

**ANÁLISIS DE LA OFERTA DE TRASPORTE PÚBLICO INDIVIDUAL DE  
PASAJEROS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA**

**DAYAN STEPHANY CARREÑO MORALES  
JHONN ERICK FABIAN SÁCHICA SANTANA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÓNICAS  
ESCUELA DE INGENENIERIA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2016**

**ANÁLISIS DE LA OFERTA DE TRASPORTE PÚBLICO INDIVIDUAL DE PASAJEROS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA**

**DAYAN STEPHANY CARREÑO MORALES**

**JHONN ERICK FABIAN SÁCHICA SANTANA**

**Trabajo de Grado para optar al título de  
Ingeniero Civil**

**Director**

**LUIS DAVID AREVALO DURAN  
Ingeniero civil**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS**

**ESCUELA DE INGENENIERIA CIVIL**

**BUCARAMANGA**

**2016**

## **DEDICATORIA**

*A Dios que ha guiado mi camino, ha llenado mi vida de bendiciones y sabiduría permitiéndome llegar a este punto de mi vida.*

*A mi madre Martha Morales por sus grandes esfuerzos, por su apoyo incondicional y sobre todo por creer en mí.*

*A mi padre Ricardo Carreño por estar siempre presente a lo largo de mi vida.*

*A mi novio Edison Bautista por apoyarme día a día y darme el valor de continuar luchando.*

*A mi compañero de proyecto Jhonn SÁCHICA por confiar en mí y ser un apoyo en el desarrollo de este trabajo.*

*Y a todos mis familiares y amigos que de una u otra manera contribuyeron en mi formación personal y profesional en especial a mi amiga Xiomara J. Velazco.*

**Dayan Stephany Carreño Morales**

## **DEDICATORIA**

*A Dios que me ha guiado en este proceso, dándome la fuerza, sabiduría y disciplina para llegar a este punto de mi vida.*

*A mis padres Carlos Sáchica y Yolanda Santana por su amor incondicional, apoyo y dedicación para hacer de mi lo que soy hoy.*

*A mis hermanos Donovan, Iván y Keyner, que siempre han estado junto a mí en todo momento y son un motivo para seguir adelante.*

*A mi compañera y amiga Dayan por su paciencia durante este proyecto y a la amistad que me brindó a lo largo de la carrera.*

**Jhonn Erick Fabián Sáchica Santana**

## **AGRADECIMIENTOS**

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a la Universidad Industrial de Santander por ser el ente formador de nuestros conocimientos.

Al Ingeniero Luis David Arevalo Duran por la orientación, acompañamiento y confianza en el desarrollo del trabajo de grado.

Al excelente cuerpo docente de la escuela de ingeniería civil por aportar conocimientos y experiencias a nuestra formación integral y al Ingeniero.

## Contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	14
<b>1. JUSTIFICACIÓN</b> .....	15
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	16
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
<b>3. CASO DE ESTUDIO</b> .....	17
3.1 POBLACIÓN .....	17
3.2 CÁLCULO DE LA MUESTRA .....	18
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	19
4.1 Metodología descrita por el ministerio de transportes.....	19
4.1.1 Procedimiento para la determinación de las necesidades de equipo.....	19
<b>5. RESULTADOS</b> .....	20
5.1 Resultados Generales.....	20
5.1.1 Propietarios del vehículo. ....	20
5.1.2 Sexo de los conductores .....	21
5.1.3 Rango de edades de los conductores.....	22
5.1.4 Tipo de combustible utilizado.....	22
5.1.5 Percepción del trabajo .....	22
5.1.6 Número de carreras con la mínima tarifa realizadas en el día. ....	23
5.2 Costo de operación e ingreso real del vehículo .....	24
5.3 Determinación de las necesidades de equipo.....	27
5.4 Demanda del transporte individual de pasajeros.....	28
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	31
<b>CITAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	33
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	35

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>FIGURA 1</b> PORCENTAJE DE HOMBRES Y MUJERES CONDUCTORES DE VEHÍCULOS TAXIS.	21
<b>FIGURA 2</b> RANGO DE EDADES DE LOS CONDUCTORES DE TAXIS.....	22
<b>FIGURA 3</b> TIPO DE COMBUSTIBLE UTILIZADO EN LOS VEHÍCULOS TAXIS. ....	22
<b>FIGURA 4</b> PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD DE GANANCIAS DIARIAS DE UN CONDUCTOR DE VEHÍCULO TAXI. ....	23
<b>FIGURA 5</b> NÚMERO DE CARRERAS REGISTRADAS SUPONIENDO VIAJES CON UN VALOR DE TARIFA MÍNIMA.....	23
<b>FIGURA 6</b> NÚMERO DE CARRERAS CON TARIFA MÍNIMA AL DÍA POR EMPRESA.....	24
<b>FIGURA 7</b> PRINCIPAL MEDIO DE TRANSPORTE USADO. ....	29
<b>FIGURA 8</b> USO TRANSPORTE INFORMAL. FUENTE: ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL TRANSPORTE INFORMAL EN LA CIUDAD DE BUCARAMANGA.....	29

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>TABLA 1</b> CAPACIDAD TRANSPORTADORA POR EMPRESAS DE TRANSPORTE INDIVIDUAL .	17
<b>TABLA 2</b> NÚMERO DE ENCUESTAS POR EMPRESAS .....	18
<b>TABLA 3</b> ESTRUCTURA DE COSTOS DE OPERACIÓN.....	24
<b>TABLA 4</b> COSTOS VARIABLES.....	25
<b>TABLA 5</b> COSTOS FIJOS. ....	25
<b>TABLA 6</b> COSTOS CAPITAL.....	25
<b>TABLA 7</b> TOTAL DE COSTOS PROYECTADOS. ....	25
<b>TABLA 8</b> PROMEDIO DE INGRESOS REALES DIARIOS POR EMPRESA. ....	26

## LISTA DE ANEXOS

**Anexo A:** Encuesta (ver carpeta anexos, adjunta en el CD)

## RESUMEN

**TÍTULO:** ANÁLISIS DE LA OFERTA DE TRASPORTE PÚBLICO INDIVIDUAL DE PASAJEROS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA. \*

**AUTORES:**

DAYAN STEPHANY CARREÑO MORALES\*\*

JHONN ERICK FABIAN SÁCHICA SANTANA\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Taxi básico, Transporte Individual de Pasajeros, Sobreoferta, Demanda, Área Metropolitana de Bucaramanga.

