

**ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE FACTORES NEGATIVOS QUE INCIDEN EN
LA MOVILIDAD DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA**

**JONATHAN ALEXANDER SANTOYO ROJAS
VLADIMIR SUELTA GUERRERO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2017

**ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE FACTORES NEGATIVOS QUE INCIDEN EN
LA MOVILIDAD DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA**

**JONATHAN ALEXANDER SANTOYO ROJAS
VLADIMIR SUELTA GUERRERO**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero
Industrial**

**Director
LUIS DAVID ARÉVALO DURÁN
Ingeniero civil**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2017

AGRADECIMIENTOS

Principalmente, agradecerle a Dios, a nuestros profesores de pregrado, que de una u otra forma nos ayudaron a formarnos como profesionales de una manera íntegra y en especial a nuestro director de proyecto, el ing. Luis David Arévalo Durán, quien nos guio y colaboró para poder lograr y alcanzar nuestros objetivos.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. ANTECEDENTES Y PROBLEMÁTICA	15
2. METODOLOGÍA	17
2.1 MARCO CONCEPTUAL	17
2.1.1 Infraestructura vial	17
2.1.2 Movilidad.....	19
2.1.3 Tránsito y Transporte.....	19
2.2 SELECCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO	21
2.2.1 Georreferenciación de los sectores de muestreo.....	21
2.2.2 Distribución de encuestas por sector.	21
2.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	22
2.4 TOMA DE INFORMACIÓN PRIMARIA.....	23
3. ANÁLISIS Y ESTRUCTURACIÓN DE DATOS.....	25
3.1 ZONAS CRÍTICAS DE MAYOR CONGESTIÓN EN LA CIUDAD DE BUCARAMANGA.....	25
3.2 APLICACIÓN DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA A PARTIR DEL FORMATO DE ENCUESTA EMPLEADO.....	26
3.2.1 UIS	26
3.2.2 UDI.....	28
3.2.3 UNAB.....	30
3.2.4 UDES.....	32
3.2.5 Parque García Rovira	35
3.2.6 Parque Las Palmas.....	37
3.2.7 Parque Santander.....	39

4. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	41
4.1 ANÁLISIS PREGUNTA No. 18	41
4.2 ANÁLISIS PREGUNTA No.19	42
4.2.1 Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos.	42
4.2.2 Transporte modal	45
4.2.3 Tránsito y sus elementos.	47
5. CONCLUSIONES	48
6. RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
BIBLIOGRAFÍA.....	51
ANEXOS	52

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Infraestructura vial.	18
Figura 2. Georreferenciación de sectores de estudio.	21
Figura 3. Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos	26
Figura 4. Transporte modal.....	27
Figura 5. Tránsito y sus elementos	28
Figura 6. Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos	28
Figura 7. Transporte modal.....	29
Figura 8. Transito y sus elementos	30
Figura 9. Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos	30
Figura 10. Transporte modal.....	31
Figura 11. Transito y sus elementos	32
Figura 12. Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos	32
Figura 13. Transporte modal.....	33
Figura 14. Transito y sus elementos	34
Figura 15. Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos	35
Figura 16. Transporte modal.....	35
Figura 17. Transito y sus elementos	36
Figura 18. Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos	37
Figura 19. Transporte modal.....	37
Figura 20. Tránsito y sus elementos	38
Figura 21. Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos	39
Figura 22. Transporte modal.....	39
Figura 23. Tránsito y sus elementos	40
Figura 24. Mejoras en el transporte público	41

Figura 25. Sector Puerta del Sol – Puente Provenza del Municipio de Bucaramanga.....	43
Figura 26. Parque intercambiador vial avenida Quebradaseca con carrera 15	44
Figura 27. Intercambiador Mesón de los Búcaros.....	45
Figura 28. Pico y Placa actual.....	46

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Sector vs No. encuestas	21
Tabla 2. Valor constante “k”	23
Tabla 3. Zonas de mayor congestión.....	25
Tabla 4. Alternativa 1 de Pico y Placa	46
Tabla 5. Alternativa 2 de Pico y Placa.	47

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Encuesta de movilidad aplicada.....	52
ANEXO B. Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos	54
ANEXO C. Transporte modal.....	55
ANEXO D. Transito y sus elementos	56

RESUMEN

TÍTULO: ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE FACTORES NEGATIVOS QUE INCIDEN EN LA MOVILIDAD DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA*

AUTORES: JONATHAN ALEXANDER SANTOYO ROJAS**
VLADIMIR SUELTA GUERRERO

PALABRAS CLAVE: Identificación, movilidad, tránsito, transporte.

DESCRIPCIÓN

En los últimos años, el aumento de la demanda de transporte y del tránsito vial ha causado, particularmente en Bucaramanga, más congestión, demoras, accidentes y problemas ambientales. Ese aumento explosivo surge de un mayor acceso al automóvil y la motocicleta, al elevarse el poder adquisitivo de las clases de ingresos medios, más acceso al crédito, reducción de los precios de venta, más oferta de vehículos usados, crecimiento de la población, menos habitantes por hogar y escasa aplicación de políticas estructuradas en el transporte urbano. Con el propósito de ayudar a optimar el flujo vial en la ciudad, se realiza un estudio donde se pretende Identificar los patrones de movilidad existentes en los municipios del área Metropolitana de Bucaramanga con base en datos obtenidos mediante la aplicación de encuestas y entrevistas personales con un análisis descriptivo de las variables; con el fin de obtener datos reales y actualizados sobre aquellos factores negativos que afectan la movilidad en el municipio de Bucaramanga; que faciliten la elaboración de una herramienta práctica para la logística de la movilidad, la cual podría considerarse como el instrumento futuro para ejercer procesos de planeación, control, regulación y operación del tránsito y transporte. El beneficio principal de encontrar estos aspectos, sería directamente para los ciudadanos, ya que mejorarían los tiempos de desplazamiento de un punto a otro sin contratiempos inesperados, llegando a tiempo a sus diferentes destinos de trabajo, estudio o cualquier otro.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Luis David Arévalo Durán, Ingeniero Civil.

ABSTRACT

TITLE: ANALYSIS AND IDENTIFICATION OF NEGATIVE FACTORS THAT AFFECT THE MOBILITY OF THE MUNICIPALITY OF BUCARAMANGA *

AUTHORS: JONATHAN ALEXANDER SANTOYO ROJAS**
VLADIMIR SUELTA GUERRERO

KEYWORDS: Identification, mobility, transit, transportatio

DESCRIPTION

In recent years, the increase in demand for transport and road traffic has caused, particularly in Bucaramanga, more congestion, delays, accidents and environmental problems. This explosive increase arises from greater access to the automobile and the motorcycle, as the purchasing power of the middle-income classes increases, more access to credit, reduction in sales prices, more supply of used vehicles, population growth, less inhabitants per household and scarce application of structured policies in urban transport. In order to help optimize the flow of traffic in the city, a study is carried out to identify the existing mobility patterns in the municipalities of the Metropolitan Area of Bucaramanga based on data obtained through the application of surveys and personal interviews with a descriptive analysis of the variables; in order to obtain real and updated data on those negative factors that affect mobility in the municipality of Bucaramanga; that facilitate the development of a practical tool for the logistics of mobility, which could be considered as the future instrument to exercise processes of planning, control, regulation and operation of transit and transport. The main benefit of finding these aspects would be directly for the citizens, since they would improve the time of travel from one point to another without unexpected setbacks, arriving on time to their different destinations of work, study or any other.

* Degree work

** Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Luis David Arévalo Durán, Civil Engineer

INTRODUCCIÓN

El constante crecimiento urbano en el área metropolitana de Bucaramanga, el aumento en su flota transportadora tanto del servicio público como el de metrolinea y a la falta del manejo de otras adversidades que afectan la movilidad de la ciudad, ha obligado a las entidades encargadas de su organización y control, a diseñar o crear estrategias que ayuden a mitigar las dificultades que han surgido a razón de las consecuencias que cada una de estas conlleva.

Para el desarrollo de la investigación se aplicó una encuesta a una muestra representativa de la población del área metropolitana de Bucaramanga, la cual permitirá identificar aquellos factores negativos que percibe la gente, los cuales afectan más la movilidad de la ciudad, para hacer un diagnóstico y así poder dar una alternativa de solución.

1. ANTECEDENTES Y PROBLEMÁTICA

La movilidad urbana ha sido uno de los temas que de manera recurrente ha afectado al ciudadano en su cotidianidad y que enfrenta la administración de la ciudad a una constante investigación para dar solución a estos problemas en Bucaramanga; lo que conlleva a reflexionar sobre cuál puede ser la forma adecuada para dar respuesta a la creciente movilidad urbana. La movilidad se ha convertido en uno de los mayores retos que tiene la ciudad para apalancar las conexiones viales e implantar alternativas eficaces para el desplazamiento vehicular y de las personas en el espacio urbano. Para tener mejor calidad de vida implica realizar actos que mejoren nuestra sociedad, economía y medio ambiente. Un tráfico más fluido mejora la calidad del aire y también ayuda a ganar eficiencia económica y mayor rentabilidad a todos los profesionales del transporte.

Surge la necesidad de desarrollar y ejecutar un plan de acción prioritario sobre la movilidad para que los desplazamientos en la ciudad de Bucaramanga sean agradables y seguros, generando disminución en trancones, mejorando la accesibilidad para todas las personas. A través de este artículo se busca realizar una reflexión sobre la actual movilidad y accesibilidad de los diferentes espacios públicos y privados del municipio de Bucaramanga, buscando un cambio hacia el avance de un municipio con calidad de vida, con disminución en contaminación, atropellos y accidentes.

