



**IMPACTO DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE DEL VALLE DE  
ABURRÁ (SITVA)**

**Yomaira Córdoba  
Alexander Cadavid  
Willington Correa**

**Institución Universitaria Esumer  
Facultad de Estudios Internacionales  
Programa Administración Logística  
Medellín, Colombia**

**Año 2017**



**IMPACTO DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE DEL VALLE DE  
ABURRÁ (SITVA)**

**Yomaira Córdoba  
Alexander Cadavid  
Willington Correa**

Trabajo de investigación presentado para optar al título de:  
**Tecnólogo en gestión logística**

Director (a):

Juan David Arias López, Coordinador de trabajo de grado.

Institución Universitaria Esumer  
Facultad de Estudios Internacionales  
Programa Administración Logística  
Medellín (o Apartadó), Colombia  
Año

## **Resumen**

La presente investigación trata sobre el impacto que ha tenido la ciudad de Medellín mediante la creación del SITVA (Sistema integrado de transporte del valle de aburra), se investigó en diferentes medios sobre el impacto socioeconómico después de la creación de este sistema y se analizó los puntos más relevantes sobre este rublo, Se logró determinar como el sistema ha contribuido al desarrollo de los habitantes y al crecimiento de los sectores menos favorecidos de la ciudad; dentro la misma investigación también se analizó los impactos que el sistema ha tenido sobre otros medios de transporte ya existentes (buses, taxis, particulares), y se determinó que tan significativa es esta participación, se logró hallar diversos factores tanto positivos como negativos sobre el la influencia sobre otros medios de transporte , al mismo tiempo que se brindó un panorama futurista de lo que puede llegar hacer la ciudad en años posteriores. También se realizaron diversas investigaciones, en diversas fuentes, estas con el fin de identificar el nivel de satisfacción de los usuarios al momento de usar este medio y las expectativas sobre los planes de mejora en un mediano plazo.

Gracias a los rublos antes mencionados se logró interpretar de una manera más clara lo que significa el SITVA, cuáles son sus proyecciones, a si a donde está dirigido sus proyectos futuros y la alta importancia que tiene para los habitantes usuarios y competidores de la ciudad.

### **Palabras Claves:**

SITVA, Transporte, socioeconómico, satisfacción, Metro de Medellín, sostenibilidad, usuarios, impacto, infraestructura.

## **Abstract**

The present investigation deals with the impact that the city of Medellin has had through the creation of the SITVA (Integrated system of transport of the valley of Aburra), was investigated in different media on the socioeconomic impact after the creation of this system and analyzed the Most relevant points about this ruble, It was possible to determine how the system has contributed to the development of the habitants and to the growth of the less favored sectors of the city; The same research also analyzed the impacts that the system has had on other existing means of transport (buses, taxis, private), and it was determined how significant this participation was, it was possible to find several factors both positive and negative on the The influence on other means of transport, while providing a futuristic picture of what the city can do in later years. Various investigations were also carried out, in various sources, in order to identify the level of user satisfaction at the time of using this medium and expectations about improvement plans in the medium term.

Thanks to the aforementioned rubles, it was possible to interpret in a clearer way what SITVA means, what are your projections, where they are directed your future projects and the high importance that it has for the habitants, users and competitors of the city.

**Keywords:** Transport, socioeconomic, satisfaction, Metro de Medellin, sustainability, users, impact, infrastructure.

## Contenido

### Pág.

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Lista de figuras.....                                 | ¡Error! Marcador no definido. |
| Lista de abreviaturas.....                            | VIII                          |
| Introducción.....                                     | 1                             |
| <b>1. Formulación del Proyecto.....</b>               | <b>3</b>                      |
| 1.1 Antecedentes .....                                | 3                             |
| 1.1.1 Estado del Arte .....                           | 6                             |
| 1.2 Planteamiento del problema.....                   | 8                             |
| 1.3 Problema.....                                     | 9                             |
| 1.4 Justificación .....                               | 10                            |
| 1.4.1 Justificación teórica.....                      | 10                            |
| 1.4.2 Justificación empresarial.....                  | 10                            |
| 1.4.3 Justificación económica: .....                  | 10                            |
| 1.4.4 Justificación social .....                      | 11                            |
| 1.4.5 Justificación personal.....                     | 11                            |
| 1.5 Objetivos.....                                    | 11                            |
| 1.5.1 <i>Objetivo general</i> .....                   | 11                            |
| 1.5.2 <i>Objetivos específicos</i> .....              | 11                            |
| 1.6 Marco metodológico.....                           | 12                            |
| 1.6.1 <i>Método</i> .....                             | 12                            |
| 1.6.2 <i>Metodología</i> .....                        | 12                            |
| 1.7 Alcances .....                                    | 15                            |
| <b>2. EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....</b>                 | <b>17</b>                     |
| Análisis de los factores de cambio según Pareto ..... | 51                            |
| <b>3. Hallazgos.....</b>                              | <b>55</b>                     |
| <b>3. Conclusiones y recomendaciones.....</b>         | <b>61</b>                     |
| 3.1 Conclusiones .....                                | 61                            |
| 3.2 Recomendaciones .....                             | 63                            |
| <b>Referencias bibliográficas .....</b>               | <b>64</b>                     |