**DESCRIPCIÓN:**

En esta investigación se realizó un análisis de la oferta de transporte público individual de pasajeros en el Área Metropolitana de Bucaramanga, con el fin de estimar si la oferta del servicio es insuficiente, satisfactoria o excede la demanda del mismo, además se obtuvieron algunos datos de importancia que están directamente involucrados con la rentabilidad del conductor. La necesidad de aportar a la solución de movilidad en el Área Metropolitana de Bucaramanga requiere de la realización de dicho estudio, ya que el transporte individual de pasajeros se ve involucrado y afectado por este problema, siendo perceptible la cantidad de vehículos estacionados en diferentes partes del AMB, en espera de pasajeros ocasionando congestión vial. Siguiendo la metodología del artículo 37 del decreto 172 de 2001 del Ministerio de Transportes que consiste en recopilar los parámetros y variables utilizados en el análisis de eficiencia del servicio de taxi básico, se llevó a cabo un estudio estadístico a partir de encuestas dirigidas a los conductores de una muestra del parque automotor de taxis, con el fin de calcular la rentabilidad económica del taxista, dicha muestra se seleccionó aleatoriamente con una confiabilidad del 95% y el 5% de error y se distribuyó en las empresas prestadoras del servicio de acuerdo al número de vehículos registrados por cada una de ellas en el área metropolitana.

---

\*Graduate Project

\*\*Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director Luis David Arevalo Duran, Ingeniero Civil.

## ABSTRACT

**TITLE:** ANALYSIS OF THE SUPPLY OF INDIVIDUAL PUBLIC TRANSPORT OF PASSENGERS IN THE METROPOLITAN AREA OF BUCARAMANGA. \*

**AUTHOR:**

DAYAN STEPHANY CARREÑO MORALES\*\*

JHONN ERICK FABIAN SÁCHICA SANTANA\*\*

**Keywords:** Taxis, Passenger Transport Individual, Oversupply, Demand, Metropolitan Area of Bucaramanga.

In this research, an analysis of the supply of individual public transport of passengers in the metropolitan area of Bucaramanga, in order to assess whether the service offering is insufficient, satisfactory or exceeds the demand for it was made, In addition, we obtained some important data that are directly involved with the driver's profitability. The need for a mobility solution in the Metropolitan Area of Bucaramanga requires the realization of this study, since individual passenger transport is involved and affected by this problem, being perceptible the number of vehicles parked in different parts of the AMB, Waiting for passengers causing traffic congestion. Following Article 37 of Decree 172 of 2001 the Ministry of Transport conducted a statistical study based on surveys of drivers of a sample of the fleet of taxis, randomly selected with a reliability of 95% and 5% Error, said samples were distributed in the enterprise service providers according to the number of registered by each competent authority before the transport vehicles.

---

\*Graduate Project

\*\*Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director Luis David Arevalo Duran, Ingeniero Civil.

## INTRODUCCIÓN

El taxi es un automóvil que se empezó a utilizar como servicio de transporte de pasajeros pocos años después de la aparición del automóvil en las principales ciudades de todo el mundo, en los primeros años del siglo xx. [1]

Sin embargo, los antecedentes son más remotos, los primeros que prestaron el servicio de alquiler de vehículos fueron los orientales, hace muchos siglos. Eran vehículos de tracción humana, conocidos en occidente como el “rickshaw”, en los que, los más pudientes se sentaban cómodamente y eran llevados de un lugar a otro por siervos o esclavos. [2] Por otro lado, una familia asentada en Lombardía, los Tassi, fue la encargada de poner en marcha un nuevo servicio de correo postal que pusiera en contacto a las principales ciudades europeas en el siglo xv. Los Tassi consolidaron su negocio y amasaron una gran fortuna, con el paso del tiempo se instalaron en la actual Alemania. y su apellido se transformó, llamándose Thurn und Taxis, el servicio de correos que ofrecían se realizaba a través de un sistema de carruajes y, por lo tanto, era un medio de transporte. [1]

No obstante el nombre “taxi” no llegó sino hasta mucho después y fue tomado de la palabra taxímetro, un instrumento creado por el inventor alemán wilhelm bruhn en 1891, que mide la distancia o el tiempo de un recorrido determinado en un vehículo y permite determinar una tarifa exacta. [2]

## 1 JUSTIFICACIÓN

Este modo de transporte ofrece un servicio rápido, cómodo y puerta a puerta a los usuarios, además de privacidad a estos. Se encarga de captar la demanda que por restricciones temporales no pueden satisfacer ni el transporte público colectivo ni el privado. por lo cual es un servicio necesario en la ciudad, que se complementa con los sistemas de transporte público con el objetivo de ofrecer una mejor movilidad [3]

El área metropolitana de Bucaramanga (AMB) está conformada por los municipios de Bucaramanga, Piedecuesta, Girón y Floridablanca con una población de 1´132.339 habitantes convirtiéndola así en uno de los principales centros urbanos, la cual cuenta con 575.64 vehículos taxis por cada cien mil (100.000) habitantes.