Se entiende por movilidad urbana, el desplazamiento que es realizado en la ciudad de un lugar a otro por personas y mercancías. Estos desplazamientos son realizados en diferentes medios o sistemas de transportes públicos o privados: vehículos, motos, bicicletas, transporte público o caminando; con el objetivo de disminuir la distancia que nos permita la accesibilidad a determinados lugares donde satisfacer nuestros deseos o necesidades.

A medida que la ciudad va creciendo, no se tienen en cuenta una adecuada planeación urbanística. La ciudad crece, pero la infraestructura de transporte sigue siendo la misma. La administración del municipio de Bucaramanga se ha dado cuenta de lo que está sucediendo referente al tema de la problemática de la movilidad en la ciudad y están intentando salirle al paso al problema, pero el aumento de los vehículos y la necesidad de construcción de obras viales que desembotellen la ciudad, ha generado una alta problemática en la movilidad de las principales vías de la ciudad.

2. METODOLOGÍA

2.1 MARCO CONCEPTUAL

2.1.1 Infraestructura vial

Generalidades

La infraestructura vial es uno de los pilares de crecimiento y desarrollo sostenible del país. Pese a su importancia económica y social, presenta altos niveles de atrasos. Se identifica la falta e inadecuada planeación como una de las razones del rezago en el sector vial.

Definición

La infraestructura vial es el conjunto de componentes físicos que interrelacionados entre sí de manera coherente y bajo cumplimiento de ciertas especificaciones técnicas de diseño y construcción, ofrecen condiciones cómodas y seguras para la circulación de los usuarios que hacen uso de ella.

Componentes Físicos

- Estructura de pavimento (Calzada)
- Separador central, isletas, glorietas
- Obras de arte o drenaje (Bordillos, cunetas, box-couvert, etc.)
- Muros de contención
- Puentes vehiculares y peatonales

Usuarios de la infraestructura vial

- Conductores de vehículos automotores
- Conductores de bicicletas

- Peatones

En el actual artículo, analizaremos los siguientes factores negativos que inciden en la movilidad del municipio de Bucaramanga, en el ámbito de infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos.

- Vías angostas e incompletas
- Deficiencia de estacionamientos
- Espacio público y aceras insuficientes
- Falta de señalización y semaforización
- Falta de planeación en la construcción de obras
- Falta de manejo técnico de las intersecciones viales
- Obras menores para regular la movilidad

Figura 1. Infraestructura vial.



2.1.2 Movilidad. El concepto de movilidad, hace referencia a una nueva forma de abordar los problemas de transporte desde un marco integral, el cual busca hacer equitativo el uso de la malla vial por los diferentes actores, puesto que se considera un recurso escaso que nunca podrá crecer al ritmo que crece el parque automotor, con el fin de facilitar las nuevas necesidades de desplazamiento de las personas y de las mercancías, en una ciudad o región.

La movilidad es un concepto de la movilización, más de número de personas que de número de vehículos.

2.1.3 Tránsito y Transporte

Transito

Es la acción de transitar, de pasar de un lugar a otro. Cuantifica el número de vehículos o personas o toneladas que pasan por una sección o tramo de vía en un periodo de tiempo determinado

- Veh/hora
- Ton/hora
- Peatones/hora

En el actual artículo, analizaremos los siguientes factores negativos que inciden en la movilidad del municipio de Bucaramanga, a la hora de transitar.

- Falta de educación vial del conductor
- Falta de educación vial del peatón
- Falta de cambios viales estratégicos
- Ausencia de proyectos de transito estratégicos.
- Falta de cobertura del transporte publico

- Falta de control y vigilancia por las entidades de tránsito que garanticen un mejor flujo vial.

Transporte

Es la acción y efecto de transportar o transportarse de un lugar a otro. Es un proceso de toma de decisiones, el cual comienza con la necesidad de desarrollar una actividad o motivo, que puede ser estudio, trabajo, compras, en un lugar diferente de donde se encuentra localizado el individuo o la carga. A ello se le denomina demanda.

El transporte tiene su origen en la necesidad de movimiento de personas o mercancías, que se deriva de la existencia del espacio geográfico. En la medida en que las actividades se localizan en diferentes sitios de la ciudad o región, el desplazamiento de bienes y personas se hace necesario.

En el actual artículo, analizaremos los siguientes factores negativos que inciden en la movilidad del municipio de Bucaramanga, a la hora de transportarnos.

- Mayor demanda en el uso del automóvil particular
- Vehículos de diverso tipo
- Paso de vehículos por vías principales
- Muchas motocicletas
- Vehículos de tracción humana

2.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA

El cálculo del tamaño de la muestra es uno de los aspectos a concretar en las fases previas de la investigación, determina el grado de credibilidad que concederemos a los resultados obtenidos.

La fórmula que empleamos para conocer el tamaño de la muestra es:

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

- N: Tamaño de la población total
- k: Constante que depende del nivel de confianza asignado
- e: Representa el límite aceptable de error muestral, siendo 5% el valor estándar usado en investigación.
- p: Es la proporción de individuos que poseen en la población, la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$, que es la opción más segura.
- q: Proporción de individuos que no poseen esa característica de estudio, es decir $1-p$.
- n: Tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

De acuerdo a los puntos anteriores, reemplazamos cada valor en la fórmula.

$N = 521817$ habitantes ciudad de Bucaramanga

Tabla 2. Valor constante “k”

k	1.15	1.28	1.44	1.65	1.96	2	2.58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95.5%	99%

Fuente: Feedback Networks Technologies

Para un Nivel de confianza = 95%; k = 1.96

$$e = 5\%$$

$$p = 0.5$$

$$q = 1 - p = 1 - 0.5 = 0.5$$

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5 * 521817}{(0.05^2 * (521817 - 1)) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$\mathbf{n = 384 \text{ encuestas}}$$

NOTA: *Mediante el resultado obtenido, el número de encuestas a realizar por medio de la fórmula empleada es de 384 encuestas, nosotros como autores y titulares de proyecto, realizamos un total de 400 encuestas, para obtener un mejor resultado de análisis.*

2.4 TOMA DE INFORMACIÓN PRIMARIA

Mediante el diseño de encuestas de percepción de ciudadanos previamente identificados, se hizo un registro de factores negativos que inciden en la movilidad del municipio de Bucaramanga.

La encuesta elaborada consta de 19 preguntas, las cuales daremos a conocer en el **Anexo A.**

3. ANÁLISIS Y ESTRUCTURACIÓN DE DATOS.

3.1 ZONAS CRÍTICAS DE MAYOR CONGESTIÓN EN LA CIUDAD DE BUCARAMANGA.

Tabla 3. Zonas de mayor congestión.

a. <u>Avenida González Valencia con 63.</u> Ubicada en la zona correspondiente a las carreras 27 y 33 entre calles 63 y 52.
b. <u>Avenida la Rosita entre las carreras 23 y 25.</u> Ubicada en la zona correspondiente a las carreras 21 y 25 entre calles 48 y 39.
c. <u>Calle 56 con carrera 33.</u> Ubicada en la zona correspondiente a las calles 51 y 56 entre carreras 36 y 29.
d. <u>Carrera 33 entre 56 y 51.</u> Ubicada en la zona correspondiente a las calles 51 y 56 entre carreras 36 y 29.
e. <u>Carrera 2w entre calles 56 y calle 62.</u> Ubicada en la zona correspondiente a las calles 55 y 62 entre carreras 3 y 3w.
f. <u>Calle 105 entre carrera 27 y 25.</u> Ubicada en la zona correspondiente a las calles 104 y 105 entre puente Provenza y carrera 19.
g. <u>Calle 56 con Avenida González Valencia.</u> Ubicada en la zona correspondiente a las calles 51 y 56 entre carreras 36 y 29.
h. <u>Calle 56 de la carrera 28 a la carrera 15.</u> Ubicada en la zona correspondiente a las carreras 17c y 28 entre calles 58 y 59.
i. <u>Carrera 18 entre calles 45 y Av. Quebrada Seca.</u> Ubicada en la zona correspondiente a la Av. Quebrada seca y la calle 45 entre carreras 19 y 12.
j. <u>Carrera 22 entre calle 32 y Av. La Rosita.</u> Ubicada en la zona correspondiente a la Calle 31 y Av. La Rosita entre carreras 22 y 19.

Fuente: Dirección de Tránsito y Transporte de Bucaramanga, Enero de 2017.

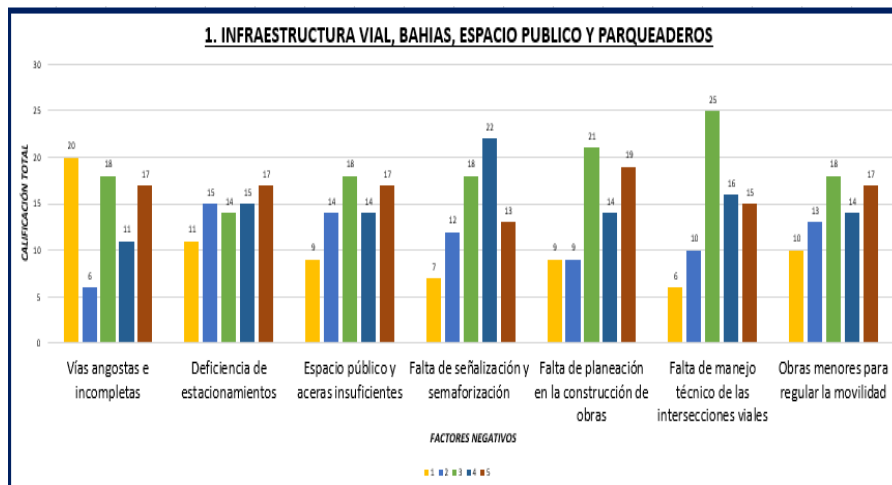
3.2 APLICACIÓN DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA A PARTIR DEL FORMATO DE ENCUESTA EMPLEADO

Mediante la tabulación de datos de la encuesta de movilidad, obtuvimos una serie de gráficos que nos ayudaran a analizar los resultados de aquellos factores negativos que inciden en la movilidad del municipio de Bucaramanga, según la percepción de los habitantes de los diferentes sectores de muestreo, de dicha ciudad.