## Lista de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. " Recursos Financieros solicitados para el proyecto" .....                   | 15 |
| Tabla 2. " Cronograma de actividades a seguir para la realización del proyecto" ..... | 16 |
| Tabla 3. " Características de la línea metro de Medellín" .....                       | 19 |
| Tabla 4. " Característica línea metro cable" .....                                    | 20 |
| Tabla 5." Características de la línea del metroplus." .....                           | 22 |
| Tabla 6. " Rango de clasificación" .....  | 29 |
| Tabla 7. " Ahorro de los usuarios del sistema" .....                                  | 31 |
| Tabla 8. " Proyecto I+D+I .....   | 41 |
| Tabla 9. " Empleo generados por actividades I+D+I .....                               | 42 |
| Tabla 10. " Factores de cambio 1 " .....  | 48 |
| Tabla 11." Factores de cambio 2 " .....   | 49 |
| Tabla 12. " Población de la ciudad de Medellín" .....                                 | 54 |
| Tabla 13. " Modelo Abaco de ragnier" .....  | 66 |
| Tabla 14. " Triangulación" .....  | 68 |

## Lista de ilustraciones.

|  |    |
|--|----|
| Ilustración 1. " Fotografía metro de Medellín" .....         | 19 |
| Ilustración 2. " Fotografía Metrocable de Medellín" .....    | 20 |
| Ilustración 3. " Fotografía del metroplus de Medellín" ..... | 21 |
| Ilustración 4. " Fotografía de Encicla Medellín" .....       | 23 |
| Ilustración 5. " Mapa de ubicación Encicla" .....            | 24 |
| Ilustración 6. " Tranvía de Medellín Año 1887" .....         | 25 |
| Ilustración 7." Tranvía de Medellín año 2016" .....          | 25 |

## **Lista de Graficas**

|  |    |
|--|----|
| Grafico 1. " Clasificación de niveles de satisfacción por estratos"..... | 27 |
| Grafico 2. "Clasificación de usuarios por sexo".....                     | 28 |
| Grafico 3. " Clasificación de usuarios por edades" .....                 | 28 |
| Grafico 4. " Clasificación por ingresos" .....                           | 29 |
| Grafico 5. " Retrospectiva" .....  | 46 |
| Grafico 6. Abaco de Regnier .....  | 65 |
| Grafico 7. " Modelo Abaco de reigner .....                               | 67 |

## **Lista de abreviaturas**

SITVA. Sistema Integrado De Transporte Del Valle de aburra.

POT. Plan de desarrollo territorial

I-D-I Investigación desarrollo e innovación

AM. Área metropolitana

## **Introducción**

Medellín, la ciudad de la eterna primavera y catalogada en el año 2013 como la más innovadora del mundo, se enfrenta a un crecimiento acelerado de su población, población que en el día a día busca diferentes medios de transporte para poder llegar a diferentes sitios de destino, para poder cumplir con esta necesidad se implementó un sistema integrado metro que cuenta con diversos modelos de transporte, partiendo del metro, metro plus, metro cable, tranvía, en cicla y sistemas integrados de buses, todos ellos distribuidos por diferentes sitios de la ciudad y con cubrimiento a nivel general de las mayoría de las zonas.

El objeto de estudio más haya de determinar qué tan extenso puede llegar a ser la proyección de este sistema integrado, lo que busca determinar es el impacto social que está teniendo en la sociedad, que tan a gusto se siente el ciudadano del común al viajar, si el crecimiento proyectado afecta o beneficia los ciudadanos de aquellas zonas por donde están trazados los planos por donde pasaran nuevas líneas o por donde pasaron las ya construidas, o si la comodidad prometida es un factor diferenciador al momento de tomar la decisión del medio de transporte donde se decide viajar.

La economía y tiempo también son factores clave para la toma de las decisiones, sin embargo, es de gran utilidad poder entender si las personas realmente logran identificar la relación entre el costo beneficio, ambos representados entre comodidad, precio pagado y beneficio del tiempo ahorrado.



## **1. Formulación del Proyecto**

### **1.1 Antecedentes**

Según el plan maestro 2006-2030 “confianza en el futuro”, realizado por la Empresa de Transporte Masivo del Valle del Aburra Limitada Metro de Medellín, se plantea las estrategias de crecimiento del transporte proyectadas hacia el futuro, todas ellas enfocadas en un plan de movilidad sostenible para la ciudad, diseñadas mediante una red de transporte unificada al sistema metro, a esta se le da un calificativo de espina de pescado ya que cruza la ciudad de Norte a sur por medio de un sistema de rieles los cuales son integradores de una variada red de transportes. Para tal planteamiento la empresa vislumbra el interés permanente de garantizar la permanencia y excelencia de una red integrada de movilidad, basada en tres principios: Generación de valor económico social y ambiental, movilidad sostenible y sostenibilidad financiera.

