de Arranque	1,322	15,86	1,583	19,00
Chequeo alternador	1,049	12,58	2,083	25,00
Reemplazo de bujes de suspensión	1,032	12,38	1,833	22,00
Limpieza de inyectores	2,818	33,82	2,801	33,61
Terminales de dirección	1,583	19,00	2,530	30,36
Limpieza, revisión y regulación del sistema de frenos	3,235	38,82	4,114	49,36
<b>TOTAL</b>	<b>117,25</b>	<b>1407,00</b>	<b>166,294</b>	<b>1995,48</b>

**Tabla 32:** Costo mantenimiento correctivo. **Fuente:** El Autor

<b>MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>				
	<b>ENCUESTA CHOFERES</b>		<b>ENCUESTA TALLERES</b>	
	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO ANUAL</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>
<b>MANTENIMIENTOS</b>				
Reemplazo bomba de gasolina	5,59	67,11	6,25	75,00
Reparación del motor	53,83	645,98	28,33	340,00
Reparación de la caja de cambios	7,12	85,53	6,02	72,25
Cambio de discos de freno (delanteros)	3,12	37,52	2,58	31,00
Parchado de neumáticos	15,77	189,31	12,51	150,06
Termostato	2,52	30,31	3,13	37,50
Rodillos de rueda	2,45	29,46	3,07	36,82
Bujías	3,13	39,78	2,83	34,00
Cables de bujías	1,98	23,84	2,49	29,83
Bases de motor	5,41	65,00	5,42	65,00
<b>TOTAL</b>	<b>100,92</b>	<b>1211,05</b>	<b>72,62</b>	<b>871,46</b>

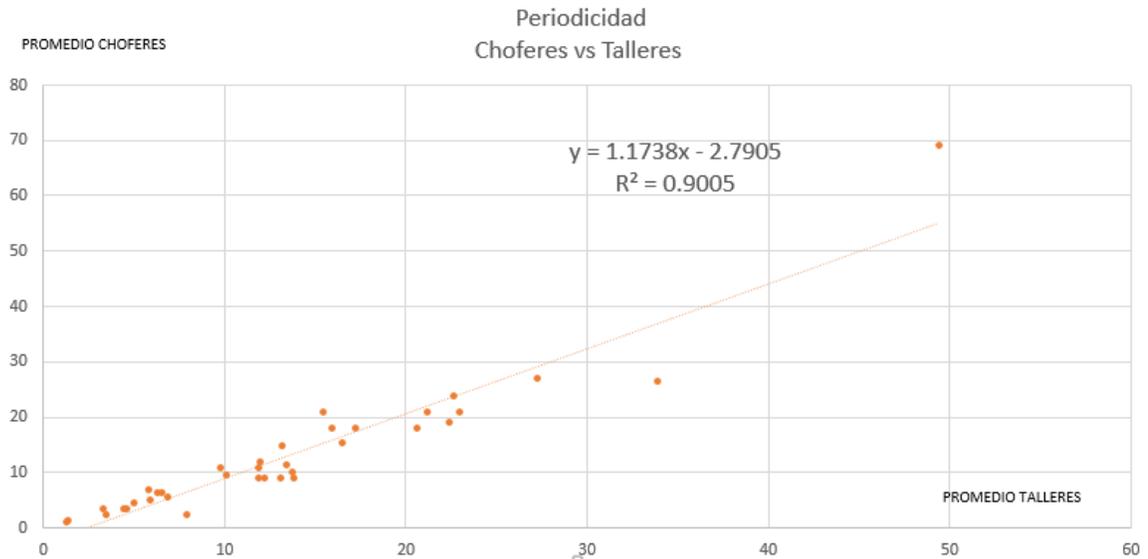
El costo total de mantenimiento preventivo y correctivo se obtiene costo total que se representa mensual y anualmente en la tabla 32.

**Tabla 33:** Costo anual de mantenimiento **Fuente:** El Autor

<b>VARIABLE</b>	<b>ENCUESTAS(19)</b>		<b>TALLERES(2)</b>		<b>VALOR PROMEDIO</b>	<b>UNIDAD</b>
	<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>		
Mantenimientos	242.27	2742.48	256.01	3072.08	242.27	\$

Cada uno de los ítems de mantenimiento descritos en la tabla anterior está representados en la dispersión de datos relacionados con el tiempo de mantenimiento de las unidades de las encuestas de choferes y talleres. El coeficiente de determinación es 0.9005 como se observa en la figura 6.

**Figura 6: Periodicidad Fuente: El autor**



### 2.2.1.2 Medición

- **Combustible**

Para obtener el valor de consumo de combustible se realizan mediciones en un taxi, mismo en el que se verifica el estado óptimo de funcionamiento previo a las pruebas a realizar. Para tal efecto se utiliza un equipo cánister conectado al riel de inyectores donde se coloca una cantidad exacta de combustible medido en una probeta de 300 ml, se enciende el motor de la unidad por el lapso de 1 minuto y se repite la prueba en 3 diferentes fases de funcionamiento del motor como ralentí, 2800 y 4000 RPM.

La prueba se realiza con la ayuda del equipo Hem Data, mismo que se conecta al puerto de comunicación OBD II de la unidad de taxi, al finalizar la prueba se extrae el mismo y se compara el valor de medición (probeta) vs el valor monitoreado (Hem Data), permitiendo obtener un factor de corrección que se utiliza con el promedio de consumo de combustible de la unidad de taxi en galones.

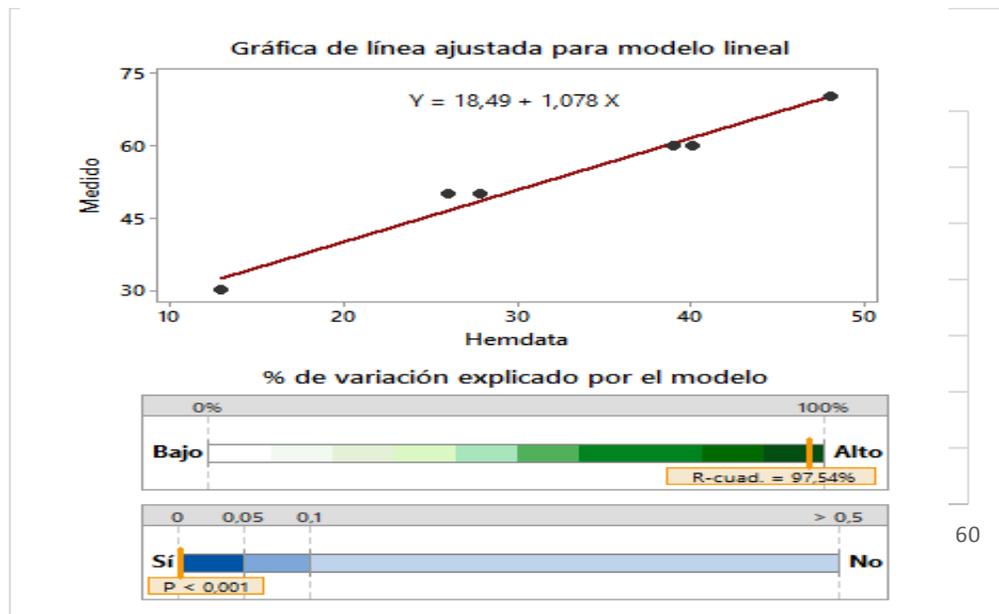
Los valores de consumo a diferentes rpm se presentan en la tabla 33.

**Tabla 34:** Pruebas de la unidad **Fuente:** El Autor

Prueba	Vol. Inicial [mL]	T. inicial [°C]	T. final [°C]	Vol. Final [mL]	Dif. Vol Med [mL]	Vol. Hemdata [mL]
Ralentí	300	21,8	23,8	250	50	27,87
2500	300	19,8	22	240	60	40,04
1800	300	19	21,6	250	50	26,072
2800	300	18,8	21,6	240	60	39,033
4000	300	19,2	21,2	230	70	52,625
Ralentí	300	19	22,2	270	30	12,97

La diferencia existente entre los valores obtenidos por ambos métodos se da debido a que al utilizar el cánister y la probeta se realiza la medición directa de la variable física volumen, en cambio el equipo Hemdata realiza una estimación del consumo basándose en los valores de carga del motor, régimen de giro entre otros. Por este motivo es necesario verificar la relación existente entre ambas magnitudes, para tal efecto se realiza un análisis de los datos a través de una regresión matemática. Producto de este análisis se obtuvo un **p value** de 0.001 muy inferior al valor de alfa de 0.05 con lo que se asegura un índice de confianza superior al 95%. El coeficiente de determinación R2 es igual a 0.9754 lo que denota una muy baja dispersión de datos. La regresión obtenida se muestra en la figura 7.

**Figura 7.** Consumo combustible. **Fuente:** El autor



El equipo Hem data brinda información adicional al consumo de combustible a más del kilometraje que recorre la unidad, estas variables son indispensables para obtener el coeficiente de consumo promedio mediante las ecuaciones 19,20 y 21 como se detalla a continuación.

$$\text{Rendimiento} \frac{\text{Km}}{\text{Galón}} = \frac{\text{Cantidad de km recorridos en la recarga diaria}}{\text{Cantidad de galones de gasolina}} \quad (19)$$

$$\text{Cantidad de galones de gasolina} = \frac{\text{Monto de la recarga diaria}}{\text{Precio galón de combustible}} \quad (20)$$

$$\text{Cof de consumo promedio} \frac{\text{Precio del galón de combustible}}{\text{Rendimiento promedio de} \frac{\text{Km}}{\text{Galón}}} \quad (21)$$

Se calcula el monto de recarga diaria, el valor se presenta en la tabla 34 conjuntamente con los valores necesarios para su cálculo.

**Tabla 35:** Coeficiente de consumo **Fuente:** El Autor

VARIABLES	VALOR	UNIDAD
	2.26	\$
Monto recarga diaria	3.75	\$
Galones de recarga diaria	1.66	gal
Km recorridos en recarga	70.17	Km
Rendimiento	42.29	Km/gal
Coeficiente de consumo	0.05	Km/ \$ gal

Se obtiene la ecuación mediante la cual permite corregir el valor de consumo de combustible.

**El costo de combustible anual y mensual para medición se presenta en la tabla 37.**

**Tabla 36.**Costo combustible. **Fuente:** El autor

ITEM	MEDICIÓN		UNIDAD
	MENSUAL	ANUAL	
Costo combustible	75	900	Km/\$ gal

- **Neumáticos**

La medición se realiza a las 19 unidades, por el tiempo de 6 semanas, se utiliza un medidor de profundidad para obtener el desgaste de rodadura, se realiza 9 mediciones por neumático en diferentes puntos, los datos obtenidos se detallan en la tabla 38.