Una parte de la encuesta se decide aplicar, a estudiantes pertenecientes a universidades, buscando la opinión de futuros profesionales, los cuales día a día ven la realidad de la movilidad en la ciudad a la hora de transportarse, de los que se obtiene una opinión basada en conocimientos fundamentados en una formación universitaria.

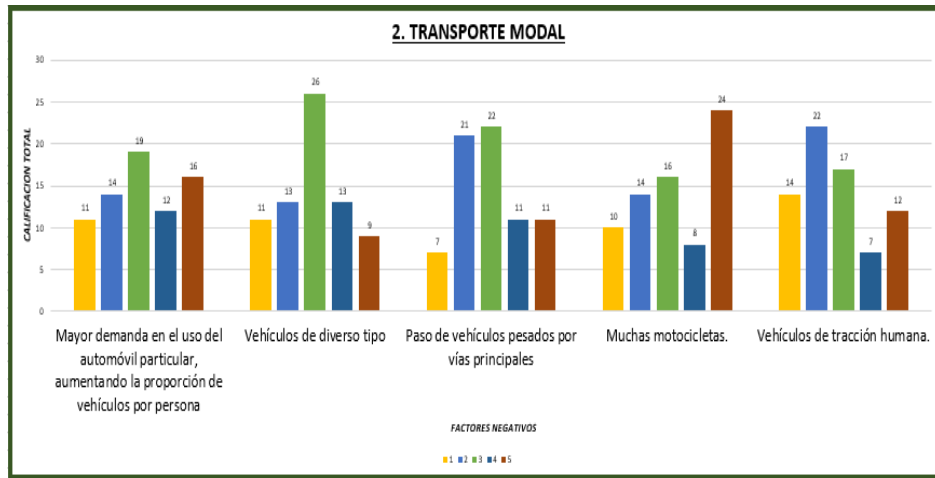
3.2.1 UIS

Figura 3. Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos



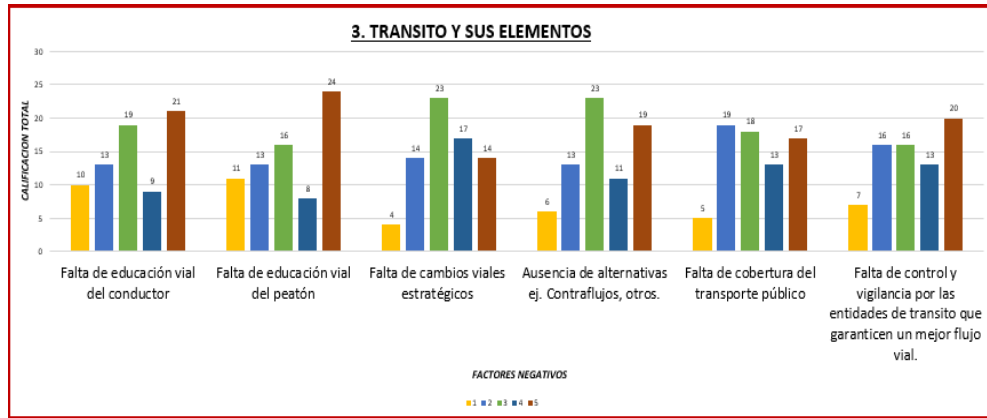
- El 26% de los estudiantes de la UIS consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: falta de planeación en la construcción de obras.
- El 28% de los estudiantes de la UIS consideran que el factor que menos incide en la movilidad es: vías angostas e incompletas

Figura 4. Transporte modal



- El 33% de los estudiantes de la UIS consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: muchas motocicletas
- El 19% de los estudiantes de la UIS consideran que el factor que menos incide en la movilidad es: vehículos de tracción humana.

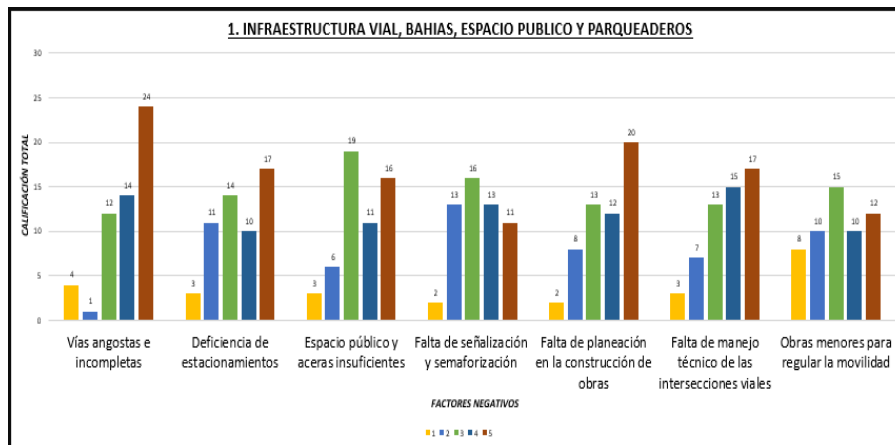
Figura 5. Tránsito y sus elementos



- El 33% de los estudiantes de la UIS consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: falta de educación vial del peatón.

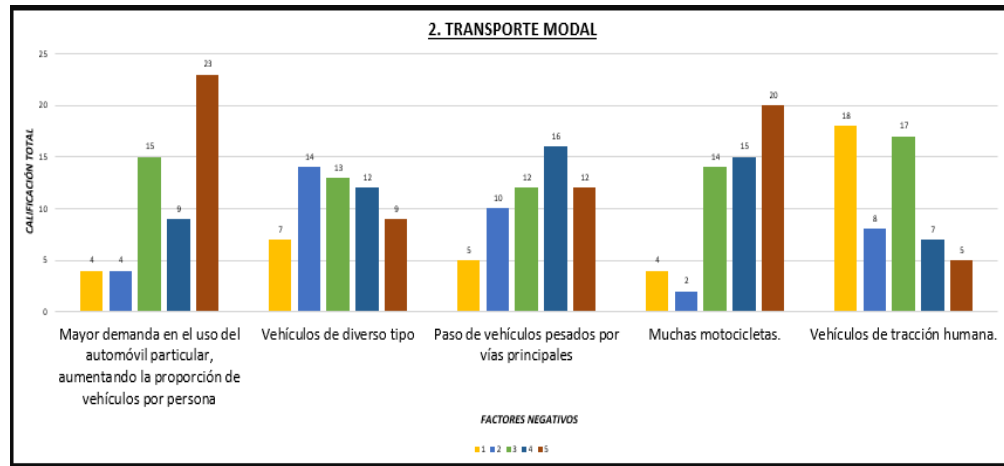
3.2.2 UDI

Figura 6. Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos



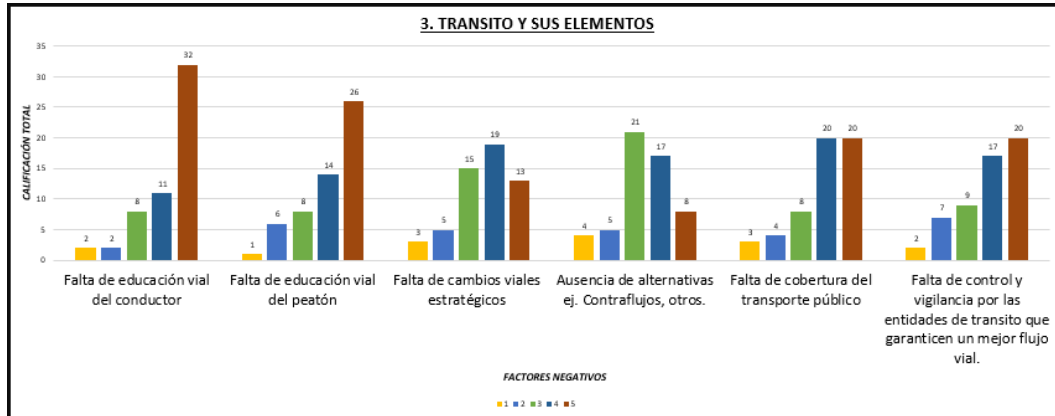
- El 44% de los estudiantes de la UDI consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: vías angostas e incompletas.
- El 15% de los estudiantes de la UDI consideran que el factor que menos incide en la movilidad es: obras menores para regular la movilidad.

Figura 7. Transporte modal



- El 42% de los estudiantes de la UDI consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: Mayor demanda en el uso del automóvil particular, aumentando la proporción de vehículos por persona.
- El 33% de los estudiantes de la UDI consideran que el factor que menos incide en la movilidad es: vehículos de tracción humana.