La similitud entre la información brindada en el informe y nuestro proyecto de investigación radica en el interés de mostrar como el metro de Medellín y el sistema de integración máxima de transporte permite mejorar la calidad de vida de los habitantes, como se abre un espacio para el encuentro social y cultural, como el plan de desarrollo permite al ciudadano estar más integrado a la ciudad mediante la diversidad de medios de transporte que el metro les brinda.

Los planes planteados no solo apuntan al crecimiento financiero de la empresa, de forma directa contribuyen al crecimiento social y económico de los habitantes de la ciudad, por medio de esta red integradora se dinamiza la economía, mejora la calidad de vida y se reestructuran algunos de los sectores más marginados y estigmatizados por la sociedad, situación que lleva consigo una estrategia de participación ciudadanía con un enfoque de sostenibilidad futura y con miras a la protección de los recursos, ya sean ambientales, financieros, físicos o humanos.

Con una mirada muy general el proyecto "La dimensión global en los estudios tecnológicos. GDEE - Transversal izando la educación para el desarrollo", se alcanza a dimensionar o documentar los proyectos sostenibles de desarrollo humano llevados a cabo en la ciudad de Medellín, a pesar de hablar de proyectos sostenibles se muestra un enfoque de justicia social con objetivos sostenibles para la comunidad, en esta investigación podemos detectar como los sectores de la ciudad más marginados, con el más alto índice de violencia, criminalidad, narcotráfico y pobreza han logrado salir un poco de este estigmatismo en el que siempre han permanecido.

Los proyectos desarrollados por las diferentes entidades gubernamentales, empresas privadas, y aportes de otros países han permitido que estas zonas ubicadas en las laderas de Medellín tengan un nombre reconocido y salgan del nivel de rechazo al cual estaba expuestos constantemente, dentro de estos planes de desarrollo el metro de Medellín también presento su aporte y más específicamente para el caso puntual del metro cable, este a permitió eliminar la exclusión social de los barrios, puesto que ha conectado estas urbes con el resto de la ciudad, al mismo tiempo que permite respetar las laderas, topografías y tiene un impacto ambiental casi nulo, también es de mencionar que es un medio de transporte muy económico para los más pobres.

Al analizar el artículo con la investigación presentada por nuestro equipo, podemos evidenciar como este tipo de proyectos han favorecido a los sectores más marginados de la ciudad, han permitido elevar el nivel de empleo de los habitantes de estas zonas, ya sea con participación en la misma construcción de este tipo de edificaciones o con la facilidad de movilidad para llegar a sus lugares el trabajo, el metro más que un medio de transporte en la ciudad se convirtió en icono, de crecimiento social, de participación ciudadana y en una empresa que se metió en el corazón de los habitantes, no es en vano decir como este medio de transporte ya hace parte de cultura, cultura que ha permitido que algunos sectores de la ciudad salgan del anonimato y se conviertan en ejemplo de crecimiento social, económico y cultura para los ciudadanos.

Como un caso ya conocido y de polémicas generales en la investigación "El violinista en el metro, normas y conductas en perspectiva ciudadana. Un estudio de caso: La "Cultura Metro" en Medellín. Esta investigación más que llegar a lo sucedido con el violinista en el metro lo que busca es llegar al trasfondo de lo que ha sido la cultura metro y el impacto que este ha pretendido tener en los usuarios del mismo, esta cultura más que iniciar con el metro fue planteada tiempo antes del inicio de operación del sistema, su enfoque principal estaba canalizado en crear un estructura de comportamiento de los usuarios pero con fines más

avanzados que llegarían hasta el mismo comportamiento en la calle e incluso en el mismo hogar, lo anterior es aplicable, ya que el metro es objeto de múltiples ejemplos de comportamiento y es llevado con palabras como “recordemos la cultura metro” . La investigación detalla una línea tiempo donde argumenta el motivo de comportamiento de los ciudadanos, pero a su vez critica algunas exclusiones generadas por el reglamento estipulado.

La similitud de esta investigación y la respuesta a la cual deseamos llegar es de gran parentesco, si bien es claro en la investigación se habla de la cultura metro y nosotros hablamos del impacto causado por SITVA, es de gran ayuda entender como la cultura metro impacto a los ciudadanos, como nos ha llevado a seguir normas de comportamiento y como creo una cultura aplicable en los diversos medios de transporte, el usuario constante de este sistema ya se siente comprometido con la entidad, de entrada conoce el condicionamiento requerido para poder usar tan eficiente medio y aun mejor de manera inconsciente lo aplica en su día a día, dentro o fuera de las instalaciones, sin embargo existen algunas críticas de la cultura metro, estas presentadas por la exclusión a personas que desean un espacio para la libre expresión y el libre comportamiento en las estaciones.