**Tabla 37:** Desgaste de neumáticos **Fuente:** El Autor

CÁLCULOS	VALORES	UNIDAD
Recorrido anual	43440	Km
Promedio de rendimiento	0.0001380	mm/Km
Desgaste anual	7.83	mm
Medida original del neumático	8.63	mm
Gasto de neumáticos	1	u
Costo promedio	87	\$
Neumáticos por vehículo	4	u
<b>Costo por año</b>	<b>316</b>	<b>\$</b>
<b>Costo por mes</b>	<b>26.33</b>	<b>\$</b>

### 2.2.1.2.3 Mantenimientos

Se suma a los rubros del mantenimiento los valores de mediciones de combustible y neumáticos, cabe recalcar que estos rubros mencionados anteriormente son reemplazados por los valores obtenidos en las encuestas como se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla 38:** Costo mantenimiento preventivo **Fuente:** El Autor

<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				
	<b>ENCUESTA CHOFERES</b>		<b>ENCUESTA TALLERES</b>	
	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO ANUAL</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>
<b>MANTENIMIENTO</b>				
Aceite de Motor	21,203	254,43	19,709	236,51
Aceite de Caja	2,892	34,70	3,298	39,58
Aceite Hidráulico	1,085	13,02	2,172	26,06
Neumáticos	28,930	316	26,000	312,00
Filtro de Aire	3,443	41,32	1,810	21,72
Filtro de combustible	2,103	25,23	2,172	26,06
Refrigerante de motor	1,677	20,13	2,327	27,93
Zapatas	1,358	16,29	1,689	20,27
Pastillas	6,541	78,49	3,702	44,43
Kit de Embrague	2,241	26,89	4,879	58,55
Batería	2,189	26,27	2,866	34,39
Banda de Accesorios	1,179	14,14	1,108	13,30
Latonería	31,820	381,84	62,957	755,48
Chequeo Sist. eléctrico (luces accesorios)	1,805	21,66	1,645	19,75
Amortiguadores	7,758	93,09	16,376	196,51
Articulaciones de dirección	2,042	24,50	1,646	19,76
Alineación	2,465	29,58	3,620	43,44
Balanceo	2,451	29,42	4,344	52,13
Lavado motor/carrocería	8,991	107,89	10,000	120,00
Cambio puntas ejes	2,970	35,64	5,028	60,33
Chequeo Motor de Arranque	1,322	15,86	1,583	19,00
Chequeo alternador	1,049	12,58	2,083	25,00
Reemplazo de bujes de suspensión	1,032	12,38	1,833	22,00
Limpieza de inyectores	2,818	33,82	2,801	33,61
Terminales de dirección	1,583	19,00	2,530	30,36

Limpieza, revisión y regulación del sistema de frenos	3,235	38,82	4,114	49,36
<b>TOTAL</b>	<b>237,852</b>	<b>2854,22</b>	<b>241,29</b>	<b>2895,50</b>

**Tabla 39:** Mantenimiento Correctivo **Fuente:** El Autor

<b>MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>				
	<b>ENCUESTA CHOFERES</b>		<b>ENCUESTA TALLERES</b>	
	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO ANUAL</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>
<b>MANTENIMIENTOS</b>				
Reemplazo bomba de gasolina	5,59	67,11	6,25	75,00
Reparación del motor	53,83	645,98	28,33	340,00
Reparación de la caja de cambios	7,12	85,53	6,02	72,25
Cambio de discos de freno (delanteros)	3,12	37,52	2,58	31,00
Parchado de neumáticos	15,77	189,31	12,51	150,06
Termostato	2,52	30,31	3,13	37,50
Rodillos de rueda	2,45	29,46	3,07	36,82
Bujías	3,13	39,78	2,83	34,00
Cables de bujías	1,98	23,84	2,49	29,83
Bases de motor	5,41	65,00	5,42	65,00
<b>TOTAL</b>	<b>100.92</b>	<b>1211,05</b>	<b>72.62</b>	<b>871,56</b>

Al sumar el valor de mantenimiento preventivo y correctivo se obtiene un valor total de mantenimiento el cual se expresa anual y mensualmente en la tabla 39.

**Tabla 40:** Valor medio de mantenimiento **Fuente:** El Autor

<b>VARIABLE</b>	<b>ENCUESTAS(19)</b>		<b>TALLERES(2)</b>		<b>VALOR MEDIO MENSUAL</b>	<b>UNIDAD</b>
	<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>		
Mantenimientos	338.77	4065.27	313.92	3767.06	326.35	\$

**Tabla 41:** Mantenimiento total **Fuente:** El autor

	<b>MEDICIÓN</b>	
	<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>
Mantenimientos	326.35	4065.27
Combustible	89.00	1068
<b>TOTAL</b>	<b>415.35</b>	<b>5133.27</b>

Para calcular el total de costo variable se realiza la sumatoria de combustible, rodamientos, y mantenimientos para encuesta y medición los valores se presentan en la tabla 41.

**Tabla 42:** Costo Variable total **Fuente:** El Autor

<b>VARIABLES</b>	<b>ENCUESTA</b>		<b>MEDICIÓN</b>		<b>UNIDAD</b>
	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO ANUAL</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO ANUAL</b>	
Costo de combustible	151.6	1819.2	89	1068	\$
Rodamientos	28.93	347.18	26.31	315.72	\$
Mantenimiento	228.54	2742.48	415.35	4984.2	\$
<b>TOTAL</b>	<b>409.07</b>	<b>4908.86</b>	<b>530.68</b>	<b>6367.92</b>	<b>\$</b>

### 2.2.3 Costos de Capital

Se detalla en base a la información obtenida en las encuestas y en instituciones financieras respectivamente.

#### 2.2.3.1. Costo de Capital

Tasa de interés real es determinada por el Banco Central del Ecuador para este periodo fiscal tiene el valor de 0.080, capital propio se determina por la encuesta en donde el valor medio es de 6500, Endeudamiento es un valor en calidad de préstamo a una entidad financiera con una tasa de interés promedio de 15%, Impuesto fiscal tienen un valor de cero dólares debido a la exoneración para carros de servicio público, tasa anual de colocación

Se usa las ecuaciones 3 y 5 respectivamente, el resultado se expresa a continuación

**Tabla 43:** Valor Costo de Capital **Fuente:** El Autor

VARIABLES	DEFINICIÓN	VALOR	UNIDAD
CK	Costo de Capital	2240.01	\$
Tc	Tasa de Interés Real	0.080	–
CP	Capital Propio	6500	\$
D	Endeudamiento	9500	\$
Kd	Interés de la Deuda	0.155	-
If	Impuesto Fiscal (SRI)	0	\$
K	Tasa anual de colocación	0.0813	-
F	Tasa anual de inflación	0.0014	-

Donde:

$$CK = 12.44 \%$$

$$Ck = \frac{12.44}{100} = 0.1244$$

$$Ck = 0.1244 \times 18000$$

$$Ck = 2240.01$$

### 2.2.3.2. Recuperación de Capital

Se obtiene mediante la ecuación 4, se detalla a continuación.

**Tabla 44:** Valor de la recuperación de capital **Fuente:** El Autor

VARIABLES	DEFINICIÓN	VALOR	UNIDAD
RC	Recuperación de Capital	2014.21	\$
Va	Valor Actual del Vehículo	18000	\$

Vs	Valor del Salvamento	2409	\$
N	Vida Útil Del Vehículo	15	Tiempo (Años)
R	Tasa de Interés Real	0.080	-

### 2.2.3.3. Rentabilidad

Se expresa mediante la ecuación 5 y se detalla a continuación.

**Tabla 45:** Valor de la rentabilidad **Fuente:** El Autor

VARIABLES	DEFINICIÓN	VALOR	UNIDAD
R	Rentabilidad	6099.02	\$
IA	Ingreso Anual	6100	\$
Vo	Inversión Inicial	16000	\$

Donde:

$$R = \frac{38.12\%}{100} = 0.381$$

$$R = 0.381 \times 16000 = 6099.02$$

## 2.4. METODOLOGIA BARRANQUILLA

### 2.4.1. Costos Fijos

#### 2.4.1.1. Valor de la parada

Es el rubro a ser cancelado por la uso de espacio de estacionamiento de taxis se define en la siguiente tabla.

**Tabla 46:** Valor de parada **Fuente:** El Autor

VARIABLE	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL	UNIDAD
Valor de la parada	15.72	188.67	\$

#### 2.4.1.2. Valor de la matrícula

Se determina con base a la tarifa de trámites y servicios de vigencia 2017 de la unidad de Barranquilla y se determina a continuación (Alcaldía de Barranquilla, 2015)

**Tabla 47:** Valor de la matrícula **Fuente:** El Autor

VARIABLES	VALOR	UNIDAD
Impuesto a la propiedad del vehículos	0.00	\$
Impuesto a la contaminación ambiental	0.00	\$
Tasa por matriculación	41.00	\$
Impuesto al rodaje	7.00	\$
Permiso de habilitación y operación	1.00	\$
Revisión Técnica Vehicular	0.00	\$
Costo mensual	4.08	\$
Costo anual	49	\$

### 2.4.1.3. Seguros

Se analiza el seguro SPPATT, ya que no se toma en cuenta el seguro contractual y extractual, el seguro SOAT (Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito) se asemeja al seguro SPPAT como se denota en la siguiente tabla 47.

El aporte voluntario al IESS es un equivalente al 17.60% del salario básico unificado, se cancela anualmente y mensualmente respectivamente.

**Tabla 48:** Coste del Seguro **Fuente:** El Autor

<b>VARIABLES</b>	<b>VALOR MENSUAL</b>	<b>VALOR ANUAL</b>	<b>UNIDAD</b>
SPATT	3.84	46.13	\$
Aporte al IESS	67.93	815.16	\$

### 2.4.1.4. Aportes a la Cooperativa

El valor de cambio de socio no se incluye dentro de aportes a la cooperativa, será incluido al valor actual del vehículo debido a que se cancela en aportes mensuales durante los 15 años de vida útil del vehículo o mientras permanezca dentro de la cooperativa por una sola vez, el aporte a la cooperativa se presenta en la tabla 48.

**Tabla 49:** Rubros **Fuente:** El Autor

<b>VARIABLES</b>	<b>VALOR MENSUAL</b>	<b>VALOR ANUAL</b>	<b>UNIDAD</b>
Aporte a la Cooperativa	5.00	60	\$
Cambio de Socio	166.66	2000	\$

El total de costos fijos se obtienen realizando la sumatoria de cada uno de los gastos antes mencionados, el valor total se presenta en la tabla 48.

**Tabla 50:** Costo fijo **Fuente:** El Autor

<b>VARIABLE</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>	<b>UNIDAD</b>
SPATT	3,84	46,13	\$
Matriculación vehicular	4,083	49	\$
Aporte voluntario al IESS	67,93	815,16	\$
Gastos administrativos	192,66	2311,92	\$
Valor de la parada	15,7225	188,67	\$
Aporte a la cooperativa	5	60	\$
<b>TOTAL</b>	<b>289,24</b>	<b>3470,88</b>	<b>\$</b>

#### 2.4.2. Costos Variables

##### 2.4.2.1 Combustibles

Se detalla el rubro en la siguiente tabla, se mantienen los mismos valores obtenidos en la metodología de la ANT para encuesta y medición.