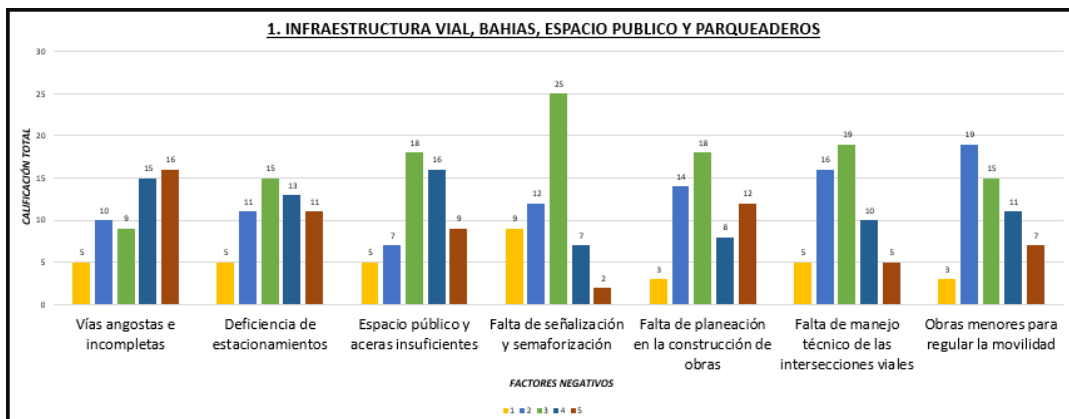
Figura 8. Transito y sus elementos



- El 58% de los estudiantes de la UDI consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: falta de educación vial del conductor.
- El 7% de los estudiantes de la UDI consideran que el factor que menos incide en la movilidad es: ausencia de alternativas ej. Contraflujos, otros.

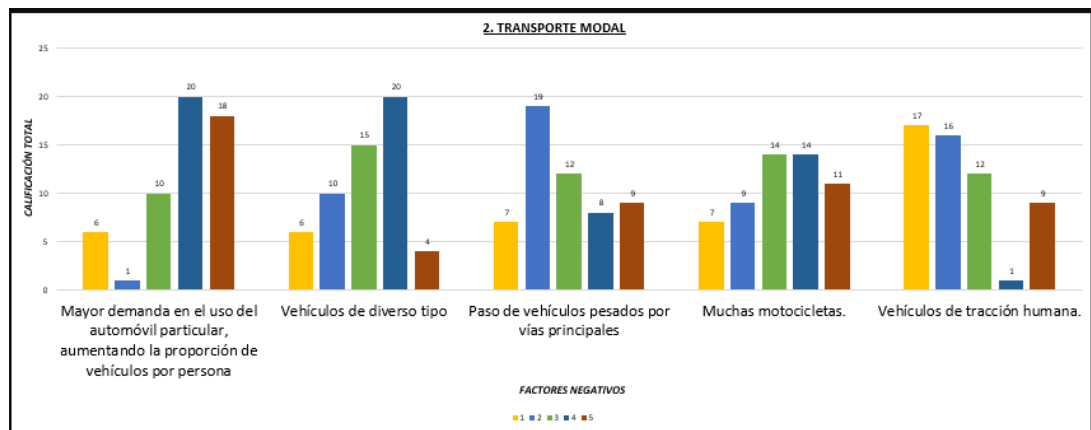
3.2.3 UNAB

Figura 9. Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos



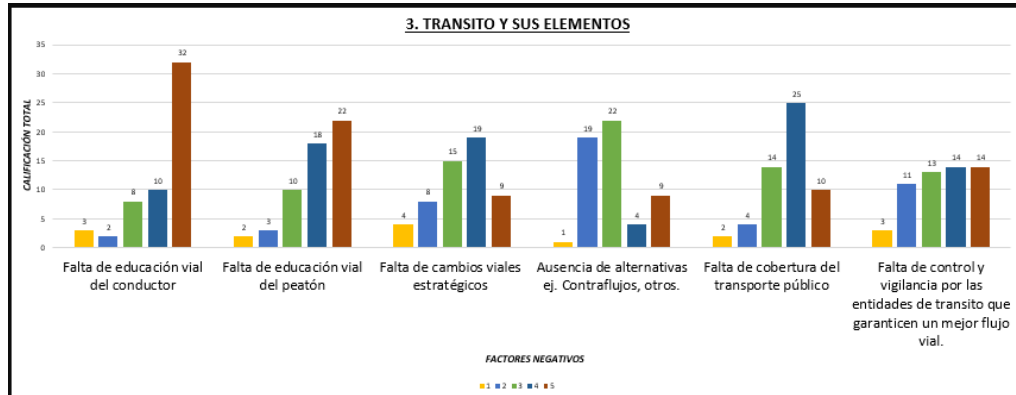
- El 29% de los estudiantes de la UNAB consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: vías angostas e incompletas.
- El 16% de los estudiantes de la UNAB consideran que el factor que menos incide en la movilidad es: falta de señalización y semaforización.

Figura 10. Transporte modal



- El 33% de los estudiantes de la UNAB consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: mayor demanda en el uso del automóvil particular, aumentando la proporción de vehículos por persona.
- El 31% de los estudiantes de la UNAB consideran que el factor que menos incide en la movilidad es: vehículos de tracción humana.

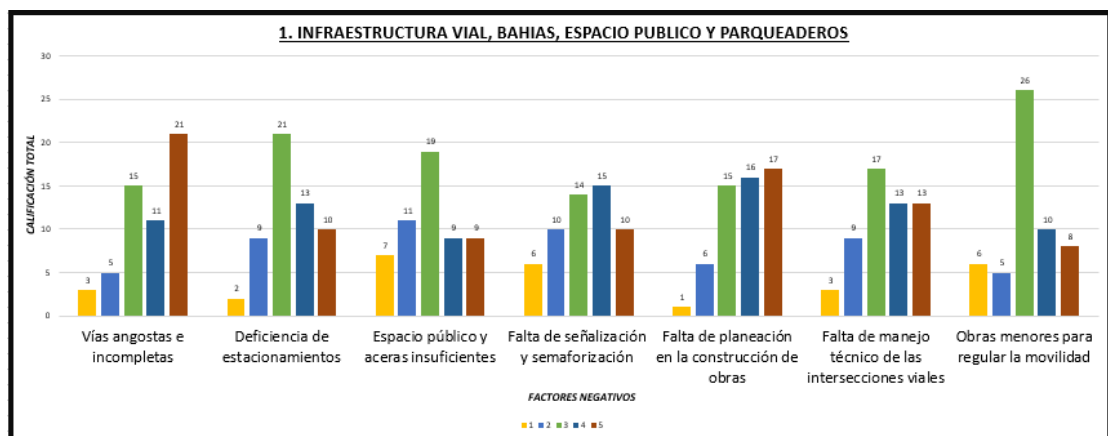
Figura 11. Transito y sus elementos



- El 58% de los estudiantes de la UNAB consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: falta de educación vial del conductor.
- El 7% de los estudiantes de la UNAB consideran que el factor que menos incide en la movilidad es: falta de cambios viales estratégicos.

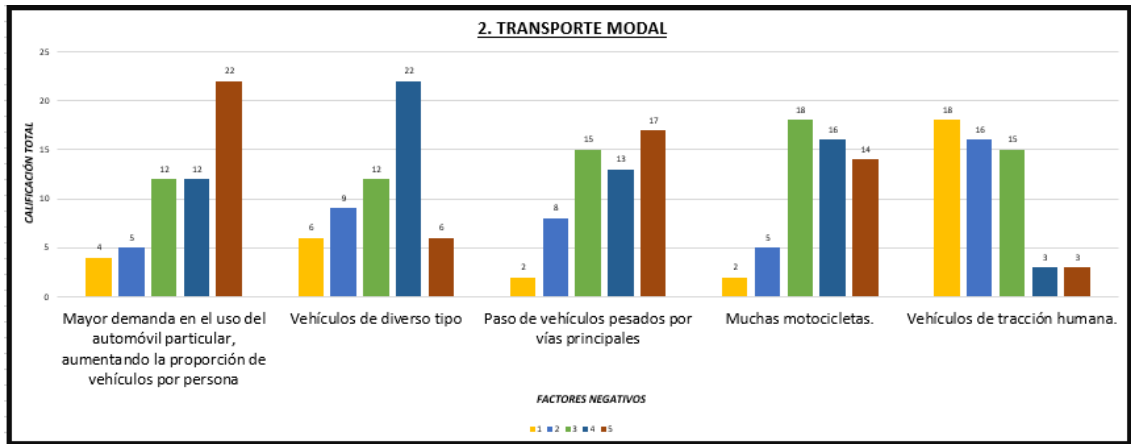
3.2.4 UDES

Figura 12. Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos



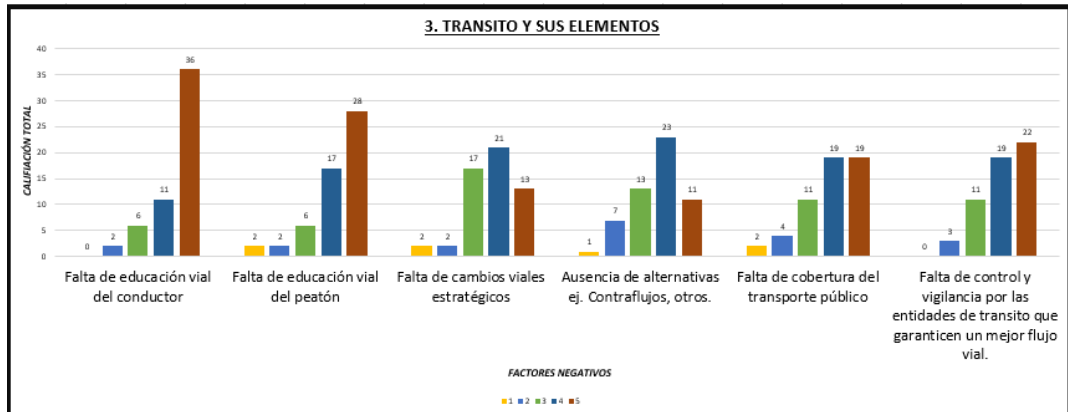
- El 38% de los estudiantes de la UDES consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: vías angostas e incompletas.
- El 13% de los estudiantes de la UDES consideran que el factor que menos incide en la movilidad es: espacio público y aceras insuficientes

Figura 13. Transporte modal



- El 40% de los estudiantes de la UDES consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: mayor demanda en el uso del automóvil particular, aumentando la proporción de vehículos por persona.
- El 33% de los estudiantes de la UDES consideran que el factor que menos incide en la movilidad es: vehículos de tracción humana.