En conclusión se puede decir que el metro más que ser un sistema de transporte es un icono de comportamiento y de cambio para la ciudadanía en general, que su cultura e infraestructura ha impactado de tal manera que ha generado cambios significativos en la ciudad, permitiendo cambiar las conductas, los comportamientos, los espacios, los sectores y la calidad de vida de las personas, pero también es de aclarar que ha causado impactos negativos menores en algunos sectores, que a raíz de este crecimiento se han visto obligados a buscar nuevas alternativas, para el sector en mención hago énfasis directo a transportes públicos (Buses, Taxis) , estos se han visto desplazados por los bajos costos ofrecidos por el metro y la eficiencia en su desplazamiento.

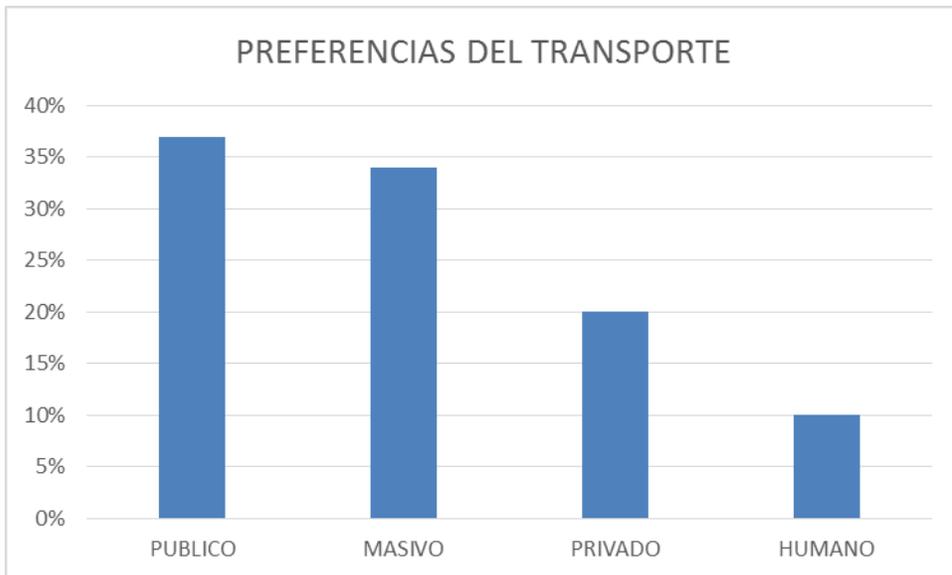
### **1.1.1 Estado del Arte**

En la “Guía de manejo socio ambiental para la construcción de obras de infraestructura pública 2014” de la alcaldía de Medellín, señala que la importancia de la gestión social en obra, radica en la valoración de la viabilidad social de las obras y en el logro de la inserción de los proyectos de infraestructura en el medio social, a través de programas de planificación y comunicación que garanticen la participación activa de la comunidad, para la apropiación y la sostenibilidad social de las obras y La Gestión social es el proceso que se lleva a cabo con la comunidad, a través de la construcción de un espacio de relación social y de vínculos de relacionamiento institucional, colectivo y abierto, basados en un aprendizaje permanente, logrados mediante un conjunto de acciones planeadas y dirigidas por un profesional con experticia en manejo de conflictos y participación comunitaria, con formación profesional en el área social.

En la página “Medellín como vamos” en su artículo “Resultados de la Encuesta de Percepción Ciudadana, Medellín 2016”, muestra los resultados en cuanto a la última encuesta realizada para varios de los temas concernientes a la perspectiva de la ciudad, de cual se extraen dos aspectos que hacen referencia al caso de estudio:

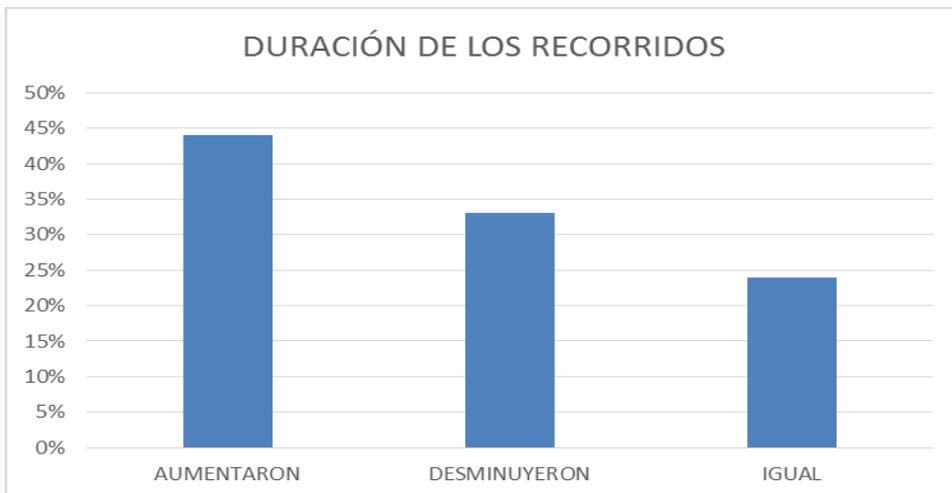
En movilidad, se encontró que el 37% de los ciudadanos se mueve en transporte público (bus, buseta y taxi); 34% lo hace en transporte masivo (Metro, Metro plus y Metrocable); 20% lo hace en transporte privado (moto y vehículo particular) y el 10% restante lo hace en transporte humano (a pie y bicicleta). Entre tanto, 44% de los habitantes de la ciudad percibieron que sus trayectos habituales duraron más; 33% lo mismo y 24% menos.

*Grafica 1. “Preferencias de transporte”*



*Fuente: Elaboración propia.*

**Grafica 2. Duración de los recorridos**



*Fuente: Elaboración propia.*

**Entorno económico:** En 2016, 59% de los habitantes de Medellín manifestaron que se puede ser optimista respecto a la situación futura de la economía de Medellín. Por su parte, 34% afirmaron que la situación económica de su hogar ha mejorado algo; 33% consideraron que sigue igual y 17% que ha mejorado mucho. En

contraste con estos últimos, 60% manifestaron que los ingresos de su hogar solo alcanzan para cubrir los gastos mínimos.

Aunque esta es una encuesta general en cuanto a nivel de ciudad, sirve como referente para medir la importancia del sistema metro en el ámbito de movilidad y económico, pero está dejando por fuera el aspecto social, al igual que en el artículo publicado por El Colombiano “La obsesión del Metro de Medellín: mejorar la calidad del servicio” que muestra que de acuerdo a una encuesta realizada, la satisfacción de los usuarios metro fue de un 80 %, pero entre los usuarios de alta movilidad ( aquellos que lo utilizan para ir a su lugar de estudio o trabajo ) el indicador del 79 %., demostrando que al parecer lo que importa es, factor “satisfacción “ en cuanto a servicio y movilidad del sistema, lo que afianza la decisión tomada por la empresa de adquirir 27 vagones más, pero sigue el vacío en cuanto a medir el aspectos social y económico vinculado a este sistemas de transporte.

La última encuesta de Nivel de Satisfacción del Usuario (NSU) realizada en agosto de 2016 por el Centro Nacional de Consultoría arrojó un indicador de satisfacción global de 4 sobre 5, resultado que proviene de la suma ponderada de la participación real en la afluencia de pasajeros de cada medio (Metro, tranvía, cable, BRT línea 1 y 2 y Cuencas 3 y 6). La calificación está en los rangos de 1-5, que corresponde a lo siguiente:

## **1.2 Planteamiento del problema**

El Metro ha contribuido a hacer una ciudad más amable, rápida y eficiente, mejorando la calidad de vida de la gente, los niveles de productividad y aportando sustancialmente a temas como el medio ambiente y la inclusión. Indicadores como estos están cuantificados, pero más que los números lo que llama la atención son las externalidades positivas: cuántas vidas se han salvado por existir el tren, cuánto ahorra una persona que vive en Copacabana y trabaja en La Estrella, la seguridad con la que un estudiante baja desde Pajarito hasta el Centro o cuántos habitantes del valle de Aburra dejan de pagar tres o más pasajes para llegar a sus destinos todos los días. Los niveles de seguridad han variado significativamente, la violencia se redujo más en las zonas de influencia de los Metro cables que en otros barrios de similares características.

Alrededor del Sistema se han construido infraestructuras y proyectos de comercio, industria, educación y deporte con escenarios para el disfrute de los ciudadanos.

El adecuamiento de las vías para sus funciones ha tenido una transformación en el modelo económico alrededor de su estructura, que ha hecho que muchos de los lugares de influencia generen un mayor dinamismo en su comercio.

Pero no se puede negar también que, por estas mismas acciones se generan otros tipos de problemáticas a nivel socioeconómico ligadas al sistema de transporte que no pasan desapercibidas, como por ejemplo problemas de movilidad en sus buses alimentadores por la de difícil situación vial actual de la ciudad, insatisfacción de los usuarios con las congestiones dentro de ciertas estaciones en horas pico, la poca eficiencia en la soluciones hacia los usuarios que ha mostrado cuando se presentan problemas técnico que impiden la movilización del metro, el desplazamiento de economías informales, incremento de los avalúos de las propiedades y su respectivo canon de arrendamiento, etc.