**Tabla 51:** Gasto en combustible. **Fuente:** El Autor

<b>ITEM</b>	<b>ENCUESTA</b>		<b>MEDICIÓN</b>		<b>UNIDAD</b>
	<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>	
Costo combustible	151.6	1819.2	86	1068	Km/\$ gal

##### 2.4.2.2. Mantenimiento general

Dentro del mantenimiento del vehículo se considera un mantenimiento general y preventivo, dentro del mantenimiento general se obtienen los datos presentados en la tabla 52.

**Tabla 52:** Mantenimiento General **Fuente:** El Autor

VARIABLES	ENCUESTAS (19)		UNIDAD
	MENSUAL	ANUAL	
Aceite del motor	20,45	245,47	\$
Aceite de Transmisión	3,09	138,00	\$
Filtro de Aire	2,62	31,51	\$
Filtro de Gasolina	2,13	25,65	\$
Balanceo	3,39	40,77	\$
Latonería	47,38	566,66	\$
Lavado del Vehículo	10	120	\$
TOTAL	89,06	1168,06	

#### 2.4.2.3. Neumáticos

El costo de neumáticos se realiza por medición y encuesta, obteniendo los mismos valores que para el método de la ANT, se detallan los valores en la siguiente tabla.

**Tabla 53:** Neumáticos **Fuente:** El Autor

VARIABLE	ENCUESTAS (19)		MEDICIONES (10)		UNIDAD
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL	
Neumáticos	28.93	347.18	26.33	316	\$

#### 2.4.2.4. Mantenimiento preventivo

El método de Barranquilla considera un mantenimiento general el cual se realiza en los talleres, como se detalla en la tabla 54 en base al anexo (Tabla A3).

**Tabla 54.** Mantenimiento preventivo. **Fuente:** El autor

REPUESTOS	CANTIDAD	PVP UNITARIO	PVP TOTAL	20000 Km	40000 Km
Aceite del motor	4	5,91	23,64	1	1
Filtro de aceite	1	5,45	5,45	1	1
Arandela	1	1,6	1,6	1	1

Filtro de aire	1	13,19	13,19	1	1
Bujías	4	2,86	11,45	1	1
Filtro de combustible	1	11,46	11,46	1	1
Aditivo Brake Clean	1	4,71	4,71	1	1
Aditivo Carb Clean	1	4,07	4,07	1	1
Aceite de caja 75w80	4	5,4	21,6		1
Aditivo limpiador parabrisas	1	4	4	1	1
Refrigerante	6	4,48	26,89	1	1
Aditivo limpiador de inyectores	1	5,1	5,1	1	1
Líquido de frenos DOT 3	2	3,75	7,5	1	1
Total sin IVA				119,09	119,09
Total mano de obra sin IVA				183,15	181,5
Insumec				4	4
Repuestos				119,09	119,09
Total plan mantenimiento sin IVA				306,24	304,59
Total plan mantenimiento con IVA				342,93	365,28

Los valores de mantenimientos realizan en base al kilometraje que recorre la unidad, los datos se presentan en la tabla 54.

**Tabla 55:** Rubros **Fuente:** El Autor

VARIABLES	VALOR MESUAL	VALOR ANUAL	UNIDAD
Mantenimiento General (20000 Km)	61,94	743,36	
Mantenimiento Preventivo (40000 Km)	66,11	793,38	\$
TOTAL	128.05	1536.66	

#### 2.4.2.5. Salarios y Prestaciones

Es el mismo calculado para la metodología de ANT, se detalla a continuación.

**Tabla 56:** Sueldos Conductores **Fuente:** El Autor.

<b>VARIABLES</b>	<b>JORNADA DIURNA</b>
Sueldo	573,26
Décimo Tercero(Diciembre)	47,77
Décimo Cuarto(Agosto)	32,17
Fondos de Reserva	47,75
Aporte Patronal	54,17
Horas Suplementarias	257,97
Costo mensual	1013,09
Costo anual	12157,12

En la tabla .56 se presenta el costo variable total mensual y anual.

**Tabla 57:** Costos variables **Fuente:** El Autor

<b>VARIABLES</b>	<b>MENSUAL ENCUESTA</b>	<b>MENSUAL MEDICIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
Combustible	151,60	86	\$
Neumáticos	28,93	26,33	\$
Mantenimiento General	89,06	89,06	\$
Mantenimiento Preventivo	128,05	128,05	\$
Salarios y prestaciones	1013,09	1013,09	\$
<b>TOTAL</b>	<b>1410,73</b>	<b>1342,53</b>	<b>\$</b>

#### 2.4.3. Costos de Capital

Se obtiene mediante las ecuaciones 13 y 14 respectivamente, se define en la tabla 57

**Tabla 58:** Recuperación de Capital **Fuente:** El Autor

VARIABLES	DEFINICION	VALOR	UNIDAD
Ck	Costo de Capital	4028.42	\$
Va	Valor Actual del Vehículo	16000	\$
Vs	Valor del Salvamento	2409	\$
n	Vida Útil Del Vehículo	15	Tiempo (Años)
r	Tasa de Interés Real	0.080	

#### 2.4.3.2. Rentabilidad

Se define por las ecuaciones 13 y 15 se define en la siguiente tabla.

**Tabla 59:** Rentabilidad **Fuente:** El Autor

VARIABLES	DEFINICION	VALOR	UNIDAD
R	Rentabilidad	896	\$
Va	Valor Actual del Vehículo	16000	\$
r	Tasa de Interés Real	0.08	

#### 2.4.3.3. Recuperación de Capital

Se define por la ecuación 16, se define en el siguiente cuadro.

**Tabla 60:** Rentabilidad **Fuente:** El Autor

VARIABLES	DEFINICION	VALOR	UNIDAD
Rc	Recuperación de Capital	881.98	\$
Ck	Costo de Capital	1777.98	\$
R	Rentabilidad	896	\$

## Capítulo 3: Deducción de la tarifa

### 3.1. Cálculo de la Tarifa

#### 3.1.1. Metodología de la ANT

Para la obtención de la tarifa mediante la aplicación de la metodología propuesta por la Agencia Nacional de Tránsito se requiere conocer el recorrido total diario (km), recorrido con pasajeros y sin pasajeros (km), esta información se obtiene en base a las encuestas y mediciones realizadas.

- **Carreras diurnas**

Para obtener la cantidad de carreras diurnas que realiza cada unidad, en la encuesta se aplica la siguiente pregunta:

¿Cuántas carreras diurnas realiza al día?

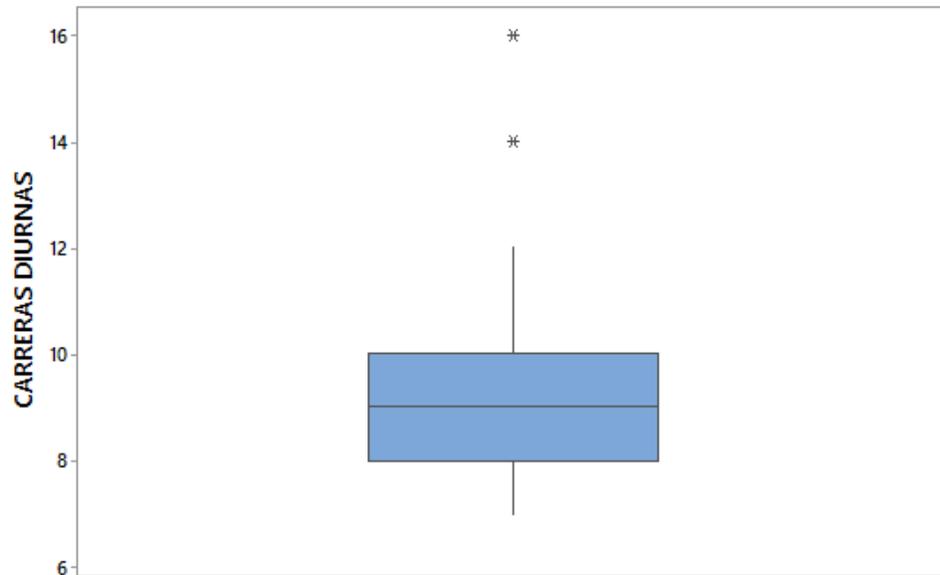
Los datos obtenidos de cada unidad se muestran la figura 8.

**Figura 8.** Número de carreras diurnas **Fuente:** El autor



En la figura 9 se presenta la distribución de los cuartiles, se observa que existen 2 valores atípicos los cuales no son considerados para el cálculo de la media recortada.

**Figura 9:** Gráfica de caja de carreras diurnas. **Fuente:** El autor



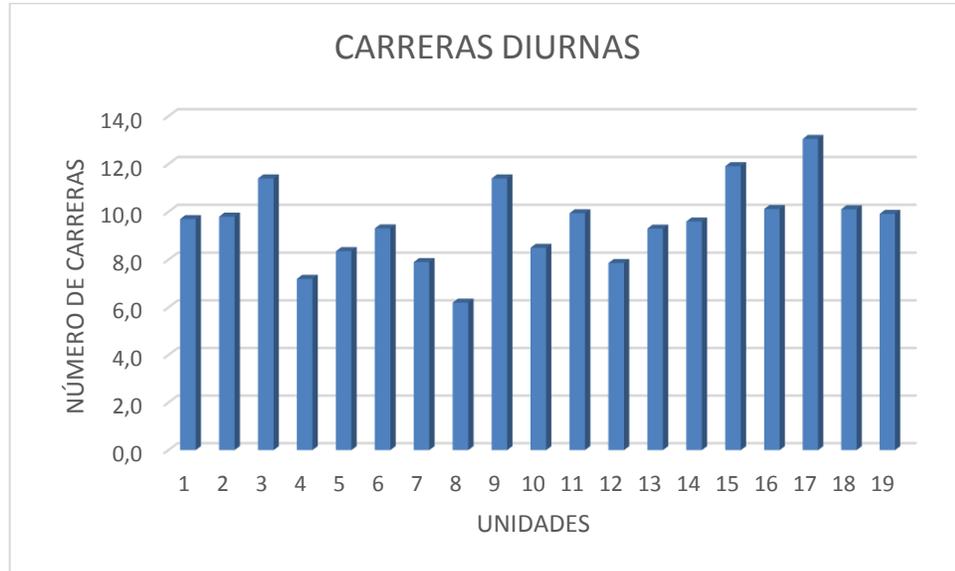
Los estadísticos descriptivos del número de carreras diurnas se presentan en la tabla 61.

**Tabla 61.** Estadísticos descriptivos del número de carreras diurnas. **Fuente:** El autor

N	Media	Media Recortada	Desvi. Est	Mínimo	Máximo	Mediana
19	9.632	9.412	2.266	7.0	12	9.0

Para obtener la cantidad de carreras diurnas realizadas mediante medición se solicita a los conductores imprimir los tickets generados por el taxímetro del vehículo, al final de la jornada y mediante el valor de la hora de impresión se discrimina si la carrera es diurna ( 06h00 a 18h00 ) o nocturna ( 18h00 a 06h00 ). Se realiza el conteo de los tickets generados en un mes (1 nov – 30 nov 2017). En la figura 10 se muestran los valores de las medias de los 20 días laborables por cada unidad.