El incremento de la población y de vehículos del AMB, sumada al deterioro de la malla vial y el déficit de su infraestructura, hacen que actualmente el área metropolitana tenga grandes problemas de movilidad. Este problema se manifiesta en congestión permanente durante varias horas del día principalmente en las horas pico, incrementando los costos operativos de los vehículos, pérdida de competitividad de las empresas y un gran costo social. [4]

La necesidad de aportar a la solución de movilidad requiere realizar un estudio de la oferta y demanda del servicio de transporte individual de pasajeros ya que es perceptible la cantidad de vehículos estacionados en diferentes partes del AMB, en espera de pasajeros ocasionando congestionamiento vial.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Análisis de la oferta de transporte público individual de pasajeros en el área metropolitana de Bucaramanga.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estudio de la reglamentación pertinente del ministerio de transporte.
- Determinación de cada una de las variables descritas en la metodología del ministerio de transporte.
- Realización e interpretación de encuestas.
- Estudio de la oferta y demanda del transporte público individual en el área metropolitana de Bucaramanga.

### 3 CASO DE ESTUDIO

#### 3.1 POBLACIÓN

El caso de estudio para el análisis de la oferta de transporte público individual de pasajeros en el área metropolitana de Bucaramanga, se desarrolló realizando encuestas dirigidas a una muestra de conductores de taxis la cual fue tomada de los datos de todos los vehículos inscritos en la entidad competente por cada empresa obtenidos del observatorio metropolitano:

**Tabla 1** Capacidad Transportadora por Empresas de Transporte Individual

<b>EMPRESA</b>	<b>CAPACIDAD</b>
Taxsur s.a.	898
Transportes Lagos S.A.	460
Cadiz S.A.	412
Radio Taxis Libres S.A.	473
Transportes Bucaros S.A.	359
Transportes Villa de San Carlos S.A.	347
Flotax S.A.	193
Lusitania S.A.	100
Taxsol de Oriente S.A.	591
Radiotax S.A.	382
Cotaxi Ltda.	24
Transportes San Juan S.A.	400
Transportes Dominguez Ltda.	191
Transportes Ciudad Bonita S.A.	728
Transportes J.G. Ltda.	206
Automoviles Bucarica S.A.	634
Transportes Calderon S.A.	42
Cootragas CTA.	69
Satraes S.A.	1
Oriental de Transportes S.A.	6
Cooptransportar Ltda.	1
Transportes Piedecuesta S.A.	1
<b>Total</b>	<b>6518</b>

Fuente: Observatorio Metropolitano, basado en la información recopilada por Subdirección de Transporte del Área Metropolitana e Bucaramanga [5]

### 3.2 CÁLULO DE LA MUESTRA

La muestra cuantitativa fue calculada por medio de la siguiente ecuación (1):

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \quad (1) \quad [6]$$

n: tamaño de la muestra

Z: nivel de confianza deseado. (95%)

P: proporción de la población con la característica deseada (éxito). (50%)

q: proporción de la población sin la característica deseada (fracaso). (1-p)

e: nivel de error dispuesto a cometer. (5%)

N: tamaño de la población. (6518)

Obteniendo un valor de 363 encuestas, que fueron distribuidas en cada una de las empresas prestadoras del servicio según la cantidad de vehículos registrados en la entidad competente.

La distribución de las encuestas se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 2** Número de encuestas por empresas

NÚMERO DE TAXIS REPORTADOS			N° ENCUESTAS
N°	EMPRESA	% DEL TOTAL	363
1	TAX SUR S.A.	13.78%	50
2	TRANSPORTES LAGOS S.A.	7.06%	26
3	CADIZ S.A.	6.32%	23
4	RADIO TAXIS LIBRES S.A.	7.26%	26
5	TRANSPORTES BUCAROS S.A.	5.51%	20
6	TRANSPORTE VILLA DE SAN CARLOS S.A.	5.32%	19
7	FLOTAX S.A.	2.96%	11
8	LUSITANIA S.A.	1.53%	6
9	TAXSOL DE ORIENTE S.A.	9.07%	33
10	RADIOTAX S.A.	5.86%	21
11	COTAXI LTDA.	0.37%	1
12	TRANSPORTES SAN JUAN S.A.	6.14%	22
13	TRANSPORTES DOMINGUEZ LTA.	2.93%	11
14	TRANSPORTES CIUDAD BONITA S.A.	11.17%	41
15	TRANSPORTES J.G. LTDA.	3.16%	12
16	AUTOMOVILES BUCARICA S.A.	9.73%	35
17	TRANSPORTES CALDERON S.A.	0.64%	2
18	COOTRAGAS CTA.	1.06%	4
19	SATRES S.A.	0.02%	0
20	ORIENTAL DE TRANSPORTES S.A.	0.09%	0
21	COOPTRANSPORTAR LTDA.	0.02%	0
22	TRANSPORTES PIEDECUESTA S.A.	0.02%	0
	TOTAL	100.00%	363

## 4 METODOLOGIA

Para realizar el análisis de la oferta de transporte público individual de pasajeros en el área metropolitana de Bucaramanga se utilizó la metodología del Ministerio de Transporte y se analizó el resultado de la relación costo operacional con el ingreso real del vehículo.

### 4.1 Metodología descrita por el ministerio de transportes

las autoridades de transporte competentes no podrán autorizar el ingreso de taxis al servicio público de transporte, por incremento, hasta tanto no se determinen las necesidades del equipo mediante el estudio técnico.