Figura 14. Transito y sus elementos



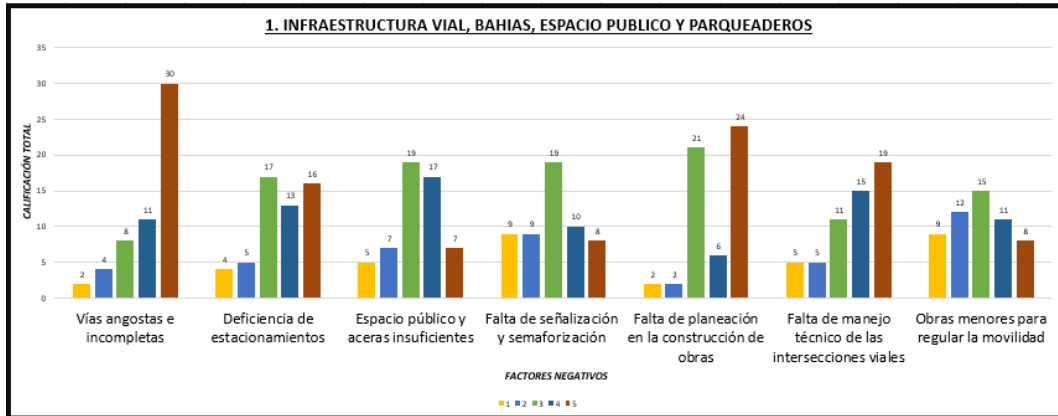
- El 65% de los estudiantes de la UDES consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: falta de educación vial del conductor.

La otra parte de la encuesta, se enfocó en buscar la opinión de profesionales y personas del común, que de una u otra forma tienen una percepción objetiva de la movilidad, dependiendo a su estilo de vida.

Este muestreo se distribuyó en tres parques principales de la ciudad de Bucaramanga.

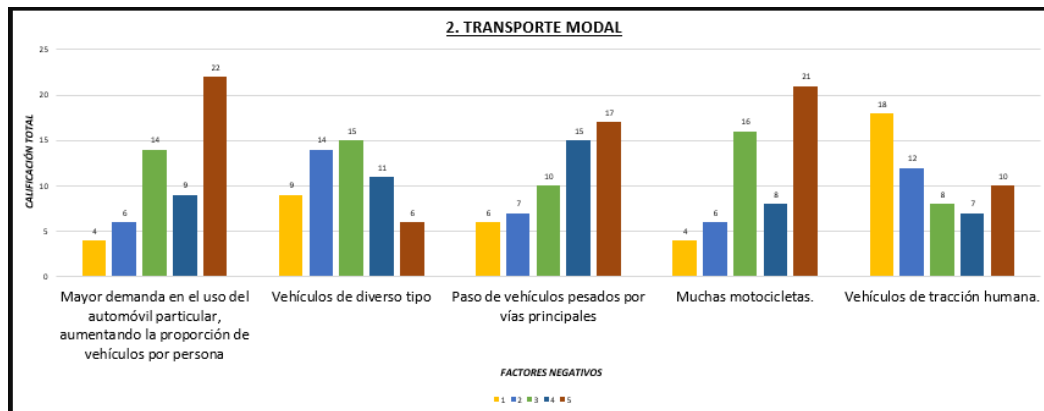
3.2.5 Parque García Rovira

Figura 15. Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos



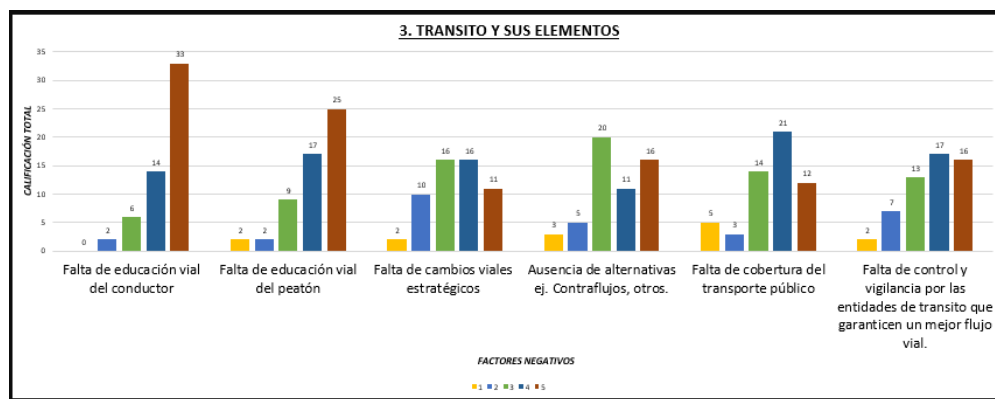
- El 55% de la población del P. GARCÍA ROVIRA, consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: vías angostas e incompletas.
- El 16% de la población del P. GARCÍA ROVIRA, consideran que el factor que menos incide en la movilidad es: obras menores para regular la movilidad.

Figura 16. Transporte modal



- El 40% de la población del P. GARCÍA ROVIRA, consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: mayor demanda en el uso del automóvil particular, aumentando la proporción de vehículos por persona.
- El 33% de la población del P. GARCÍA ROVIRA, consideran que el factor que menos incide en la movilidad es: vehículos de tracción humana.

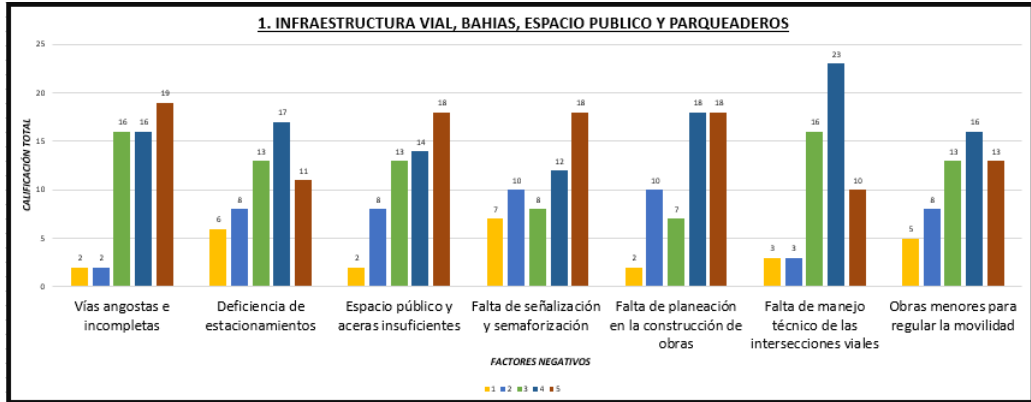
Figura 17. Transito y sus elementos



- El 60% de la población del P. GARCÍA ROVIRA, consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: falta de educación vial del conductor.
- El 9% de la población del P. GARCÍA ROVIRA, consideran que el factor que menos incide en la movilidad es: falta de cobertura del transporte público.

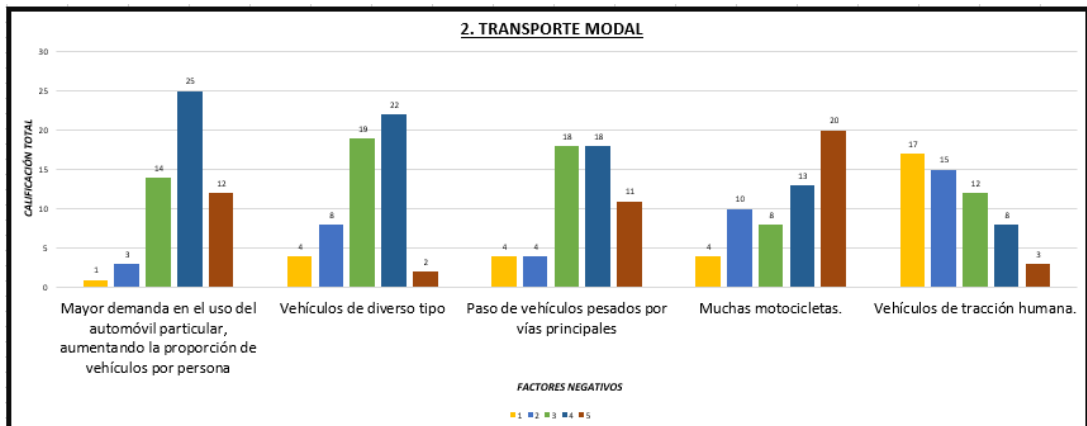
3.2.6 Parque Las Palmas

Figura 18. Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos



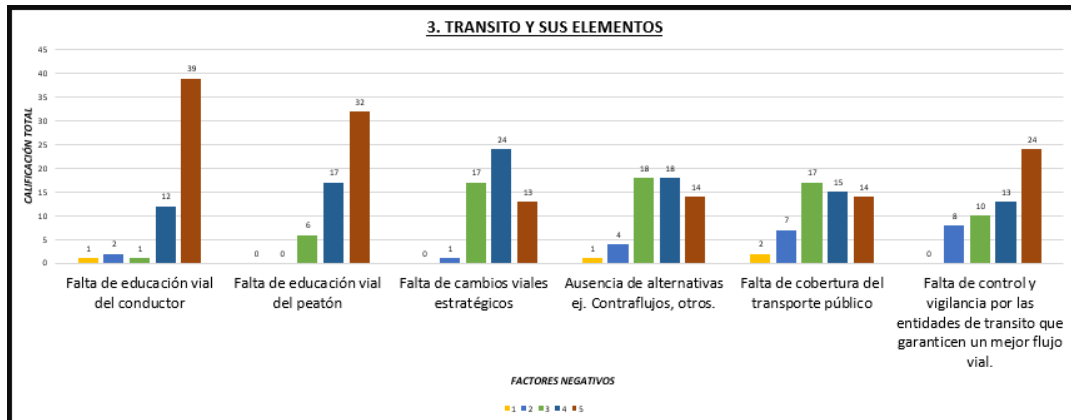
- El 35% de la población del P. LAS PALMAS, consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: vías angostas e incompletas.
- El 13% de la población del P. LAS PALMAS, consideran que el factor que menos incide en la movilidad es: falta de señalización y semaforización.