**Figura 10.** Gráfica de caja de carreras diurnas medición. **Fuente:** El autor



Los estadísticos descriptivos del número de carreras diurnas obtenidas mediante medición se presentan en la tabla 61. El valor de la media de carreras diurnas diarias obtenido es de 9.56 frente al valor de 9.63 obtenido a través de encuestas generando un error de 0.07 carreras al día lo que equivale al 0.72%.

**Tabla 62** Estadísticos descriptivos del número de carreras diurnas. **Fuente:** El autor

N	Media	Media Recortada	Desvi. Est	Mínimo	Máximo	Mediana
19	9,56	9.549	1.678	6.2	13.05	9.7

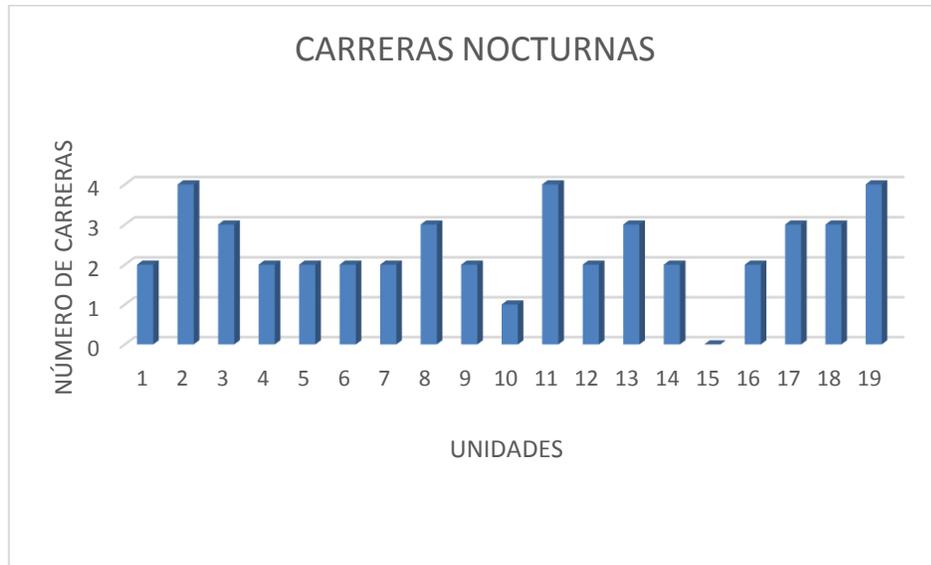
- **Carreras nocturnas**

Para obtener la cantidad de carreras nocturnas que realiza cada unidad, en la encuesta se aplica la pregunta:

¿Cuántas carreras nocturnas realiza al día?

Los datos obtenidos de cada unidad se muestran la figura 11.

**Figura 11:** Carreras nocturnas encuesta. **Fuente:** El autor



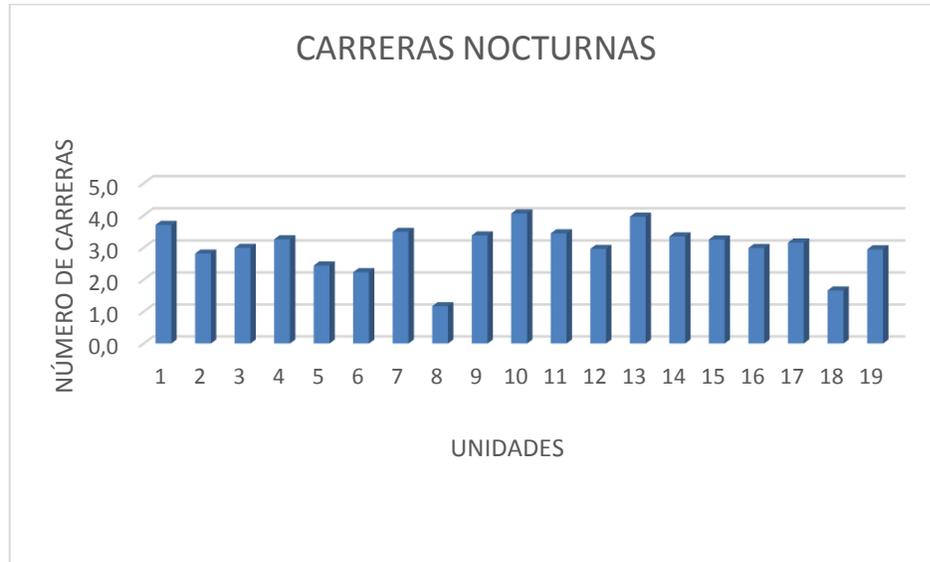
Los estadísticos descriptivos del número de carreras diurnas se presentan en la tabla 63.

**Tabla 63:** Estadísticos del número de carreras nocturnas. **Fuente:** El autor

N	Media	Media Recortada	Desvi. Est	Mínimo	Máximo	Mediana
19	2.421	2.471	1.017	0	4.00	2.00

Para obtener la cantidad de carreras nocturnas realizadas mediante medición se solicita a los conductores imprimir los tickets generados por el taxímetro del vehículo, al final de la jornada se realiza el conteo de los tickets generados y se discrimina los generados en jornada diurna o nocturna. En la figura 12 se muestran los valores de las medias de los días laborados por cada unidad.

**Figura 12:** Número de carreras nocturnas medición. **Fuente:** El autor



Los estadísticos descriptivos del número de carreras nocturnas obtenidas mediante medición se presentan en la tabla 63. El valor de la media de carreras nocturnas diarias obtenido es de 2,67 frente al valor de 2.42 obtenido a través de encuestas generando un error de 0.59 carreras al día lo que equivale al 9.3%.

**Tabla 64.** Estadísticos descriptivos del número de carreras nocturnas **Fuente:** El autor

N	Media	Media Recortada	Desvi. Est	Mínimo	Máximo	Mediana
19	2,67	2.69	0.71	1.17	3,97	2,96

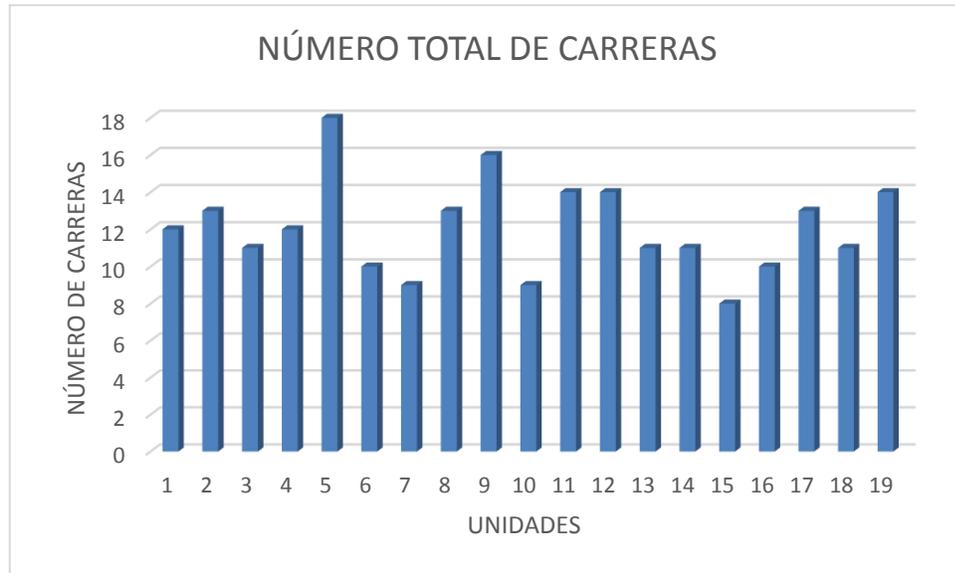
- **Número de total de carreras al día**

Para obtener la cantidad de carreras diarias que realiza cada unidad, en la encuesta se aplica la pregunta:

¿Cuántas carreras realiza al día?

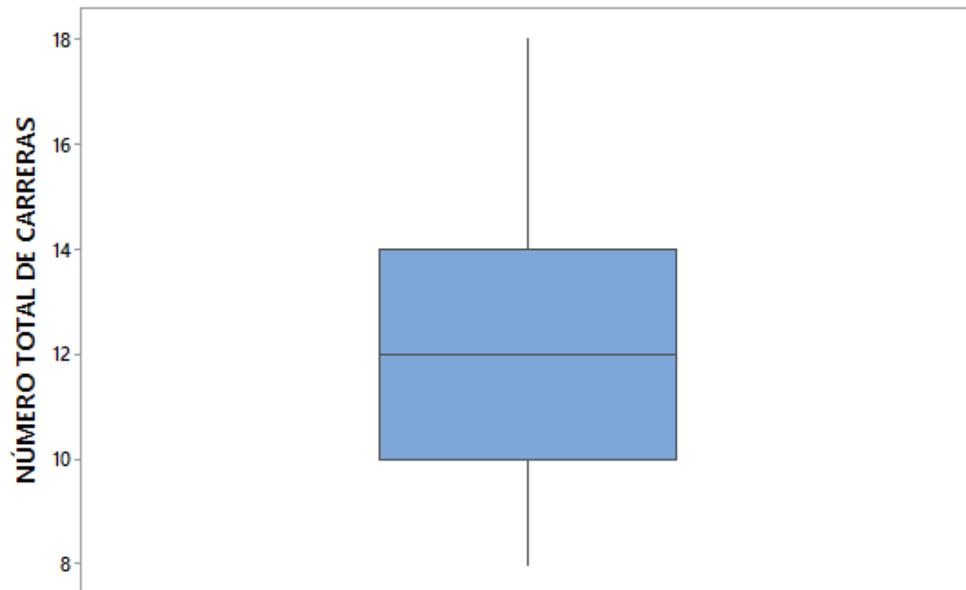
Los datos obtenidos de cada unidad se muestran la figura 13.

**Figura 13.** Número total de carreras encuesta. **Fuente:** El autor



En la gráfica de caja se presenta la distribución de los cuartiles, se observa que no existen valor atípicos, sus estadísticos descriptivos se presentan en la tabla 14.

**Figura 14:** Número total de carreras. **Fuente:** El autor



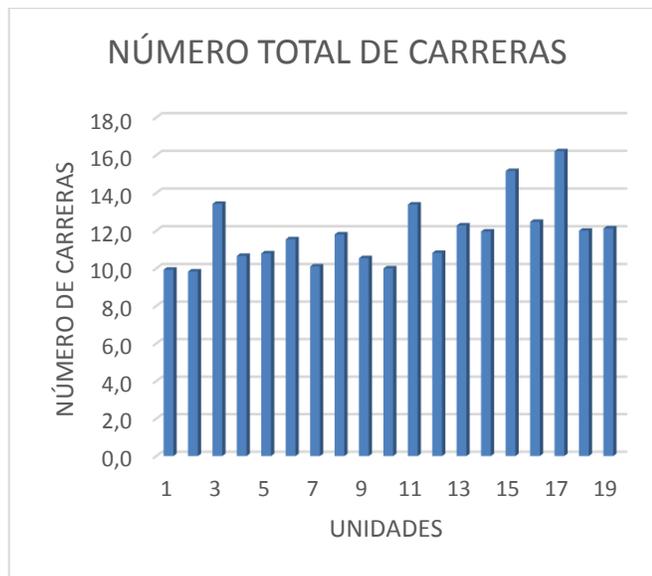
Los estadísticos descriptivos del número de carreras diurnas se presentan en la tabla 65.