La finalidad de este trabajo no es buscar todos los males habidos y por haber en relación al SITVA ( Sistema Integrado de transporte del valle del Aburrá ), porque a medida que el sistema busque expandirse en sus servicios, siempre se van a encontrar diferentes inconvenientes en el proceso, no solo a nivel estructural sino también en las facetas que conforman una comunidad y a la vez mostrar cual ha sido el aporte a la sociedad en los diferentes aspectos que involucran una empresa de las dimensiones como lo es el metro.

Para expresar una problemática en cuanto al SITVA podemos plantear las siguientes preguntas:

- ¿La ciudad si cuenta con la capacidad urbanística y logísticamente preparada para implementar nuevos sistemas o más extensiones a este modelo de transporte?
- ¿Ha sido suficiente el acompañamiento de la empresa Metro en la solución de las problemáticas causadas por su expansión?
- ¿Cómo ha sido y cómo será el nivel de satisfacción en la prestación de los diferentes servicios?
- ¿Qué influencia económico-social han tenido la empresa en sus zonas de influencia y a futuro que espera en el mismo sentido?

### **1.3 Problema**

¿Cómo ha impactado el SITVA a los habitantes de Medellín y a otros medios de transporte público desde el inicio desde sus operaciones hasta el tiempo actual?

## **1.4 Justificación**

Estamos interesados en abordar este tema, porque conocemos de manera personal algunas dificultades que se han venido presentando en el SITVA, creemos que es de gran importancia para las personas del área metropolitana conocer cómo funciona el sistema SITVA, posible mejora podría tener y como ha afectado a Medellín en áreas económicas, sociales, tecnologías y entre otras.

Este estudio será de gran beneficio para los usuarios del SITVA por que será una puerta a entender cómo se encuentra en sistema actualmente y lo que llegará hacer dentro de algunos años, respondiendo algunas preguntas como ¿cuál será su plan de expansión? Y cuáles son sus planes de contingencia para el crecimiento acelerado de la población, ya que esto provoca inmediatamente un aumento en la población de usa el sistema de transporte integrado del valle de aburra.

**1.4.1 Justificación teórica:** Por ser un modelo innovador en la solución de los problemas de movilidad urbano, la empresa Metro como tan a empezado a mostrar su sistema a varias ciudades de nuestro país como a países latino americanos que cuenta con esta misma problemática y este estudio pueda dar bases a nuevas investigaciones para esta clase de proyectos tanto a nivel nacional como internacional.

**1.4.2 Justificación empresarial:** Por medio de los diferentes aspectos documentados en este trabajo, se podrían proporcionar nuevas bases de investigación desde diferentes puntos de vista que permitan percibir las situaciones de más atención en los niveles de satisfacción de los usuarios directos o indirectos de este sistema de transporte.

**1.4.3 Justificación económica:** Mostar como el SITVA efectivamente ha contribuido de manar positiva en la reducción de los gastos generados por concepto de transporte en los bolsillos de muchos de los usuarios, pero también ha perjudicado a muchos otros por los cambios que se han realizado alrededor de este.

**1.4.4 Justificación social:** Somos usuarios del SITVA con un interés más que personal, de carácter social para explicar situaciones que constantemente se han venido presentando tanto dentro del sistema como fuera de él y los impactos que este ha tenido sobre los sectores donde se encuentran sus estaciones y sobre todo como se sienten los usuarios con el servicio prestado por esta entidad

**1.4.5 Justificación personal:** Este proyecto tiene una fuerte carga emocional para nosotros porque hace parte de nuestro proyecto de vida, tanto como estudiantes como en nuestras vidas laborales y personales.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Identificar como el SITVA ha cambiado el modo de transporte de los habitantes de la región y como ha rediseñado el modelo de transporte desde sus inicios.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Describir como el SITVA ha impactado socioeconómicamente en el modelo de transporte de la ciudad de Medellín.
- Identificar 5 efectos que ha tenido el SITVA sobre otros medios de transporte.
- Describir cuales son los niveles de satisfacción de los usuarios con el servicio prestado con por el SITVA.

## **1.6 Marco metodológico**

### **1.6.1 Método**

Bajo la argumentación del objeto de estudio y las características con las cuales se describe el caso , se procede a determinar el tipo de investigación, esta cuenta con la una estructura básica de lo llamado **Investigación descriptiva**, ya que lo que se busca es establecer un diagnóstico de los impactos causados por el sistema SITVA en la ciudad de Medellín y área metropolitana , si bien es claro existen sinnúmero de informes que relatan los acontecimientos causados por el fenómeno de transporte máximo en la ciudad, pero alrededor de ellos o como complemento nuestro objeto de estudio busca establecer el impacto que causa en la ciudadanía, tanto desde el aspecto social como el económico. Para ello se deberá contar con la suficiente capacidad autocrítica y dar un veredicto o al menos un pequeño dictamen de como el sistema está cambiando la ciudad y las costumbres de transporte de sus habitantes.