#### 4.1.1 Procedimiento para la determinación de las necesidades de equipo

El estudio técnico se elaborará teniendo en cuenta el porcentaje óptimo de utilización productivo por vehículo, con fundamento en los siguientes parámetros:

##### 1. Características de la oferta

Con el fin de determinar la oferta existente de taxis, la autoridad de transporte competente deberá contar con un inventario detallado, completo y actualizado de las empresas y del parque automotor que presta esta clase de servicio en el respectivo distrito o municipio.

##### 2. Determinación de las necesidades de equipo

Para determinar las necesidades de los equipos, las autoridades de transporte competente deberán llevar a cabo las siguientes actividades:

- a. Recolección de información por métodos de encuestas
  - A conductores.
  - A usuarios.
- b. Procedimiento y determinación de las necesidades de equipo.

Realizada la recolección de información en las condiciones anotadas, se procesará y analizará el comportamiento que presenta la utilización del

servicio público individual de pasajeros cuantificado a través de los siguientes índices:

- Kilómetros recorridos en promedio día por vehículo.
- Kilómetros productivos en promedio día por vehículo, (kilómetros recorridos efectivos con pasajeros).
- Porcentaje de utilización productivo por vehículo (relación entre los kilómetros productivos recorridos en promedio día por vehículo y los kilómetros recorridos en promedio día por vehículo).

La determinación de las necesidades de equipo es el resultado de comparar el porcentaje de utilización productivo por vehículo que determine el estudio, con el porcentaje óptimo de 80%. Si el porcentaje de utilización productivo por vehículo que arroja el estudio es menor del ochenta por ciento (80%) existe una sobreoferta, lo cual implica la suspensión del ingreso por incremento de nuevos vehículos. En caso contrario, podrá incrementarse la oferta de vehículos en el número de unidades que nivele el porcentaje citado. [7]

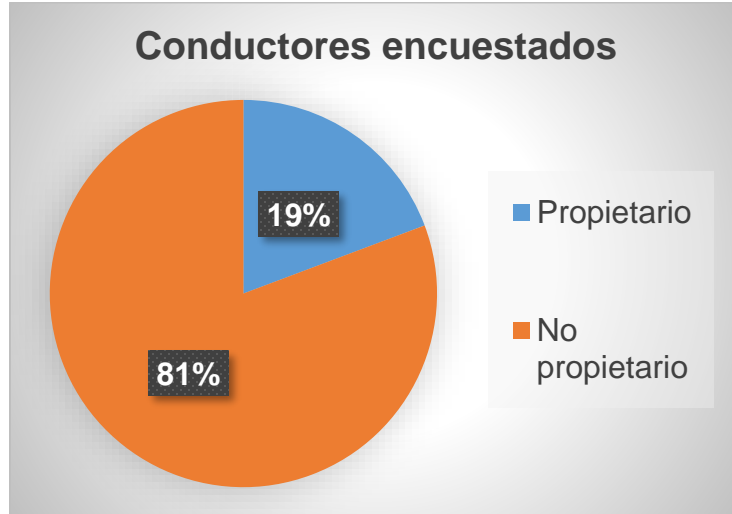
## **5 RESULTADOS.**

Los resultados que a continuación se presentan hacen parte de los datos y los análisis obtenidos de las encuestas realizadas a los conductores de los taxis de la muestra.

### **5.1 Resultados Generales.**

A partir de la utilización de la herramienta Excel y la información recopilada se encuentran los siguientes datos de interés sobre transporte individual de pasajeros en el área metropolitana.

**5.1.1 Propietarios del vehículo:** Se encuentra que de los conductores encuestados el 19% son propietarios del vehículo, mientras que el restante no son propietarios del vehículo. (ver figura 2.)



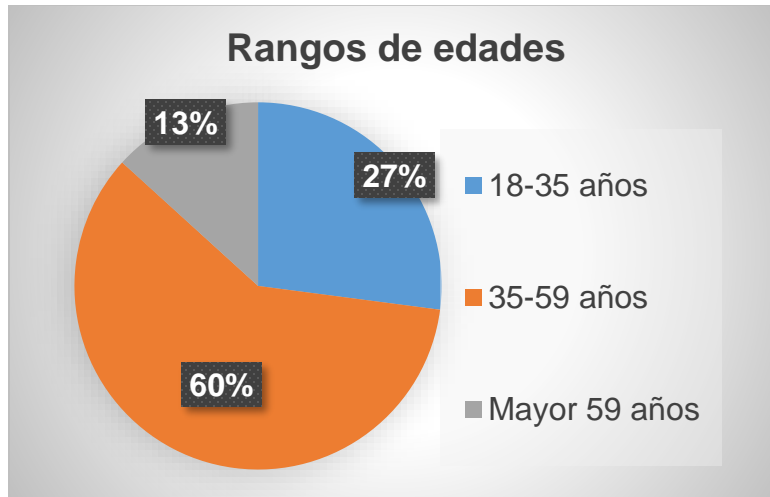
**Figura 1** Porcentaje de conductores de taxis que son o no propietarios del vehículo que conducen.

**5.1.2 Sexo de los conductores:** Con los datos obtenidos se observó que en el AMB el 3% de los conductores son mujeres. (ver figura 2.)