Figura 19. Transporte modal



- El 36% de la población del P. LAS PALMAS, consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: muchas motocicletas.
- El 31% de la población del P. LAS PALMAS, consideran que el factor que menos incide en la movilidad es: vehículos de tracción humana.

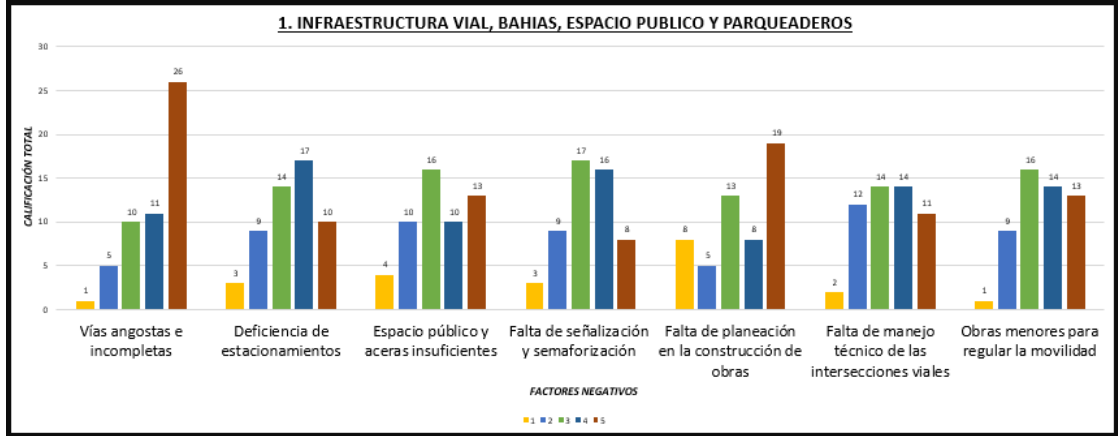
Figura 20. Tránsito y sus elementos



- El 71% de la población del P. LAS PALMAS, consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: falta de educación vial del conductor.
- El 4% de la población del P. LAS PALMAS, consideran que el factor que menos incide en la movilidad es: falta de cobertura del transporte público.

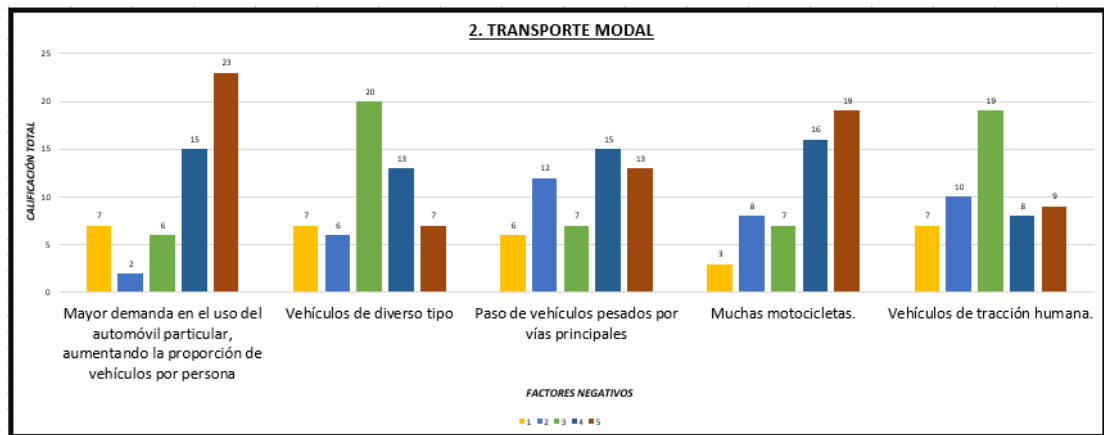
3.2.7 Parque Santander

Figura 21. Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos



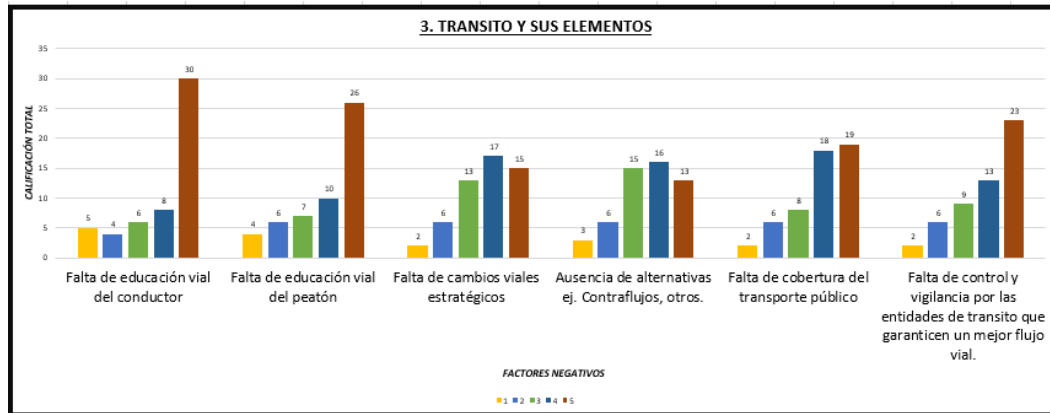
- El 49% de la población del P. SANTANDER, consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: vías angostas e incompletas.
- El 15% de la población del P. SANTANDER, consideran que el factor que menos incide en la movilidad es: falta de planeación en la construcción de obras.

Figura 22. Transporte modal



- El 43% de la población del P. SANTANDER, consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: mayor demanda en el uso del automóvil particular, aumentando la proporción de vehículos por persona.

Figura 23. Tránsito y sus elementos



- El 57% de la población del P. SANTANDER, consideran que el factor que mayor incide en la movilidad es: falta de educación vial del conductor.

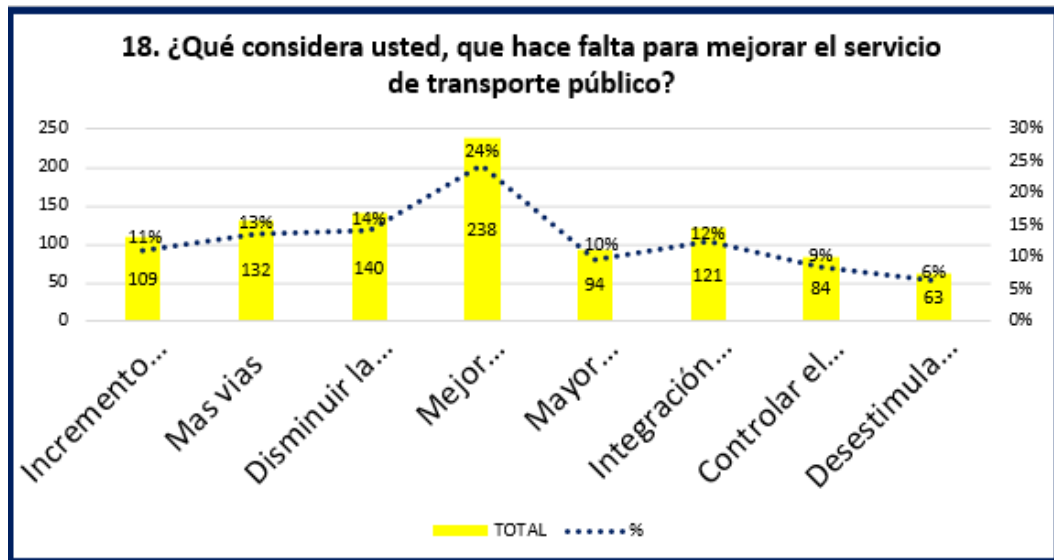
4. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Después de haber analizado los factores negativos de mayor y menor incidencia, según su clasificación, en los diferentes puntos de muestreo, se agrupo toda la información para observar el comportamiento en general de la encuesta.

4.1 ANÁLISIS PREGUNTA No. 18

De acuerdo a la pregunta No. 18 de la encuesta, la cual es: ¿Qué considera usted, que hace falta para mejorar el servicio de transporte público?, como se muestra en la Figura #24; el 24% de los encuestados en general, coincidieron en que se debe mejorar la frecuencia de rutas, en el transporte público.

Figura 24. Mejoras en el transporte público



4.2 ANÁLISIS PREGUNTA No.19

En base a la pregunta No.19 de la encuesta, que consiste en calificar de 1 a 5, la importancia que tienen los factores negativos que afectan la movilidad en el municipio de Bucaramanga, identificaremos el factor negativo con mayor incidencia, según desde el punto de vista, desde la siguiente clasificación:

- Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos.
- Transporte modal
- Tránsito y sus elementos

Y así mismo le daremos una posible solución, desde un ámbito de percepción académica.

***NOTA:** En esta pregunta se analizó, se recopiló y se agrupó, los datos obtenidos de diferentes puntos de muestreo (universidades y parques).*

4.2.1 Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos.