Para poder dar una explicación lógica del sistema se tendrán en cuantos parámetros de indagación acerca del sistema, se observará con detenimiento el comportamiento social y se verificará por medio de hechos reales descritos en otras investigaciones lo acontecido con el transporte SITVA, este será nuestro pilar de apoyo para poder dar una definición clara de lo que se quiere hacer y hacia donde apunta nuestra investigación.

### **1.6.2 Metodología**

Para dar respuesta a la investigación es necesario ampliar el conocimiento acerca del objeto de estudio. Para ello se hace prudente indagar en fuentes confiables que contengan la información más relevante sobre el tema, se utilizara toda la ayuda que se pueda obtener en libros, investigaciones anteriores, materiales impresos, revistas entre otros, al tener en cuenta lo anterior se puede decir que la investigación es diseño Documental en un gran porcentaje y se complementara en una porción más minina de diseño de campo.

La combinación entre ambas permitirá tener una visión más clara del objeto de estudio y brindara una luz sobre la evolución que ha tenido el transporte en la ciudad, se analizará la información recolectada y se procederá a suministrar un propio dictamen acorde a nuestro criterio, vale la pena aclarar que al dar nuestra propia conclusión no desvirtuara ningún argumento encontrado en las demás

fuentes y solo será un aporte a lo que otros investigadores ya tienen documentado.

Como definición del cuando de la investigación se tendrá en cuenta aspectos de diseño contemporáneo como evolutivo, la razón para generar esta combinación radica en la necesidad de conocer un poco la evolución del SITVA en la ciudad y como ha cambiado durante el tiempo, en combinación con ello se establecerá el estado exacto en el que se encuentra y las razones para tal argumento.

El estado actual donde se encuentra el sistema y el impacto causado no se ha obtenido en un solo paso, este se ha presentado gracias a múltiples estudios realizados con anterioridad que han buscado complacer las necesidades de una comunidad que a diario exige más servicio, calidad y sobre todo que valla en pro del beneficio mutuo de la sociedad.

**1.7.3 Recolección de información Secundaria:** En la presente investigación, se recogerán datos de libros, tesis, revistas, documentos y publicaciones que permitan tanto la solución del problema, como brindar recomendaciones precisas y contundentes en relación a las inquietudes plasmadas en este estudio. Nos apoyamos en varias fuentes escritas encontradas en internet, al igual que en documentos elaborados y suministrados por el Metro de Medellín para información de sus usuarios.

**1.7.4 Recolección de información Primaria:** También tendremos fuentes primarias de información, mediante la recolección de experiencias de usuarios de este sistema de transporte, realizar recorridos por los diferentes modos que componen el SITVA.

Por otro lado, se hará un trabajo de observación participante en varias de las estaciones o por lo menos en las de más movimiento para evaluar el comportamiento de algunos de los factores sociales involucrados en la investigación

En el proceso de observación se analizará puntos como:

- Entornos sociales.
- Tipo de sector económico que los rodea.
- Nivel de infraestructura.
- Factores que desarrollen movimiento económico.
- Movimiento de la economía informal.
- Facilidad para la integración de los sistemas de transporte.
- Desarrollo urbanístico individual de las estaciones.
- Seguridad pública

**1.7.5 Factibilidad del proyecto:** Los recursos materiales que fueron utilizados para la elaboración del proyecto fueron:

- Libros.
- Folletos.
- Computador.
- Memorias USB.
- Lapiceros.
- Agendas.
- Celulares.
- Grabadora.
- Tarjeta cívica.

Por su parte, los recursos financieros que solicitamos fueron:

*Tabla 1. " Recursos Financieros solicitados para el proyecto"*

| Item                   | Cantidad   | Tiempo  | Total   | Institución |
|------------------------|------------|---------|---------|-------------|
| A) Equipos             | 6          |         |         | Personal    |
| computador             | 3          | 6 Meses | 85.000  | Particular  |
| Internet               | 2          | 6 Meses | 10.000  | Personal    |
| Impresora              | 1          | *       |         | Personal    |
| B) Viajes              | 3          |         |         | Particular  |
| Recarga Tarjeta civica | 3 personas | 1 Día   | 30.000  | SITVA       |
| C) Materiales          |            |         |         | Particular  |
| Fotocopias             | 150        | *       | 4.500   | Particular  |
|                        |            | Total   | 129.500 |             |

Fuente: "Elaboración propia".

Ahora bien, los recursos humanos que solicitamos para la realización del proyecto son:

- Nosotros como estudiantes. (Yomaira Córdoba, Alexander Cadavid, Willington Correa).
- El director del proyecto (Juan David Arias).
- Persona capacitada para revisar el documento ( ).
- Personal Metro
- Usuarios Metro.