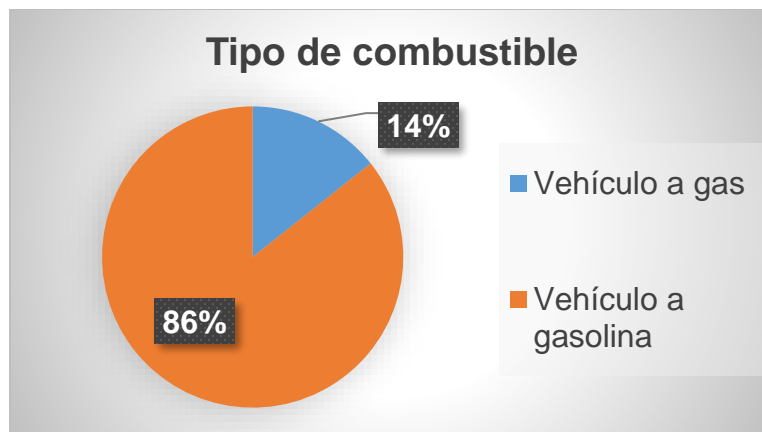
**Figura 1** Porcentaje de hombres y mujeres conductores de vehículos taxis.

**5.1.3 Rango de edades de los conductores:** En este análisis se observó que las edades de los conductores oscilan entre 20 a 73 años de edad, estando la mayoría entre 35-59 años de edad. (ver figura 3)



**Figura 2** Rango de edades de los conductores de taxis.

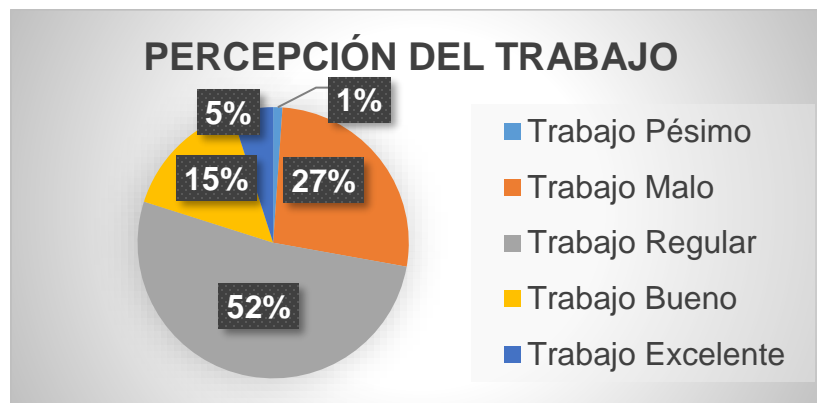
**5.1.4 Tipo de combustible utilizado:** En el estudio se percibe que a pesar de lo económico y asequible que es el gas natural vehicular este es utilizado por la sexta parte de la muestra encuestada. (ver figura 4.)



**Figura 3** Tipo de combustible utilizado en los vehículos taxis.

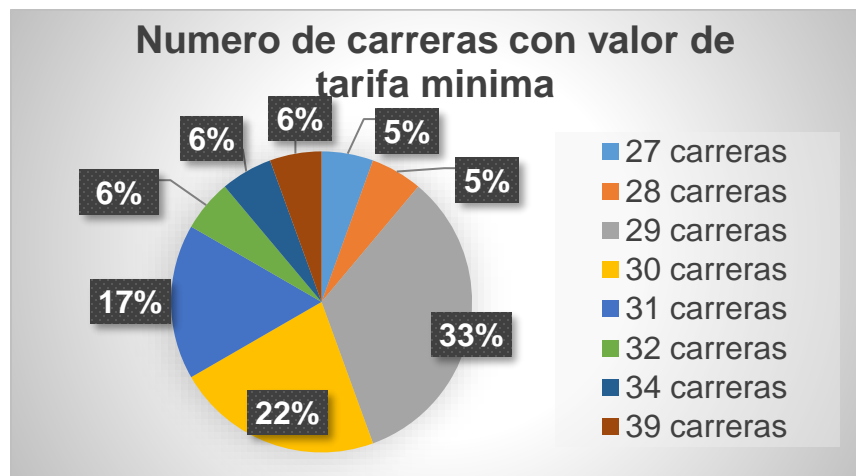
**5.1.5 Percepción del trabajo:** Al momento de los conductores dar su opinión sobre la percepción que tenían acerca de la rentabilidad de su trabajo se evidencia que un 52% de ellos considera que estas ganancias son regulares,

en tanto que aquellos que obtienen una buena ganancia solo representan un 15% de los encuestados. (ver figura 5.)



**Figura 4** Percepción de la calidad de ganancias diarias de un conductor de vehículo taxi.

**5.1.6 Número de carreras con la mínima tarifa realizadas en el día:** Se observó en este estudio que el número promedio de carreras registradas al día (suponiendo viajes con un valor de tarifa mínima) es de 30. (ver figura 6. Y grafica 1.)



**Figura 5** Número de carreras registradas suponiendo viajes con un valor de tarifa mínima.

Número de carreras con tarifa mínima al día por empresa.

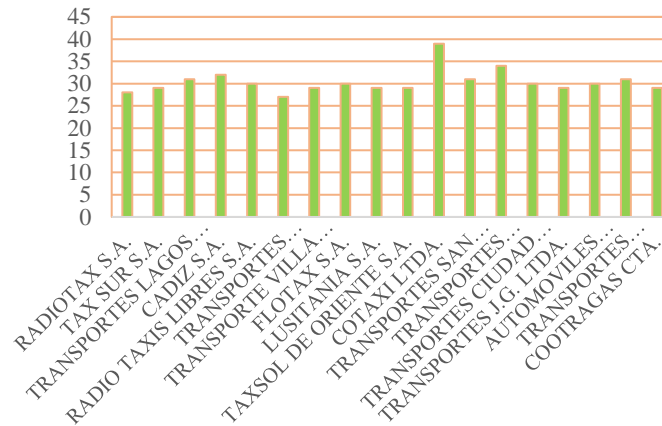


Figura 6 Número de carreras con tarifa mínima al día por empresa.