**Tabla 65:** Estadísticos descriptivos del número de carreras nocturnas. Fuente: El autor

N	Media	Media Recortada	Desvi. Est	Mínimo	Máximo	Mediana
19	12.053	11.941	2.505	8	18	12.00

Para obtener la cantidad de carreras diarias realizadas mediante medición se cuentan los tickets generados por el taxímetro del vehículo, al final del día lo que equivale a la suma de las carreras diurnas y nocturnas. En la figura 15 se muestran los valores de las medias de los días laborados por cada unidad.

**Figura 15:** Número total de carreras medición. Fuente: El autor



Los estadísticos descriptivos del número de carreras diarias obtenidas mediante medición se presentan en la tabla 66. El valor de la media de carreras nocturnas diarias obtenido es de 11.84 frente al valor de 12.05 obtenido a través de encuestas generando un error de 0.29 carreras al día lo que equivale al 1.6%.

Tabla 66. Estadísticos descriptivos del número total de carreras. **Fuente:** El autor

N	Media	Media Recortada	Desvi. Est	Mínimo	Máximo	Mediana
19	11.84	11,71	1.74	9.83	16.21	11.8

- **Recorrido diario**

Para obtener el recorrido diario que realiza cada unidad, en la encuesta se aplica la pregunta: ¿Cuántos kilómetros recorre al día?

Los datos obtenidos de cada unidad se muestran la figura 16.

**Figura 16.** Recorrido total diario encuesta. **Fuente:** El autor



Se puede apreciar los estadísticos descriptivos para el total de Km recorridos por día en la tabla 67.

**Tabla 67:** Estadísticos descriptivos de km recorridos por día. **Fuente:** El autor

N	Media	Media Recortada	Desvi. Est	Mínimo	Máximo	Mediana
19	181.45	182.41	8.91	160.00	200.00	185.00

Para obtener el valor de recorrido total de cada unidad mediante medición se revisa el odómetro del vehículo al inicio de la jornada y al final de la misma durante todos los días del muestreo realizado en las 19 unidades. A través de este procedimiento se obtiene el valor de recorrido total diario de cada unidad, mostrados en la figura 17.

**Figura 17.** Recorrido total diario medición. **Fuente:** El autor



Los estadísticos descriptivos del recorrido total diario obtenido mediante medición se presentan en la tabla 68. El valor de la media de recorrido total obtenido es de 173.94 frente al valor de 181.45 obtenido a través de encuestas generando un error de 7.51 kilómetros al día lo que equivale al 4.13%.

**Tabla 68.** Estadísticos descriptivos del número de km recorrido. **Fuente:** El autor

N	Media	Media Recortada	Desvi. Est	Mínimo	Máximo	Mediana
19	173.94	173.63	11.69	152.66	200.58	172.16

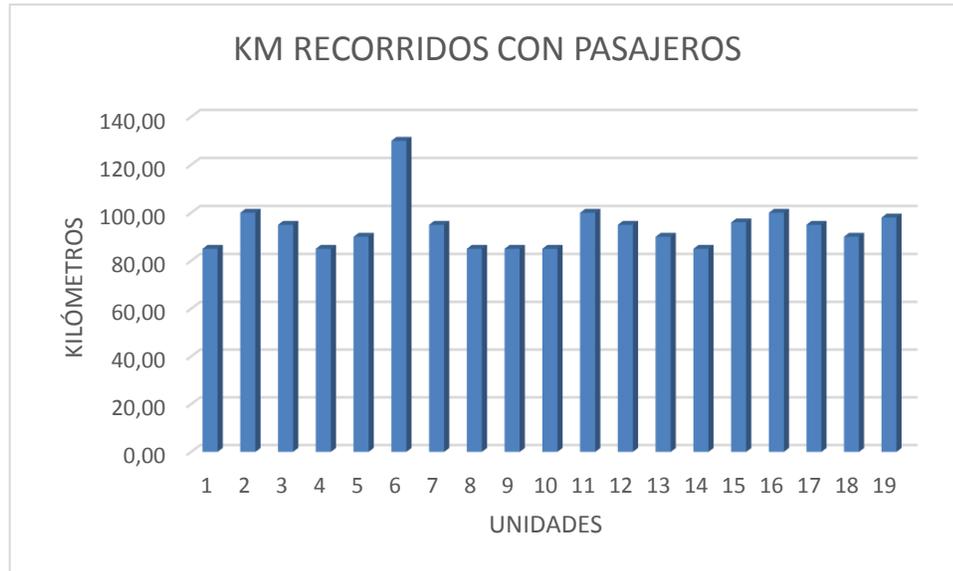
- **Recorrido con pasajeros**

Para obtener el recorrido con pasajeros que realiza cada unidad, en la encuesta se aplica la pregunta:

¿Cuántos kilómetros recorre con pasajeros al día?

Los datos obtenidos de cada unidad se muestran la figura 18.

**Figura 18.** Km recorridos con pasajeros encuesta. **Fuente:** El autor



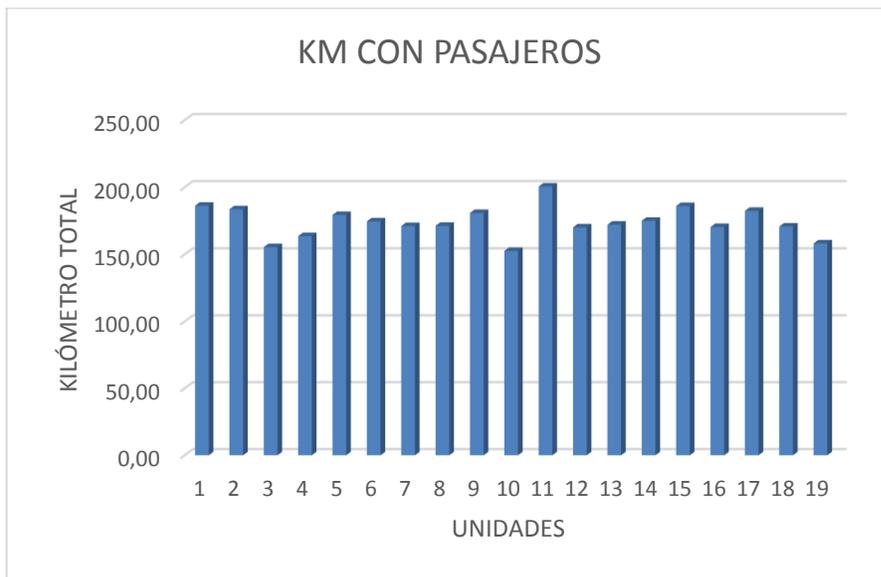
De donde se obtiene que el valor medio de km recorridos con pasajeros es 94,64.

El valor del recorrido total diario con pasajeros obtenido a través de mediciones se estima a partir de los tickets emitidos por la impresora del taxímetro. De este ticket se extrae la siguiente información:

- Hora de Arranque
- Hora de Llegada
- Tiempo de espera
- Recorrido

El recorrido estipulado en el ticket corresponde al recorrido con pasajeros, por lo cual para obtener el total diario basta con sumar los recorridos de todos el día. En la figura 19 se muestra el valor de las medias de recorrido diario con pasajeros para cada unidad durante el tiempo de monitoreo correspondiente a un mes.

**Figura 19.** Km recorridos con pasajeros medición. **Fuente:** El autor



De donde se obtiene que el valor medio de km recorridos con pasajeros es 94,64.

- **Recorrido sin pasajeros**

Para obtener el recorrido sin pasajeros que realiza cada unidad sin pasajeros, en la encuesta se aplica la pregunta:

¿Cuántos kilómetros recorre sin pasajeros al día?

Los datos obtenidos de cada unidad se muestran la figura 20.

**Figura 20:** Km recorridos sin pasajeros encuesta. **Fuente:** El autor



Se puede apreciar los estadísticos descriptivos para el total de Km recorridos por día sin pasajeros en la tabla 69

**Tabla 69:** Estadísticos descriptivos de recorrido sin pasajeros. **Fuente:** El autor

N	Media	Media Recortada	Desvi. Est	Mínimo	Máximo	Mediana
19	84.58	86.0	11.11	50.00	95.00	90.00

Para obtener los datos de recorrido sin pasajeros a través de la medición se procede a determinar la diferencia entre el recorrido total diario y el recorrido diurno de cada unidad. Las medias para cada unidad se muestran en la figura 21.

**Figura 21:** Km recorridos sin pasajeros medición. **Fuente:** El autor



Los estadísticos descriptivos del recorrido total diario obtenido mediante medición se presentan en la tabla 70. El valor de la media de recorrido sin pasajeros obtenido es de 79.20 frente al valor de 84.58 obtenido a través de encuestas generando un error de 5.31 kilómetros al día lo que equivale al 6.4%.

**Tabla 70.** Estadísticos descriptivos del número de Km sin pasajeros. **Fuente:** El autor

N	Media	Media Recortada	Desvi. Est	Mínimo	Máximo	Mediana
19	79.20	78.45	14.02	59.57	111.67	74.01

Al analizar los datos obtenidos representa la siguiente tabla de resultados utilizados para el cálculo de las tarifas.

**Tabla 71:** Variables **Fuente:** El Autor

VARIABLES	ENCUESTA (19)	MEDICIÓN
Kilómetros que recorre con pasajeros	93.89	79,20
Kilómetros que recorre sin pasajeros	84.58	94,74
Kilómetros totales de recorrido de la unidad de taxi	181	173,94

### 3.1.1.1 Costo por kilómetro

El costo por kilómetro diurno y nocturno, se obtiene aplicando la ecuación (7), los parámetros que están dentro de la ecuación se describen en las siguientes tablas 72 y 73.

**Tabla 72:** Costo por Kilómetro Diurno **Fuente:** El Autor

ITEM	ENCUESTAS (19)	MEDICIONES (10)	UNIDAD
Costos Fijo Mensual	1055.49	1077.60	\$
Costos Variable Mensual	409.07	327.03	\$
Costos Capital Mensual	186.66	186.67	\$
Km recorre la unidad de taxi Mensual	3620.00	2087.28	Kilómetros
<b>Costo por Km</b>	<b>0.4561</b>	<b>0.5096</b>	<b>\$/ Km</b>

**Tabla 73:** Costo por Kilómetro Nocturno **Fuente:** El Autor

ITEM	ENCUESTAS (19)	MEDICIONES (10)	UNIDAD
Costos Fijos	1321.40	1321.40	\$
Costos Variables	407.56	372.03	\$
Costos Capital	186.67	186.66	\$
Km recorre la unidad de taxi	3620.00	2087.28	Kilómetros
<b>Costo por Km</b>	<b>0.5238</b>	<b>0.5800</b>	<b>\$/ Km</b>

### 3.1.1.2. Cálculo arranque

El costo de arranque, para la jornada diurna y nocturna se obtienen aplicando las ecuaciones descritas anteriormente, los parámetros necesarios para el cálculo y resultado se presentan en las siguientes tablas.