Factor negativo de mayor incidencia

Según el resultado observado en la encuesta, el factor negativo que presento mayor relevancia fue: Vías angostas e incompletas, con un 38% del total de la muestra.

Ver Anexo B.

Soluciones empleadas

Actualmente se han implementado mega proyectos, que han ampliado vías principales dando una mejora al flujo vial, las cuales son:

- **Sector Puerta del Sol – Puente Provenza del Municipio de Bucaramanga.**

Características

El proyecto contempló ampliar de 6 a 10 carriles el tramo de la autopista comprendido entre la Puerta del Sol y el puente de Provenza, de 2,1 kilómetros, lo cual incluyó la construcción de un puente paralelo al García Cadena, en sector oriental.

Figura 25. Sector Puerta del Sol – Puente Provenza del Municipio de Bucaramanga



Fuente: Revista INGEORIENTE. 2014.

- **Parque intercambiador vial avenida Quebradaseca con carrera 15.**

Características

Un puente tuvo 205 metros y el otro, 190 metros. Cada calzada de los pasos elevados tuvo siete metros de ancho con dos carriles cada uno. El nivel 0 de la intersección corresponde a una glorieta de retorno operativo perteneciente del SITM el cual conservará todas sus características de alineamiento en planta y perfiles.

Figura 26. Parque intercambiador vial avenida Quebradaseca con carrera 15



Fuente: Revista INGEORIENTE. 2014

- **Intercambiador Mesón de los Búcaros.**

Características

El intercambiador consta de tres niveles. El nivel 0 del proyecto consta de una glorieta ovalada de 100 m en su diámetro mayor y 80 m en su diámetro menor; cono además con dos pasos deprimidos a diferentes niveles,

- Andenes y zonas verdes: 6.500 m².
- Plazoleta pública de: 3.700 m².
- Glorieta central: 5.800 m².
- 175 módulos culturales, comerciales y de servicios instituciones.
- Un puente peatonal de 340 m.
- Teatrillo al aire libre

Figura 27. Intercambiador Mesón de los Búcaros



Fuente: Revista INGEORIENTE. 2014.

4.2.2 Transporte modal

Factor negativo de mayor incidencia

El factor negativo que presento mayor relevancia con respecto al transporte modal fue: Mayor demanda en el uso del automóvil particular, aumentando la proporción de vehículos por persona, con un 34% del total de la muestra. **Ver Anexo C.**

Soluciones empleadas

- **Alternativa 1**

Como primera alternativa se planteó un pico y placa de 2 dígitos para vehículos de servicio particular (carros y motos) de lunes a viernes durante todo el día (5:00 a.m. a 8:00 p.m.). La restricción, regirá en toda el área urbana de Bucaramanga exceptuando a los barrios pertenecientes al as Comunas 1 y 2, el Anillo Vial en el sector comprendido entre el Café Madrid, el Puente Palenque y el barrio Provenza.

Tabla 4. Alternativa 1 de Pico y Placa

PICO Y PLACA GENERAL				
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1-2	3-4	5-6	7-8	9-0

Fuente: DT de Bucaramanga, Enero 2017.

Actualmente en la ciudad de Bucaramanga, se está rigiendo esta alternativa, añadiéndole un día más, perteneciente al fin de semana (sábado), el cual consiste en:

Figura 28. Pico y Placa actual



Fuente: Vanguardia Liberal, 22 de Agosto de 2017, vigente hasta finalizar el año 2017.

- **Alternativa 2**

Una alternativa más drástica para este factor es:

Restricción de pico y placa de 4 dígitos para toda el área urbana de Bucaramanga exceptuando a los barrios pertenecientes a las Comunas 1 y 2, el Anillo Vial en el sector comprendido entre el Café Madrid y el Puente Palenque, en los horarios comprendidos entre las 5:00 a.m. y las 9:00 a.m. y las 4:00 p.m. y 8:00 p.m.

Tabla 5. Alternativa 2 de Pico y Placa.

PICO Y PLACA				
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1-2	5-6	9-0	3-4	7-8
3-4	7-8	1-2	5-6	9-0

Fuente: DT de Bucaramanga, Enero 2017

4.2.3 Tránsito y sus elementos.

Factor negativo de mayor incidencia

Según la encuesta, el factor negativo que presento mayor relevancia fue: Falta de educación vial del conductor, con un 56% del total de la muestra. **Ver Anexo D.**

Soluciones empleadas

Promover una medida, que ayude a mejorar el comportamiento vial tanto del conductor como del peatón, por medio de cursos de manejo defensivo y seguridad vial.

El curso de manejo defensivo y seguridad vial es la aplicación de técnicas en legislación y normas de tránsito, seguridad vial y su significado e importancia para ser un buen conductor, respetándolas y acatándolas de acuerdo como lo indica la ley; mediante las cuales se llegan a evitar choques atropellos, vuelcos y toda clase de accidentes de tránsito, a pesar de los actos inseguros, acciones incorrectas de los demás y de las condiciones adversas.

5. CONCLUSIONES

A partir del tamaño de la muestra, se puede evidenciar que el 24% del total de encuestados que utilizan el medio de transporte público, coincidieron que el factor más relevante el cual ayudara a mejorar el servicio, se estima en que no hay una mejor frecuencia de rutas, por sector.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la encuesta, es notable la inconformidad de las personas con respecto a la movilidad de la ciudad desde los puntos de vista público y particular, donde se distinguen fácilmente factores negativos como lo son las vías angostas e incompletas, con una opinión del 38% del total, de tipo infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos.

Por otro lado, la clasificación de transporte modal, el factor negativo que según los encuestados afecta más la movilidad en la ciudad es, la mayor demanda en el uso del auto particular, con una participación del 34% del total.

Según la clasificación tránsito y sus elementos, la falta de educación vial del conductor, es un factor que incurre mucho la movilidad, ya que el 56% de la muestra coincide, que dicho factor es el de mayor relevancia; cabe mencionar que adicional a este, la población total señaló como segundo factor que más incide negativamente, a la falta de educación vial del peatón, donde el 46% lo calificaron como muy nocivo.

6. RECOMENDACIONES

- Ampliación y recuperación del sistema de señalización vial de la ciudad.
- Desarrollar procesos tendientes a fortalecer la educación vial, encaminados a la adopción de comportamientos seguros por parte de los estudiantes de escuelas y colegios.
- Adquisición y dotación de la Dirección de Tránsito con la infraestructura y el soporte para el uso de las nuevas tecnologías.
- Realizar estudios que permitan diagnosticar el estado de la red vial peatonal e identificar las prioridades y alternativas de tratamiento, en busca de la movilidad segura y cómoda de los peatones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] THOMSON IAN. La congestión del tránsito urbano, causas y consecuencias económicas y sociales, Abril 2002, Revista de la CEPAL 76. P. 110-111-112.

[2] SECRETARIA DISTRITAL DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL, Gestión de infraestructura vial y cierre de vías.

[3] CAL Y MAYOR, R. INGENIERÍA DE TRÁNSITO: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES, Universidad del Valle, Cali, Colombia, 1994.

[4] REVISTA INGEORIENTE, Proyecto de ampliación del corredor vial primario, septiembre de 2015, p. 4-6-7-8.

[5] DIRECCIÓN DE TRANSITO Y TRANSPORTE DE BUCARAMANGA, Estructuración de medidas para el mejoramiento de la movilidad en Bucaramanga, enero de 2017.

[6] CAL Y MAYOR, R. INGENIERÍA DE TRÁNSITO: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES, Universidad del Valle, Cali, Colombia, 1994.

BIBLIOGRAFÍA

CAL Y MAYOR, R. Ingeniería de tránsito: Fundamentos y aplicaciones, Universidad del Valle, Cali, Colombia, 1994.

DIRECCIÓN DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BUCARAMANGA. Estructuración de medidas para el mejoramiento de la movilidad en Bucaramanga, enero de 2017.




REVISTA INGEORIENTE, Proyecto de ampliación del corredor vial primario, septiembre de 2015, p. 4-6-7-8.

SECRETARIA DISTRITAL DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL, Gestión de infraestructura vial y cierre de vías.

THOMSON IAN. La congestión del tránsito urbano, causas y consecuencias económicas y sociales, Abril 2002, Revista de la CEPAL 76. P. 110-111-112.

ANEXOS

ANEXO A. Encuesta de movilidad aplicada.