## 5.2 Costo de operación e ingreso real del vehículo

Llevando a cabo la recolección de información por medio de encuestas a conductores de taxis del área metropolitana, mediante la selección de vehículos objeto de estudio, de acuerdo al tamaño muestral. Las encuestas se realizaron en los cuatro municipios que componen el AMB durante los siete (7) días de la semana para cubrir el 100% de la muestra.

La encuesta se enfocó en obtener el promedio de los ingresos reales diarios de los conductores para relacionarlos con el costo operacional que se obtuvo en función de la estructura de los costos de operación del vehículo para el año 2016 (ver tabla3).

Tabla 3 Estructura de costos de operación.

ESTRUCTURA DE COSTOS DE OPERACIÓN		
COSTOS VARIABLES	COSTOS FIJOS	COSTOS DE CAPITAL
Combustibles	Administración y Rodamiento	Capital - Rentabilidad
Lubricantes	Impuestos	
Llantas	Garaje	
Salario y Prestaciones	Seguros	
Servicios		
Mantenimiento		

Fuente: estudio técnico definitivo tarifas 2016, área metropolitana de Bucaramanga.

[8]

A continuación, se muestra el resultado de los costos de operación del vehículo para el año 2016.

**Tabla 4 Costos variables.**

<b>COSTOS VARIABLES</b>		
<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTO POR KM</b>	<b>COSTO POR DIA</b>
Combustible	\$ 199.86	\$ 38,572.52
Lubricantes	\$ 25.75	\$ 4,970.23
Llantas	\$ 20.38	\$ 3,932.38
Mantenimiento	\$ 147.52	\$ 28,471.24
Salarios y Prestaciones	\$ 381.95	\$ 73,716.36
Servicios de Estación	\$ 39.72	\$ 7,666.91
<b>Total Costos Variables</b>	<b>\$ 815.18</b>	<b>\$ 157,329.63</b>

**Tabla 5 Costos fijos.**

<b>COSTOS FIJOS</b>		
<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTO POR KM</b>	<b>COSTO POR DIA</b>
Garaje	\$ 13.28	\$ 2,563.24
Gastos de adm y rodamien	\$ 20.73	\$ 4,000.00
Impuestos	\$ 11.97	\$ 2,310.84
Seguros	\$ 23.82	\$ 4,597.57
<b>Total Costos Fijos</b>	<b>\$ 69.80</b>	<b>\$ 13,471.64</b>

**Tabla 6 Costos Capital.**

<b>COSTOS DE CAPITAL</b>		
<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTO POR KM</b>	<b>COSTO POR DIA</b>
Rentabilidad	\$ 13.19	\$ 2,545.94
Recuperacion de Capital	\$ 6.35	\$ 1,225.63
<b>Tota costos de capital</b>	<b>\$ 19.54</b>	<b>\$ 3,771.57</b>

**Total costos de operación:** este valor debe ser menor a los ingresos reales del taxista para que el servicio sea rentable. (ver tabla 7)

**Tabla 7 Total de costos proyectados.**

<b>TOTAL DE COSTOS PROYECTADOS</b>		
<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTO POR KM</b>	<b>COSTO POR DIA</b>
Costos variables	\$ 815.18	\$ 157,329.63
Costos fijos	\$ 69.80	\$ 13,471.64
Costos de capital	\$ 19.54	\$ 3,771.57
<b>Total de costos proyectados</b>	<b>\$ 904.52</b>	<b>\$ 174,572.84</b>

El costo total proyectado diario es equivalente a treinta y seis (36) carreras con un valor de tarifa mínima, lo que sería, el número de carreras para equilibrar el ingreso real con el costo de operación.

El ingreso real producido por vehículo, se obtiene promediando los valores de los ingresos diarios registrados por cada uno de los taxistas en el formato de encuesta.

Estos datos son el resultado del análisis estadístico que se le realizó a la información obtenida (ver tabla 8).

**Tabla 8** Promedio de ingresos reales diarios por empresa.

<b>EMPRESA</b>	<b>INGRESOS REALES DIARIOS</b>
Radiotax S.A.	\$141,421
Taxsur s.a.	\$142,811
Transportes Lagos S.A.	\$153,139
Cadiz S.A.	\$158,142
Radio Taxis Libres S.A.	\$152,275
Transportes Bucaros S.A.	\$134,825
Transportes Villa de San Carlos S.A.	\$142,792
Flotax S.A.	\$151,319
Lusitania S.A.	\$143,144
Taxsol de Oriente S.A.	\$144,547
Cotaxi Ltda.	\$194,500
Transportes San Juan S.A.	\$156,279
Transportes Dominguez Ltda.	\$169,504
Transportes Ciudad Bonita S.A.	\$150,741
Transportes J.G. Ltda.	\$144,629
Automoviles Bucarica S.A.	\$151,574
Transportes Calderon S.A.	\$152,958
Cootragas CTA.	\$142,669

El promedio de los ingresos reales diarios en el estudio fue de \$153,212 lo cual deja en evidencia que los vehículos en su mayoría no cumplen con el mínimo de carreras para obtener rentabilidad garantizando los costos de operación (ver figura 6.)

El resultado de la relación del costo operacional del vehículo con el ingreso real del mismo, debe mantener un equilibrio, es decir una buena relación costo beneficio

para el conductor. Cuando el equilibrio se rompe a perjuicio del conductor, ocurre entonces que los costos operacionales son mayores que los ingresos reales.

Cuando la relación es mayor a 1, debe haber congelamiento del parque o sea que en el momento del estudio hay sobreoferta y cuando es menor a 1, entonces se puede autorizar incremento del parque.