**Tabla 74:** Costo Arranque diurno **Fuente:** El Autor

ITEM	ENCUESTAS	MEDICIONES	UNIDAD
kilómetros diarios recorridos en promedio por el taxi	181,45	173,94	Km
Kilómetros recorridos en promedio al día sin pasajeros	84,58	94,20	Km
Kilómetros recorridos en promedio al día con pasajeros	93,89	94,74	Km
Porcentaje de no ocupación	47,39	45,53	[%]
Número de carreras promedio al día	12,03	11,84	
Costo del minuto de espera	0.1146	0,1231	\$
<b>Arranque</b>	<b>0.5406</b>	<b>0,9144</b>	<b>\$</b>

**Tabla 75:** Costo Arranque nocturno **Fuente:** El Autor

ITEM	ENCUESTAS	MEDICIONES	UNIDAD
kilómetros diarios recorridos en promedio por el taxi	181,45	173,94	Km
Kilómetros recorridos en promedio al día sin pasajeros	84,58	94,20	Km
Kilómetros recorridos en promedio al día con pasajeros	93,89	94,74	Km
Porcentaje de no ocupación	47,39	45,53	[%]
Número de carreras promedio al día	12,03	11,84	
Costo del minuto de espera	0.1265	0,1231	\$
<b>Arranque</b>	<b>0.7846</b>	<b>0,868</b>	<b>\$</b>

### 3.1.1.3 Calculo de tarifa mínima

Para el cálculo de la tarifa mínima se requiere conocer dos parámetros, el número de kilómetros mínimos en la carrera realizada, y el número de minutos de espera en la carrera realizada.

Se considera la mínima carrera realizada, en la tabla 76 se presenta la media de 19 carreras mínimas.

**Tabla 76:** Número de kilómetros mínimos realizado en carrera **Fuente:** El Autor

<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desvi. Est</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Q1</b>	<b>Mediana</b>
19	2.95	0.846	1.700	2.425	2.45

**Tabla 77:** Número de minutos de espera en la carrera **Fuente:** El Autor

<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desvi. Est</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Q1</b>	<b>Mediana</b>
19	0.000531	0.000389	0.000116	0.000228	0.00365

Se presentan los parámetros necesarios para el cálculo de tarifa mínima diurna y nocturna y resultados en las tablas 78 y 79 respectivamente.

**Tabla 78:** Tarifa mínima diurna **Fuente:** El Autor

<b>ITEM</b>	<b>ENCUESTAS</b>	<b>MEDICIONES</b>	<b>UNIDAD</b>
Costo por kilómetro	0.4561	0.5096	\$
Costo de arranque	0.5406	0.9144	\$
Costo por minuto de espera	0.1146	0.1231	\$
Número de kilómetros realizados en carrera mínima	2,95	2.95	Km
Número de minutos de espera en carrera mínima	0.76	0.76	min
<b>Tarifa mínima</b>	<b>1.9742</b>	<b>2.512</b>	<b>\$</b>

**Tabla 79:** Tarifa mínima nocturna. **Fuente:** El Autor

<b>ITEM</b>	<b>ENCUESTAS</b>	<b>MEDICIONES</b>	<b>UNIDAD</b>
Costo por kilómetro	0.5238	0.5800	\$
Costo de arranque	0.7846	0.868	\$
Costo por minuto de espera	0.1265	0.1231	\$
Número de kilómetros realizados en carrera mínima	2,95	2.95	Km
Número de minutos de espera en carrera mínima	0.76	0.76	min
<b>Tarifa mínima</b>	<b>2.344</b>	<b>2.596</b>	<b>\$</b>

### 3.2.1. Metodología Barranquilla

#### 3.2.1.1 Costo por Kilómetro

Se consigue utilizando la ecuación 17, los valores obtenidos se presentan en la tabla 80.

**Tabla 80:** Costo por Kilómetro **Fuente:** El Autor

TARIFA DIURNA	ENCUESTAS (19)	MEDICIONES (10)	UNIDAD
Costos Fijos	385.64	340.00	\$
Costos Variables	915.67	915.67	\$
Costos Capital	315.78	315.77	\$
Km recorre la unidad de taxi	3620.00	3478.00	Kilómetros
<b>Costo por Km</b>	<b>0.5596</b>	<b>0.5596</b>	<b>\$/ Km</b>

En la metodología Barranquilla se calcula costo por kilómetro, valor de arranque y valor de caída para la jornada diurna debido a que dentro de esta metodología no incluye el cálculo de la tarifa de carrera mínima.

#### 3.1.2.2 Costo arranque y valor caída.

Los valores del Costo de arranque y valor de caída se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 81:** costo arranque y valor caída. **Fuente:** El Autor

ITEM	ENCUESTAS (19)	MEDICIONES (10)	UNIDAD
(Ar) Arranque	0.2602	0.261	\$
Valor de caída de la unidad	0.055	0.05	\$

### 3.3. Resultados

#### 3.3.1. Análisis

Se presenta una tabla comparativa entre la jornada diurna y nocturna, se puede apreciar que para la jornada diurna el costo por kilómetro calculado en la encuesta presenta un valor de \$ 0.4561 y el calculado con los datos de las mediciones presenta un valor de \$ 0.5096, siendo su desviación porcentual de 10.49% que es un valor aceptable, para la tarifa mínima se presenta un valor de 1.974 en encuesta y para medición un valor de 2,51 siendo su desviación porcentual de 4.19%, en la jornada diurna la desviación porcentual mayor es de 6.90% para el costo por minuto de espera.

Para la jornada nocturna para encuesta el costo por kilómetro es de \$ 0.5238 y para medición es de 0.58 teniendo la desviación porcentual de 10.34%, para la tarifa mínima en encuesta se tiene un valor de \$ 2.344 y para medición un valor de \$ 2.596 la desviación porcentual es de 9,70%%, la mayor desviación para la jornada nocturna es la tarifa mínima, debido a la diferencia que existe entre los valores obtenidos de recorrido diario, número de carreras y recorridos con y sin pasajeros que existen entre las mediciones y las encuestas realizadas.

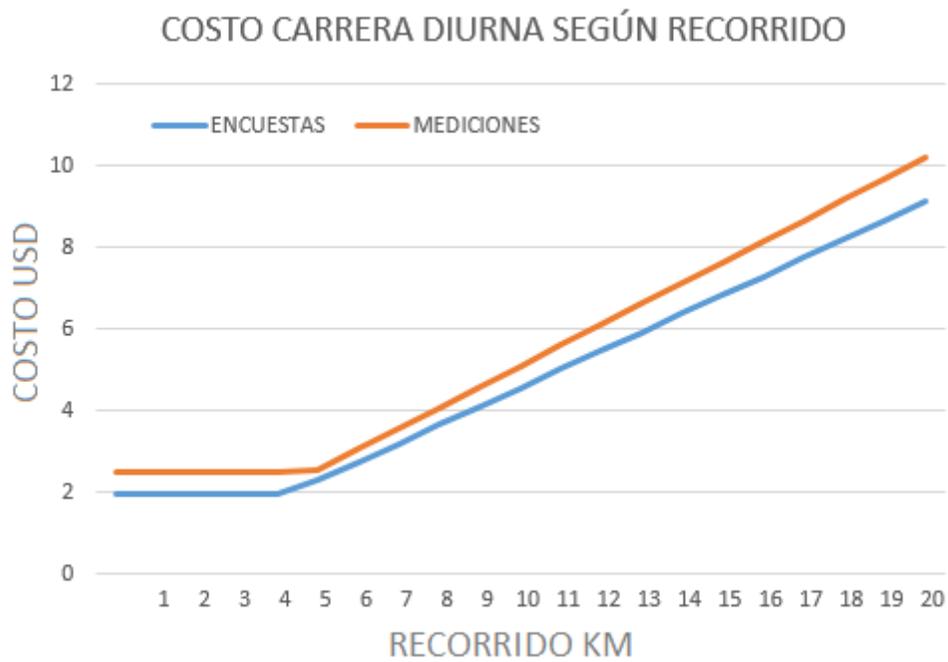
**Tabla 82:** costo arranque y valor caída. **Fuente:** El Autor

Ítem	JORNADA DIURNA			JORNADA NOCTURNA		
	Encuesta	Medición	Desviación porcentual	Encuesta	Medición	Desviación porcentual
Costo por Km	0.4561	0.5096	10.49	0.5238	0.5800	10.34
Arranque	0.5406	0.9144	40.87	0.7846	0.868	3.63
Costo por minuto de espera	0.1146	0.1231	6.90	0.1265	0.1231	-2.76
Tarifa mínima	1.9742	2.51	4.19	2.344	2.596	9.7072

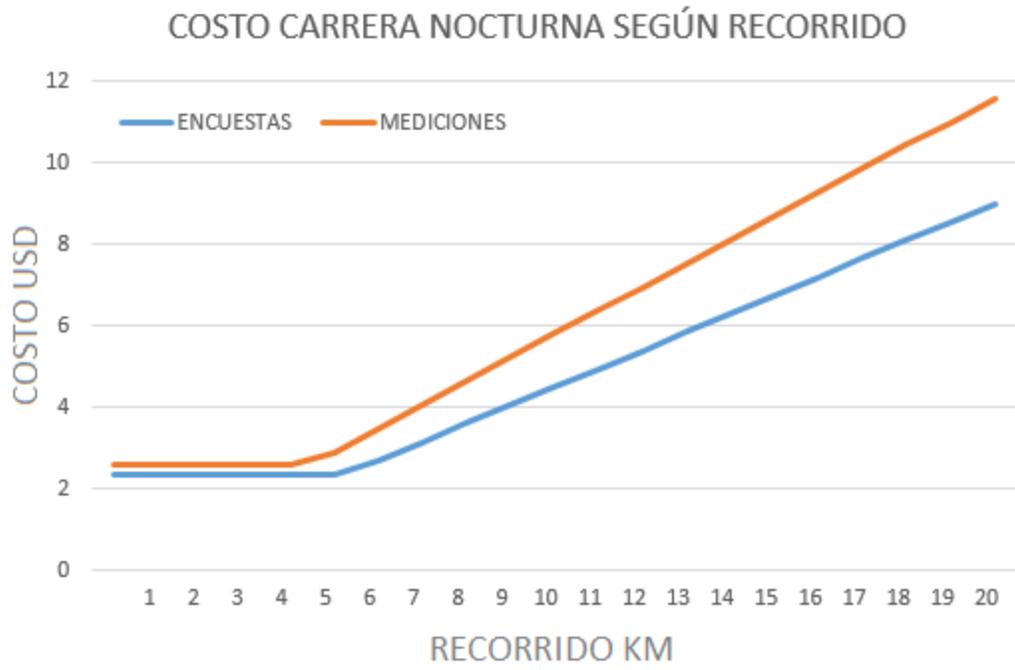
En la figura se presenta el costo por carrera diurna según el recorrido hasta 20km, se aprecia la diferencia de costo que existe según se incrementa el recorrido de la carrera. La línea de color azul se representa el costo por kilómetro calculado a través de las encuestas y de color rojo el costo por kilómetro calculado a través de las mediciones para la tarifa diurna y nocturna en la figura 22 y 23 respectivamente.