 		
Encuesta Movilidad		
Percepción		
1. Estrato socioeconómico <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 4	6. Nivel de ingreso <input type="checkbox"/> Menos de 1 SMLV <input type="checkbox"/> Entre 1 y 2 SMLV <input type="checkbox"/> Entre 2 y 3 SMLV <input type="checkbox"/> Entre 3 y 4 SMLV <input type="checkbox"/> Mas de 4 SMLV <input type="checkbox"/> Ninguno	11. ¿Qué número de viajes realizó para llegar a su destino? <input type="checkbox"/> 1 solo viaje <input type="checkbox"/> 2 viajes <input type="checkbox"/> 3 viajes <input type="checkbox"/> 4 viajes <input type="checkbox"/> más de 4 viajes
2. Estado civil <input type="checkbox"/> Soltero(a) <input type="checkbox"/> Casado(a) <input type="checkbox"/> Separado(a) <input type="checkbox"/> Viudo(a)	7. ¿A qué hora salió por primera vez en el día? <hr style="width: 100%;"/>	12. ¿Cuánto tiempo en promedio debe esperar para tomar su medio de transporte? <hr style="width: 100%;"/>
3. Género <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino	8. ¿A qué hora llego a su lugar de destino? <hr style="width: 100%;"/>	13. ¿Cuánto estima su tiempo de viaje? <input type="checkbox"/> 15 minutos <input type="checkbox"/> 20 minutos <input type="checkbox"/> 25 minutos <input type="checkbox"/> 30 minutos <input type="checkbox"/> 35 minutos <input type="checkbox"/> mas de 40 minutos
4. Nivel educativo <input type="checkbox"/> Universitario <input type="checkbox"/> Tecnico o Tecnologo <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Primaria <input type="checkbox"/> Preescolar <input type="checkbox"/> Ninguno	9. ¿Cuál fue su motivo de desplazamiento? <input type="checkbox"/> Trabajo <input type="checkbox"/> Compras <input type="checkbox"/> Estudio <input type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> Visitas varias <input type="checkbox"/> Recreación	14. ¿Qué día de la semana es mas complicado transportarse y porque? <hr style="width: 100%;"/>
5. Ocupación <input type="checkbox"/> Estudiante <input type="checkbox"/> Empleado publico <input type="checkbox"/> Empleado particular <input type="checkbox"/> Independiente <input type="checkbox"/> Ama de casa <input type="checkbox"/> Otro: <hr style="width: 100%;"/>	10. ¿Qué medio de transporte utilizo? <input type="checkbox"/> Colectivo <input type="checkbox"/> Metrolinea <input type="checkbox"/> Taxi <input type="checkbox"/> Motocicleta <input type="checkbox"/> Bicicleta <input type="checkbox"/> Transporte informal <input type="checkbox"/> Camina <input type="checkbox"/> Transporte particular	15. ¿Cree usted que el sistema de movilidad en Bucaramanga es suficiente? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
		16. ¿Considera usted que Bucaramanga tiene un atraso de movilidad? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

Encuesta Movilidad

Percepción

17. ¿Cómo califica usted el servicio de transporte público en el AMB?

TRANSPORTE PUBLICO	BUENO	REGULAR	MALO
COLECTIVO			
METROLINEA			
TAXI			

18. Que considera usted, que hace falta para mejorar el servicio de transporte publico.

- Incremento en la flota transportadora
- Mas vias
- Disminuir la tarifa
- Mejor frecuencia de rutas
- Mayor seguridad para los pasajeros
- Integración entre los dos sistemas
- Controlar el transporte informal
- Des-estimular el uso de vehículo y la motocicleta

19. Califique de 1 a 5, cada ítem, según la importancia que tienen los siguientes factores negativos que afectan la movilidad en el municipio de Bucaramanga, según su clasificación.

INFRAESTRUCTURA VIAL, BAHÍAS, ESPACIO PÚBLICO Y PARQUEADEROS:

- Vías angostas e incompletas
- Deficiencia de estacionamientos
- Espacio público y aceras insuficientes
- Falta de señalización y semaforización
- Falta de planeación en la construcción de obras
- Falta de manejo técnico de las intersecciones viales
- Obras menores para regular la movilidad

Donde 1 es irrelevante y 5 es de suma importancia

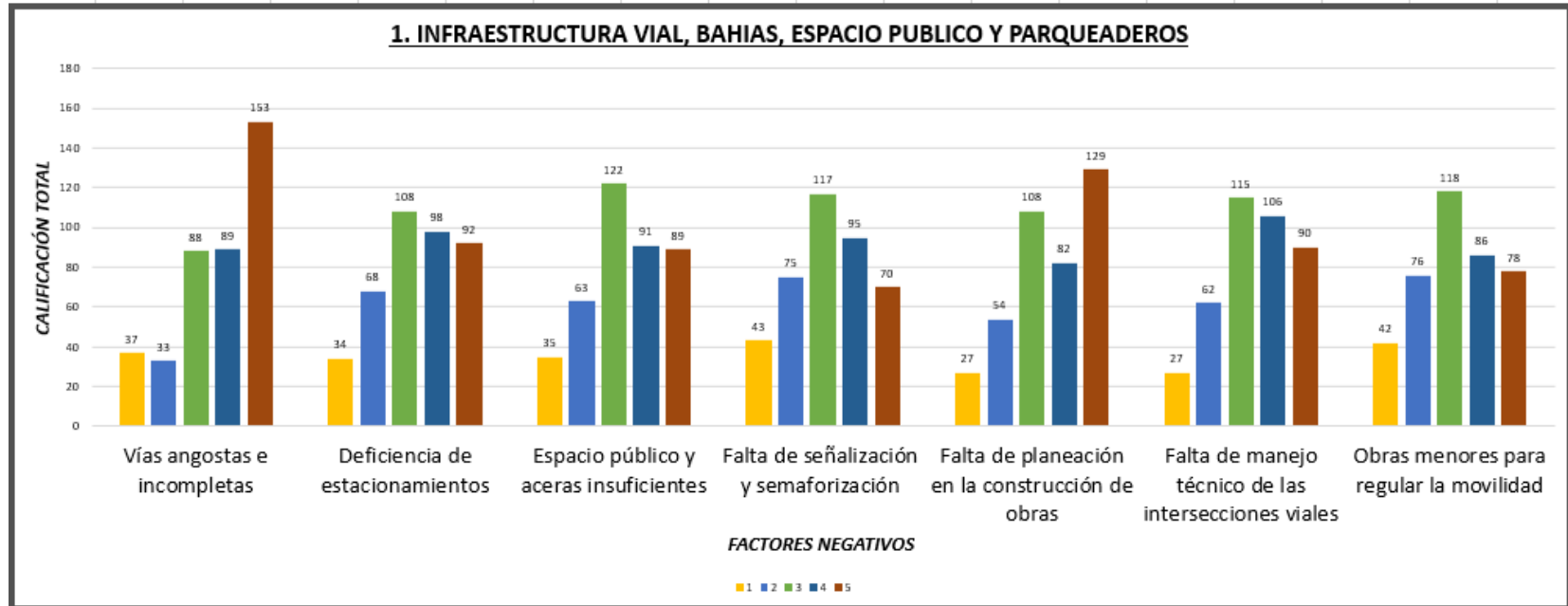
TRANSPORTE MODAL

- Mayor demanda en el uso del automóvil particular, aumentando la proporción de vehículos por persona
- Vehículos de diverso tipo
- Paso de vehículos pesados por vías principales
- Muchas motocicletas.
- Vehículos de tracción humana.

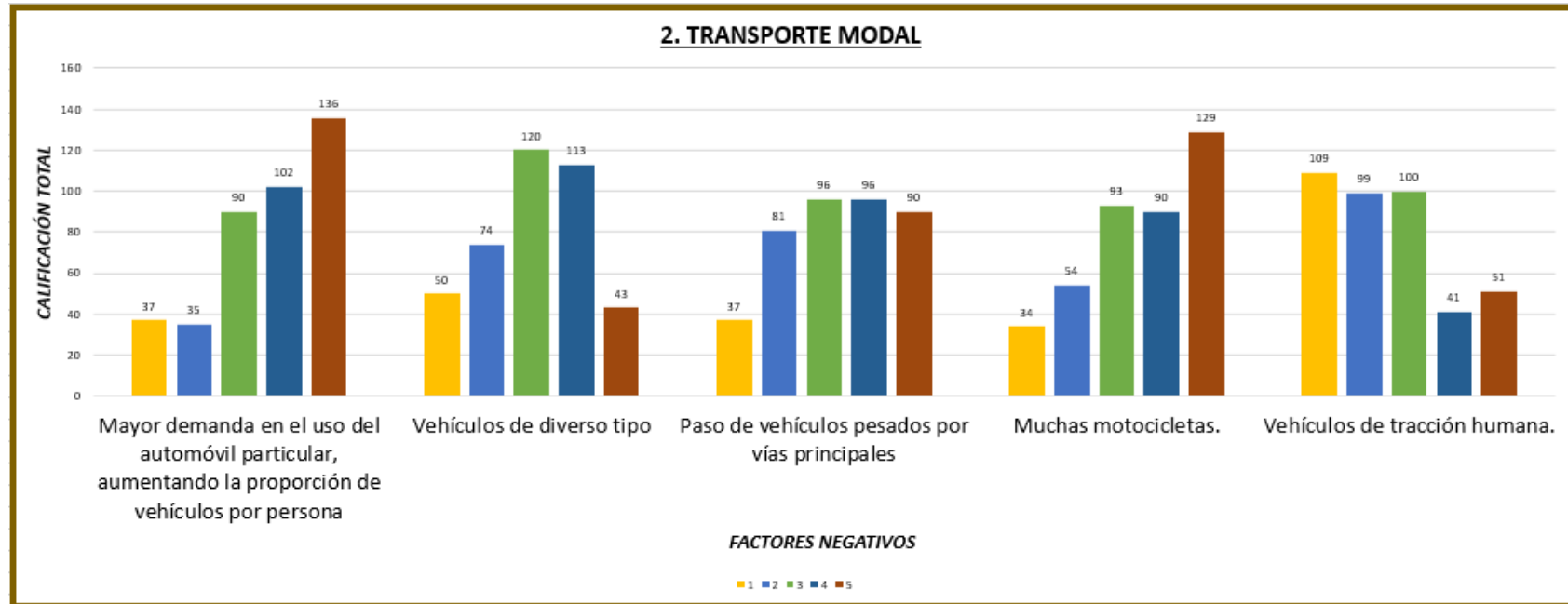
TRANSITO Y SUS ELEMENTOS

- Falta de educación vial del conductor
- Falta de educación vial del peatón
- Falta de cambios viales estratégicos
- Ausencia de alternativas ej. Contraflujos, otros.
- Falta de cobertura del transporte público
- Falta de control y vigilancia por las entidades de tránsito que garanticen un mejor flujo vial.

ANEXO B. Infraestructura vial, bahías, espacio público y parqueaderos



ANEXO C. Transporte modal



ANEXO D. Transito y sus elementos