En seguida se muestra el resultado de la relación para el estudio:

$$\frac{\text{costo operacional}}{\text{ingres real}}$$
$$\frac{\$174.572,84}{\$153.212} = 1.14$$

Como se puede observar el resultado es mayor a 1, por lo tanto, existe sobre oferta en el AMB ya que los vehículos no realizan las carreras necesarias para equilibrar la relación, lo que obliga al taxista a reducir su salario y prestaciones.

### 5.3 Determinación de las necesidades de equipo

La determinación de las necesidades de equipos es el resultado de comparar el porcentaje de utilización productivo por vehículo que determine el estudio, con el porcentaje óptimo de ochenta por ciento (80%). [7]

Si el porcentaje de utilización productivo por vehículo que arroja el estudio es menor del ochenta por ciento (80%) existe una sobreoferta, lo cual implica la suspensión del ingreso por incremento de nuevos vehículos. En caso contrario, podrá incrementarse la oferta de vehículos en el número de unidades que nivele el porcentaje citado. [7]

Porcentaje de utilización:

$$\%utilizacion = \frac{\text{km productivos}}{\text{km recorridos}} \quad (2) [7]$$

$$\%utilizacion = \frac{97}{193}$$

$$\%utilizacion = 50.26\%$$

Como se observa en la ecuación anterior el resultado de porcentaje de utilización fue menor al porcentaje óptimo, por lo tanto, existe sobre oferta del servicio de taxis básicos en el AMB.

Debido a esto se realizó un cálculo estimativo de la cantidad del parque automotor ideal para obtener un porcentaje de utilización del ochenta por ciento (80%):

$$\%utilizacion = \frac{km\ productivos}{km\ recorridos}$$

$$80\% = \frac{X}{193}$$

$$X = 154.4\ km\ productivo$$

Si en promedio cada taxi recorre 97 kilómetros productivos diarios, entonces el total diarios producido para el parque automotor es de 632.246 km.

$$\frac{Total\ de\ km\ productivo\ diarios}{km\ productivos(utilizacion\ del\ 80\%)} = Parque\ utomotor$$

$$\frac{632.246\ km\ productivo\ total}{154.4\ km\ productivo/taxi} \cong 4095\ taxis$$

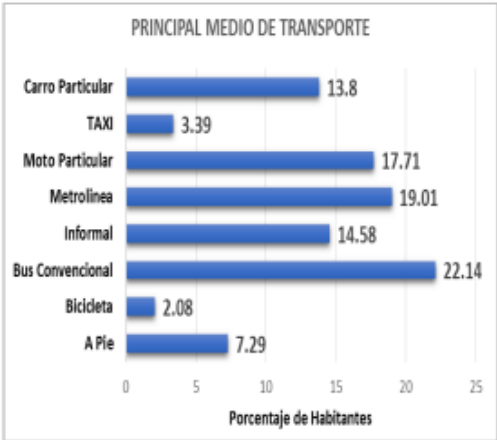
En el proyecto de grado titulado Estudio y Análisis del Transporte Informal en la Ciudad de Bucaramanga, se llevaron a cabo unas encuestas con el fin de determinar el principal medio de transporte de los ciudadanos y si han usado o no el transporte informal. [10]

#### **5.4 Demanda del transporte individual de pasajeros.**

En el proyecto de grado titulado Estudio y Análisis del Transporte Informal en la Ciudad de Bucaramanga, se llevaron a cabo unas encuestas con el fin de

determinar el principal medio de transporte de los ciudadanos y si han usado o no el transporte informal. [10]

**Principal medio de transporte usado**



**Figura 7** Principal medio de transporte usado. [10]

Se aprecia que el transporte informal está en crecimiento y tiene un porcentaje alto de personas que lo usan como medio principal para su movilidad, lo que evidencia poca demanda para el transporte público individual de pasajeros en la ciudad de Bucaramanga y representa una aproximación de la demanda existente en el AMB.

En este proyecto también encontraron que el 63% de los encuestados usa o ha utilizado el transporte informal para movilizarse en la zona urbana de la ciudad, lo que muestra la aceptación y preferencia de los usuarios por el transporte informal. (ver figura 9). [10]



**Figura 8** Uso transporte informal. Fuente: Estudio y Análisis del Transporte Informal en la Ciudad de Bucaramanga.

Por lo tanto en Bucaramanga alrededor del cincuenta y uno punto cincuenta y seis por ciento (51.56%) de los viajes diarios se realizan en transporte de tipo individual (taxi, moto particular, bicicleta, vehículo particular y transporte informal), sin embargo, de dicho porcentaje solo el tres punto treinta y nueve por ciento (3.39%) pertenece al transporte en taxi, lo que ratifica el estado en que se encuentra el servicio, pues los taxistas están en una constante competencia por encontrar pasajeros y mejorar sus ingresos.

## 6 CONCLUSIONES

Para llevar a cabo el análisis de la oferta de transporte público individual de pasajeros en el Área Metropolitana de Bucaramanga, se utilizó la población del parque automotor suministrada por la autoridad de transporte, sin embargo, en la opinión de los encuestados dicha población es mayor, al parecer, porque se presentan irregularidades en el ente de control y las empresas prestadoras de servicio, lo que permite la existencia de vehículos clonados e ilegales. Para la autoridad de transportes este número de vehículos clonados e ilegales es difícil de calcular y requiere de significativos recursos económicos y humanos, por lo cual estos no se tienen en cuenta para obtener la muestra de vehículos a encuestar.

Las autoridades deben fortalecer los controles para acabar con la ilegalidad en el transporte público individual, ya que es esta quien determina el número máximo de licencias de taxi, que viene determinado por la necesidad de garantizar la eficacia del servicio en condiciones óptimas para los ciudadanos, sin perjuicio de la garantía de rentabilidad económica en los operadores. [3]

Se encuentra que de los conductores encuestados solo el 19% son propietarios del vehículo, lo que evidencia que en su mayoría los conductores reducen su ingreso diario para poder cumplir con la tarifa acordada con el propietario la cual oscila entre los \$ 68.600.