El costo de la carrera es igual a \$1,974 hasta llegar a los 4Km para encuestas, mientras que para mediciones tiene un costo de \$2,51 hasta llegar a los 5 km.

**Figura 22:** Costo por carrera diurna Fuente: El Autor



**Figura 23.**Costo por carrera nocturna **Fuente:** El Autor



## Capítulo 4. Conclusiones

El costo por kilómetro determinado mediante la metodología estipulada por la ANT para la carrera diurna que fue obtenida a través de encuestas es de \$ 0.4561 y por medición es de \$0.5096, presentan una desviación de 10.49%, y en carrera nocturna para encuesta es de \$0.5238 y medición 0.580 presentan una desviación porcentual de 10.34% debido a que los datos obtenidos por encuestas son influidos por la percepción de los choferes.

El costo por kilómetro recorrido en jornada diurna determinado mediante la metodología propuesta por la ANT obtenida a través de las encuestas y mediciones es de \$0.4561 y \$0.5096 esta diferencia se debe a que no todas las unidades tienen el mismo ritmo de trabajo y no realizan el mismo recorrido ni el mismo número de carreras.

El costo por km obtenido aplicando la metodología de la ciudad de Barranquilla tanto para encuestas y mediciones es de \$0.559 y \$0.5596 respectivamente. Se obtienen estos valores muy similares entre sí debido a que la diferencia de costos variables medidos y de las encuestas se compensa con el número de kilómetros recorridos obtenidos en las encuestas y las mediciones respectivamente.

Se evidencia que las dos metodologías expuestas generan resultados diferentes, la metodología implementada en la ciudad de Barranquilla no determina tarifa nocturna, tarifa necesaria en nuestro medio y determina el costo de caída que en el Cantón Biblián no se aplicaría. Esto se da debido a que el marco legal que rige a Colombia y a Ecuador en el tema del transporte público es diferente lo que genera dos realidades con necesidades diferentes.

No se podría aplicar la metodología de Barranquilla debido a que el marco legal es diferente al del Cantón Biblián

Para realizar el cálculo de la tarifa nocturna se considera el mismo Km recorrido en el día, debido a que en la jornada nocturna se realizan solamente dos carreras lo que equivale máximo a unos 30km, si se considera este kilometraje se obtiene tarifas muy elevadas, debido a la pequeña población del Cantón Biblián y a que la actividad comercial se realiza durante el día.

## **5. Recomendaciones:**

Se propone una revisión de las fórmulas que componen la metodología de la ANT, ya que las mismas están planteadas para obtener tarifas en ciudades grandes, en el caso de nuestro estudio al ser un cantón pequeño se debería replantear el mismo.

Se plantea la revisión de las variables que componen el costo de Capital, ya que se puede deducir mediante el estudio realizado que no se toman en cuenta valores de pérdidas en el dinero que se obtiene por la prestación del servicio lo cual contribuye a que no se pueda obtener un valor real.

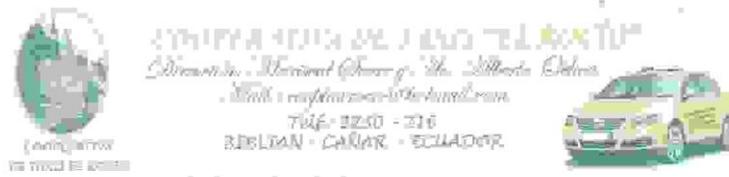
## 6. Referencias

- Agencia Nacional de Tránsito. (2013). *Reglamento de Aplicación par ala hoomologación, instalación y uso del taxímetro en el servicio de transporte comercial en Taxis convencionales y ejecutivos*. Ecuador: Directorio de la Agencia Nacional de regulación y control del transporte terrestre, tránsito y seguridad Vial.
- Agencia Nacional de Tránsito. (19 de 06 de 2014). Metodología para la Fijación de la Tarifa de Taxi (Taxi Convencional). Quito, Pichincha, Ecuador.
- Alcaldía de Barranquilla. (2015). *TARIFAS DE TRÁMITES Y SERVICIOS VIGENCIA 2017*. Barranquilla: Secretaría de movilidad de colombia.
- BONUS Banca de Inversión S.A. (01 de NOVIEMBRE de 2012). ESTUDIO PARA LA FIJACIÓN DE LAS TARIFAS DE TAXÍMETROS Y LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTOS EN EL DISTRITO DE BARRANQUILLA. *ALCALDIA DE BARRANQUILLA*. BARRANQUILLA, COLOMBIA.
- Brand, P. (2009). *Manual de Reparación y mantenimiento Automotriz*. Estados Unidos: Limusa.
- Cantillo Maza, V. (1999). Modelo para el cálculo de la tarifa en equipo de transporte. *Ingeniería y Desarrollo Universidad del Norte*, 33-41.
- Constitución Política de Colombia. (2014). *Decreto 1047*. Bogotá: Constitución Política de Colombia.
- Cuesta, R. E. (1958). El servicio de taxis. . *Revista de administración pública*, 29-62.
- DIARIO EL MERCURIO. (01 de Agosto de 2014). *Observaciones claves recibe el estudio de tarifas para taxi*. Obtenido de EL MERCURIO: [http://www.elmercurio.com.ec/441505-ant-avala-tarifa-exclusiva-de-taxis-en-cuenca/#.ViCATPI\\_Oko](http://www.elmercurio.com.ec/441505-ant-avala-tarifa-exclusiva-de-taxis-en-cuenca/#.ViCATPI_Oko)
- Ecuador Legal Online. (2008). *Ecuador Legal*. Obtenido de <http://www.ecuadorlegalonline.com/laboral/aporte-personal-iess/>
- Facultad de ciencias económicas Y administrativas Universidad de Cuenca. (04 de 09 de 2014). ESTUDIO TÉCNICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES QUE INCIDEN PARA EL CÁLCULO Y FIJACIÓNDE LA TARIFA BÁSICA PARA LOS TAXIS CONVENCIONALES QUE CIRCULAN EN LA CIUDAD DE CUENCA Y SUS TARIFAS REFERENCIALES. *Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte EMOV-EP*. CUENCA, AZUAY, ECUADOR.
- FEDOTAXIS. (2012). *Taxismo, Guía Turístico y actor armónico en el desarrollo del Ecuador*. Quito, Ecuador: Grupo El Comercio.
- FEDOTAXIS. (2014). *Fedotaxis*. Recuperado el 2015, de <http://www.fedetaxisecuador.com/>
- INEC. (2014). *Anuario de estadísticas de transporte 2014*. Ecuador: Dirección de Estadísticas Económicas.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). *TAXÍMETROS. REQUISITOS METROLÓGICOS Y TÉCNICOS, PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO*. Quito: INEN.

- Magón, R. F. (2010). *Manual de como elaborar preguntas objetivas*. Obtenido de <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/5792/1/pruebas%5B1%5D.pdf>
- Ministerio de Transporte. (1998). *Por la cual se establece la metodología para la elaboración de los estudios de costos que sirven de base para la fijación de las tarifas del transporte público municipal, distrital y/o metropolitano de pasajeros y/o mixto*. Ministerio de Transporte.
- Ministerio del Transporte de Colombia. (1998). *Decreto 4350*. Barranquilla: Ministerio de Transporte.
- Morocho, A., & Manca, V. (2005). *Plan de mantenimiento para la flota vehicular del Consejo Provincial de Morona Santiago*. Cuenca: UPS.
- Muñoz, P. (26 de Marzo de 2015). *Todos los municipios del país podrán hacer revisión técnica y matriculación vehicular*. Obtenido de Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo: <http://www.planificacion.gob.ec/todos-los-municipios-del-pais-podran-hacer-revision-tecnica-y-matriculacion-vehicular/#>
- Navarro, B., Noguez, R. R., Rubio, C. C., & Sánchez, L. D. (2004). *Los taxis de la ciudad de México*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Navarro, L. (1997). *Gestión integral de mantenimiento*. Barcelona: Marcombo Boixareu Editores.
- Novillo, C. (24 de Octubre de 2015). *Sin disponibilidad de cupos para nuevas cooperativas de transporte en Biblián*. Obtenido de El Espectador: <http://www.elespectadorazogues.com/?p=2601>
- Porto, J. P. (2008). Obtenido de <https://definicion.de/costo/>
- Romero, D. J. (2013). *Tráfico y Transporte*. United States: Top Printer Plus.
- Solar Santos, D. M. (2013). *Análisis y dimencionamiento del servicio de taxis en una ciudad*. Barcelona: UPC Barcelona.
- Universidad del Azuay y ERGON. (2016). *Estudio de tarifas de transporte público urbano e intracantonal, y transporte comercial en taxis convencional y ejecutivo del cantón Chordeleg*. Azuay.
- Urdaneta, J., Andrade, N., Perdomo, R., Roberty, D., & Piña, M. (2011). *Instrumento para la evaluación de la calidad del servicio de taxis. Documento de trabajo del Programa Calidad de Servicio en diferentes sectores de la región zuliana financiado por el CONDES*. Maracaibo: CONDES.
- Zea, J., & Tobar, W. (13 de Abril de 2009). *Estudio de factibilidad técnica para un Centro de Revisión y Control Vehicular (CRCV) para los cantones Azogues y Biblián*. Obtenido de Universidad Politecnica Salesiana: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/105>

## 7. Anexos

**Tabla A 1. Certificado Fuente:** Cooperativa el rocío.



### CERTIFICACION.

**Biblián-2017-11-26**

**Sr. Juan Sigüencia Zambrano**

**GERENTE/ C.T.E.R.Biblián.**

**A petición de la parte interesada certifica que:**

Según reza en el libro de actas de nuestra Institución hasta la presente fecha está establecido que: "todos los socios de la Cooperativa de Taxis El Rocío del Cantón Biblián, **realizaremos un aporte mensual de U.S.D. 5.00 (cinco dólares), y cuando se incorpora un socio nuevo el aporte del socio entrante será de U.S.D. 2.000,00 (dos mil dólares).** Dichos valores quedarán registrados en los documentos contables de la Cooperativa.

Manifestación que realizo en base a las actas que reposan en la secretaría de la Institución.

**Documento que emito para los fines que se consideren legales.**



**Atentamente.**

**Sr. Juan Sigüencia Zambrano**

**GERENTE/ C.T.E.R.Biblián.**

**Tabla A 2: Encuesta Fuente: El Autor**

UNIVERSIDAD DEL AZUAY  
ENCUESTA DE ESTIMACIÓN GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL VEHÍCULO - TAXIS

Agradecemos su atención para llenar la siguiente encuesta:

NOMBRE _____	MARCA _____
CEDULA _____	MODELO _____
COOPERATIVA _____	FECHA _____
PLACA _____	TELF/CEL _____

¿Cuántos días labora al mes? \_\_\_\_\_

¿Cuántas horas labora al día? \_\_\_\_\_

Cuántas carreras diurnas hace al día \_\_\_\_\_

Cuántas carreras nocturnas hace al día \_\_\_\_\_

¿Cuántos km recorre al día con pasajeros? \_\_\_\_\_

¿Cuántos km recorre al día sin pasajeros? \_\_\_\_\_

¿Cuántos km recorre al día? \_\_\_\_\_

¿Tiene Chofer? si  no

¿Cuántas horas trabaja el chofer al día \_\_\_\_\_

Tipo de combustible que usa súper  extra  combinado

¿Cuánto gasta en combustible al día \_\_\_\_\_

	Precio Unitario \$	Cantidad Necesaria por Cambio	Intervalo de Cambio	
			km	Tiempo
<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				
Aceite de Motor	24	1 galon	5000km	4mes
Aceite de Caja	20	1 galon	30000km	6 meses
Aceite Hidráulico	10	11 galon		12 meses
Neumáticos				
Filtro de Aceite de motor				
Filtro de Aire	8	1 unidad	20000km	6 meses
Filtro de combustible	2	1 unidad	15000km	3 meses
Refrigerante de motor	25	1 galon	40000km	8 meses
Zapatitas	25	4 unidades		6 meses
Pastillas	20	4 unidades	20000km	4 meses
Kit de Embrague	200	3 unidades	120000km	24 meses
Batería				
Banda de Accesorios	3000	2 unidades		10 meses
Banda de distribución				
Rectificación de tambores				
Chequeo sistema eléctrico				
Amortiguadores	200	4 unidades	60000km	12 meses
rotulas de dirección	30 40	1 unidad	60000km	12 meses
Alineación				
Balaneo				
Enlantaje				
Calibración y Mantenimiento de caja				
Lavado motor/carrocería				
Engrasado puntas ejes cambio	45 40	1 unidad	60000 km	12 meses
Chequeo alternador				
Reemplazo de bujes de suspensión	25 40	2 unidades	30000km	6 meses
Limpieza de inyectores	30	4 unidades	60000km	12 meses
Rectificación de discos de freno				
Terminales de dirección	13 40	2 unidades		8 meses
Limpieza, revision y regulacion del sistema de frenos	10	1 unidad	10000km	2 meses
Limpieza del cuerpo de aceleración				
Limpieza del sistema de inyección				
Reajuste suspensión				

UNIVERSIDAD DEL AZUAY  
ENCUESTA DE ESTIMACIÓN GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL VEHÍCULO - TAXIS

MANTENIMIENTO CORRECTIVO	Precio Unitario	Cantidad Necesaria	Intervalo de Cambio	
			km	Tiempo
			Reemplazo de la bomba de gasolina	70
Reparación del motor	1500	1 unidad	400 000 km	78 meses
Reparación de la caja	150	1 unidad	120 000 km	24 meses
Cambios de discos de freno (delantero)	—	—	—	—
Cambios de tambores de freno (posterior)	—	—	—	—
Parchado de Neumáticos	—	—	—	—
Bujías	15	4 unidades	30 000 km	6 meses
Cables Bujías	20	4 unidades	120 000 km	24 meses
Termostato	40	1 unidad	60 000 km	12 meses
Fluido Frenos	60 %	2 unidades	120 000 km	24 meses

		Mantiene una deuda por el vehículo?
¿Qué taller de latonería frecuenta?	_____	Si la respuesta es si:
¿Qué taller eléctrico frecuenta?	_____	Monto _____ \$
¿Qué lavadora de autos frecuenta?	_____	Dónde: _____
	_____	Tasa de interés _____ %
Cuán le costó a Ud. el vehículo?	_____ \$	
Cuanto estima Ud. que cuesta su vehículo	_____ \$	Préstamo Particular
	_____ \$	con intereses _____ %
Cuál es el avalúo de su vehículo (matrícula)	_____ \$	Préstamo particular
	_____ \$	sin intereses 0%

GRACIAS POR SU ATENCIÓN



0301754847

Cristian Oswaldo Paguy Cordova

PROPIETARIO

0938135492

Tabla A 3: Proformas Fuente: El Autor

## Centro de Ingeniería Automotriz



**HENI**  
CAR

### PROFORMA 681

Ing. Henry Pesántez / Ing. Iván Piedra  
Politécnica Salesiana / ESPE

Dirección: Alfonso Vásquez Gárces y Calle Vieja, Telf: 072870951 - 098150189 - 0984887547

RUC: 0190384403001

[henryfpo@hotmail.com](mailto:henryfpo@hotmail.com); [ipiedramora@gmail.com](mailto:ipiedramora@gmail.com)

**Especialización en Sistemas Electrónicos y Realizamos todo tipo de Trabajo Mecánico del Automóvil, con más de 13 Años de Experiencia en Concesionarios, La misma que nos permite Garantizar Nuestros Trabajos, y Brindar Servicios de Calidad. Disponemos de Repuestos, Neumáticos y Accesorios para su vehículo.**

<b>Fecha:</b>	<b>27-nov-17</b>	<b>Vehículo:</b>	NISSAN
<b>Nombre:</b>	SPINOZA PALOMEQUE ANGEL ZEBEDE	<b>Modelo:</b>	SENTRA 1.6
<b>C.I. /Ruc:</b>	0301515680	<b>Año:</b>	2012
<b>Dirección:</b>	AZOGUES	<b>Chasis:</b>	
<b>Telf:</b>		<b>Kilometraje:</b>	40000 km
<b>Cel:</b>	0984685147	<b>Placas:</b>	
		<b>Color:</b>	

MANO DE OBRA	CANTIDAD	V. UNIT	VALOR
Mano de Obra	1,00	\$ 181,50	\$ 181,50
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>\$ 181,50</b>

MANO DE OBRA TERCEROS	CANTIDAD	VALOR
<b>TOTAL MANO DE OBRA DE TERCEROS</b>		<b>\$ -</b>

REPUESTOS	CANTIDAD	V. UNIT	VALOR
Aceite del motor	4	\$ 5,91	\$ 23,64
Filtro de aceite	1	\$ 5,45	\$ 5,45
Arandela	1	\$ 1,60	\$ 1,60
Filtro de aire	1	\$ 13,19	\$ 13,19
Bujías	4	\$ 2,86	\$ 11,44
Filtro de combustible	1	\$ 11,46	\$ 11,46
Aditivo Brake Clean	1	\$ 4,71	\$ 4,71
Aditivo Carb Clean	1	\$ 4,07	\$ 4,07
Aceite de caja 75w80	4	\$ 5,40	\$ 21,60
Aditivo limpiador parabrisas	1	\$ 4,00	\$ 4,00
Refrigerante	6	\$ 4,48	\$ 26,88
Aditivo limpiador de inyectores	1	\$ 5,10	\$ 5,10
Líquido de frenos DOT 3	2	\$ 3,75	\$ 7,50
Insumos Mecánicos	1	\$ 4,00	\$ 4,00
<b>TOTAL REPUESTOS</b>			<b>\$ 144,64</b>

<b>Nota:</b> Durante el proceso de reparación, se pueden encontrar daños ocultos que no constan en la siguiente proforma, por lo que el costo final de la reparación podría variar, Informaremos si fuese el caso	SUBTOTAL	\$ 326,14
	DSCT MO 0%	
	DSCT REP 0%	
	12% IVA	\$ 39,14
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 365,28</b>

---

HENICAR S.A.

---

CLIENTE

# Centro de Ingeniería Automotriz



**PROFORMA 680**

Ing. Henry Pesántez / Ing. Iván Piedra  
d Politécnica Salesiana / ESPE

Dirección: Alfonso Vásquez Gárce y Calle Vieja, Telf:  
072870951 - 098150189 - 0984887547

RUC: 0190384403001

[henryfpo@hotmail.com](mailto:henryfpo@hotmail.com): [ipiedramora@gmail.com](mailto:ipiedramora@gmail.com)

Especialización en Sistemas Electrónicos y  
Realizamos todo tipo de Trabajo Mecánico del  
Automóvil, con más de 13 Años de Experiencia en  
Concesionarios, La misma que nos permite  
Garantizar Nuestros Trabajos, y Brindar Servicios  
de Calidad. Disponemos de Repuestos,  
Neumáticos y Accesorios para su vehículo.

<b>Fecha:</b>	27-nov-17	<b>Vehículo:</b>	NISSAN
<b>Nombre:</b>	ESPINOZA PALOMEQUE ANGEL ZEBEDEO	<b>Modelo:</b>	SENTRA 1.6
<b>C.I. /Ruc:</b>	0301515680	<b>Año:</b>	2012
<b>Dirección:</b>	AZOGUES	<b>Chasis:</b>	
<b>Telf:</b>		<b>Kilometraje:</b>	20.000km
<b>Cel:</b>	0984685147	<b>Placas:</b>	
		<b>Color:</b>	

MANO DE OBRA	CANTIDAD	V. UNIT	VALOR
Mano de Obra	1,00	\$ 183,15	\$ 183,15
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>\$ 183,15</b>

MANO DE OBRA TERCEROS	CANTIDAD	VALOR
<b>TOTAL MANO DE OBRA DE TERCEROS</b>		<b>\$ -</b>

REPUESTOS	CANTIDAD	V. UNIT	VALOR
Aceite del motor	4	\$ 5,91	\$ 23,64
Filtro de aceite	1	\$ 5,45	\$ 5,45
Arandela	1	\$ 1,60	\$ 1,60
Filtro de aire	1	\$ 13,19	\$ 13,19
Bujías	4	\$ 2,86	\$ 11,44
Filtro de combustible	1	\$ 11,46	\$ 11,46
Aditivo Brake Clean	1	\$ 4,71	\$ 4,71
Aditivo Carb Clean	1	\$ 4,07	\$ 4,07
Aceite de caja 75w80	4	\$ 5,40	\$ -
Aditivo limpiador parabrisas	1	\$ 4,00	\$ 4,00
Refrigerante	6	\$ 4,48	\$ 26,88
Aditivo limpiador de inyectores	1	\$ 5,10	\$ 5,10
Líquido de frenos DOT 3	2	\$ 3,75	\$ 7,50
Insumos Mecánicos	1	\$ 4,00	\$ 4,00
<b>TOTAL REPUESTOS</b>			<b>\$ 123,04</b>

<b>Nota:</b> Durante el proceso de reparación, se pueden encontrar daños ocultos que no constan en la siguiente proforma, por lo que el costo final de la reparación podría variar, Informaremos si fuese el caso	SUBTOTAL	\$ 306,19
	DSCT MO 0%	
	DSCT REP 0%	
	12% IVA	\$ 36,74
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 342,93</b>

\_\_\_\_\_  
HENICAR S.A.

\_\_\_\_\_  
CLIENTE