En el estudio se observó que el costo variable de combustible oscila entre 10% y el 52% de los ingresos reales diarios del conductor, y aunque el gas es más económico y se puede tener un ahorro del 30% en el costo de combustible, solo el 14% de los encuestados conducen vehículos con combustión interna a gas.

Se determinó que el 52% de los encuestados consideran que la rentabilidad del servicio es regular y el 27% mala, esto se debe a la sobre oferta de vehículos taxis existente en el AMB al parecer por el mal manejo de control de las autoridades competentes y la mala acción de aquellos que trabajan ilegalmente.

Con respecto a los ingresos reales, se puede decir que es un indicador representativo de la situación económica del gremio de los taxistas y su

productividad. Cabe resaltar que de los treientos sesenta y tres (363) encuestados solo uno (1) tiene ingresos mayores a los costos de operación del vehículo, mientras que para los demás esta situación representa una remuneración menor acorde a su trabajo.

El objetivo principal de este trabajo era el Análisis de la oferta de transporte público individual de pasajeros en el área metropolitana de Bucaramanga el cual se desarrolló en el capítulo 4 de este trabajo de grado. El primer objetivo específico fue el estudio de la reglamentación pertinente del ministerio de transporte que se desarrolló en el capítulo 3 y 4 de este trabajo de grado, el segundo objetivo específico era la Determinación de cada una de las variables descritas en la metodología del ministerio de transporte se desarrolló en el capítulo 3 de este trabajo de grado, y el tercer y cuarto objetivo, Realización e interpretación de encuestas y el estudio de la oferta y demanda del transporte público individual en el área metropolitana de Bucaramanga se desarrollaron en el capítulo 4 de este trabajo de grado.

## CITAS BIBLIOGRAFICAS

[1] Historia del taxi; disponible en: <http://historiapedia.com/taxi/>, [consultado 15 enero de 2016].

[2] La Historia del Taxi en el Mundo y en Colombia; disponible en: <http://obeliscoclassicarclub.blogspot.com.co/2013/06/la-historia-del-taxi-en-el-mundo-y-en.html>, [consultado 15 enero de 2016].

[3] Solar Santos, Delcy Mayerling; Analisis y Dimensionamiento del Servicio de Taxi en una Ciudad, Master en Ingeniería Civil; Escola de Camins, Barcelona, Julio de 2013.

[4] ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUCARAMANGA. Plan Maestro de movilidad Bucaramanga 2010-2030. Bucaramanga.

[5] Observatorio Metropolitano del Área Metropolitana de Bucaramanga; disponible en:  
<http://www.observatoriometropolitano.com.co/indicadores.aspx?idIndicador=284&CatComponente=Sau>, [consultado 15 enero de 2016].

[6] fisterra.com atención primaria en la red; disponible en:  
<https://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras2.asp>, [consultado 21 febrero de 2016].

[7] República de Colombia. Ministerio de transportes; “INGRESO DE LOS VEHICULOS AL PARQUE AUTOMOTOR.”; “Por el cual se reglamenta el Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor Individual de Pasajeros en Vehículos Taxi”; articulo 35 decreto 172 de 2001, febrero 5 2001; pp 14-15.

[8] Área metropolitana de Bucaramanga, Análisis económico-estudio y cálculo de tarifas 2016; disponible en: [http://www.amb.gov.co/jdownloads/Documentos/Jurdica/Acuerdos/estudio\\_tecnico\\_definitivo\\_tarifas\\_2016.pdf](http://www.amb.gov.co/jdownloads/Documentos/Jurdica/Acuerdos/estudio_tecnico_definitivo_tarifas_2016.pdf), (consultado 8 septiembre de 2016).

[9] República de Colombia. Ministerio de transportes; “PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE LAS NECESIDADES DE EQUIPO.”, “Por el cual se reglamenta el Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor Individual de Pasajeros en Vehículos Taxi”; artículo 37 decreto 172 de 2001, febrero 5 2001; pp 15-16.

[10] Martínez Aguas, Juan Camilo; Rodríguez Delgado, William Gerardo; Estudio y Análisis del Transporte Informal en la Ciudad de Bucaramanga, Ingeniería Civil; Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 2016

## BIBLIOGRAFÍA

Análisis económico-estudio y cálculo de tarifas 2016, Área metropolitana de Bucaramanga; disponible en: [http://www.amb.gov.co/jdownloads/Documentos/Jurdica/Acuerdos/estudio\\_tecnico\\_definitivo\\_tarifas\\_2016.pdf](http://www.amb.gov.co/jdownloads/Documentos/Jurdica/Acuerdos/estudio_tecnico_definitivo_tarifas_2016.pdf), (consultado 8 septiembre de 2016).

INGRESO DE LOS VEHICULOS AL PARQUE AUTOMOTOR, Por el cual se reglamenta el Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor Individual de Pasajeros en Vehículos Taxi”; República de Colombia. Ministerio de transportes; “artículo 35 decreto 172 de 2001, febrero 5 2001; pp 14-15.

MARTÍNEZ Aguas Juan Camilo; RODRÍGUEZ Delgado, William Gerardo; Estudio y Análisis del Transporte Informal en la Ciudad de Bucaramanga, Ingeniería Civil; Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 2016

SOLAR Santos, Delcy Mayerling; Analisis y Dimensionamiento del Servicio de Taxi en una Ciudad, Master en Ingeniería Civil; Escola de Camins, Barcelona, Julio de 2013.