## 1.7 Alcances

Este trabajo se realiza para identificar como ha sido el impacto del SITVA en el valle de Aburra en los aspectos socio-culturales que pueden conllevar la implementación de este modelo de transporte. Por esto, se puede mencionar que delimitamos el proyecto de la siguiente manera.

Este trabajo realiza el análisis del consumo de alcohol en la ciudad de Medellín en los años 2000 a 2010.

**1.8.1 Delimitación de espacio:** El espacio geográfico en que está enmarcado el proyecto son los barrios hasta donde llega el sistema de transporte, no solo las vías que componen el recorrido como tal, sino el entorno o zona de influencia del proyecto. Como no se pueden cubrir todas las rutas que dispone el sistema para su operación, se hará un recorrido por las representativas por su flujo cotidiano.

**1.8.2 Delimitación de tiempo:** El espacio de tiempo en el que se desarrollará el proyecto es en el primer semestre del 2017, evaluando los diferentes documentos estudiados en conjunto con las opiniones expresadas por diferentes personas investigadas.

### 1.8.3 Cronograma.

*Tabla 2. " Cronograma de actividades a seguir para la realización del proyecto"*

| SEMANAS   | Febrero |   |   |   | Marzo |   |   |   | Abril |    |    |    | Mayo |    |    |    | Junio |
|---|---------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|----|----|----|------|----|----|----|-------|
| Actividad   | 1       | 2 | 3 | 4 | 5     | 6 | 7 | 8 | 9     | 10 | 11 | 12 | 13   | 14 | 15 | 16 | 17    |
| Definición del Objeto de estudio  | ■       | ■ |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |      |    |    |    |       |
| Elaboración del enunciado, formulación, objetivo y justificación.           |         | ■ | ■ | ■ |       |   |   |   |       |    |    |    |      |    |    |    |       |
| Revisión de Bibliografía para elaboración de antecedentes y estado de arte. |         |   |   |   | ■     | ■ | ■ |   |       |    |    |    |      |    |    |    |       |
| Cronograma del proyecto   |         |   |   |   |       |   |   | ■ |       |    |    |    |      |    |    |    |       |
| Asesoría y seguimiento  |         |   |   |   |       |   |   |   | ■     |    |    |    |      |    |    |    |       |
| Elaboración del marco teórico y metodológico                                |         |   |   |   |       |   |   |   | ■     | ■  |    |    |      |    |    |    |       |
| Busqueda de información bibliográfica                                       |         |   |   |   |       |   |   |   |       | ■  | ■  | ■  | ■    |    |    |    |       |
| Selección de información  |         |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    | ■  | ■    |    |    |    |       |
| Busqueda de información por fuentes primarias                               |         |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    | ■  | ■    | ■  | ■  |    |       |
| Análisis de los datos compilados  |         |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |      | ■  | ■  | ■  |       |
| Redacción del proyecto  |         |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |      |    | ■  | ■  |       |
| Corección del proyecto  |         |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |      |    |    | ■  | ■     |
| Entrega final del proyecto  |         |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |      |    |    |    | ■     |
| Exposición  |         |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |      |    |    |    | ■     |

*Fuente: Elaboración propia.*

## **2. EJECUCIÓN DEL PROYECTO.**

### **2.1 Marco teórico.**

El transporte de pasajeros es el servicio principal del Metro. Para ello cuenta con dos líneas de metro, cuatro de cable aéreo, dos de BRT y una de tranvía. A esto se suma la supervisión de la operación de las cuencas 3 y 6, las cuales corresponden respectivamente a la comuna 16 (Belén) y a las comunas 3 y 4 (Manrique y Aranjuez), y de las cuales actúa como concedente por solicitud del Municipio de Medellín. Las cuencas son zonas geográficas en las cuales el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, como autoridad de transporte, dividió el territorio a fin de asignar la operación de rutas de bus en estas zonas a una empresa de transporte. El recaudo se realiza con tarjeta Cívica, y el Metro supervisa la operación para que el servicio se preste en condiciones iguales a las del resto del Sistema

Las 9 líneas del Metro que estuvieron en operación durante 2016, así como las rutas de buses de las cuencas 3 y 6, prestan su servicio comercial en los 10 municipios asentados en el Valle de Aburra, de los cuales 6 (La Estrella, Sabaneta, Itagüí, Envigado, Medellín y Bello) se atienden de manera directa con estaciones en sus territorios y 4 (Caldas, Copacabana, Girardota y Barbosa), mediante convenios de integración tarifaria con empresas de transporte convencional, las cuales prestan el servicio mediante buses. En promedio, 1.003.565 pasajeros hicieron uso del Sistema en un día típico laboral.

Posiblemente todos o la gran mayoría de los antioqueños conocen el sistema metro, referente de la región frente al país y fuera de él, quizás muchas de las personas conocen sobre el SITVA y probablemente una parte de la población urbana conoce todos los eslabones que componen este sistema de transporte, pero para dar un mejor concepto sobre este sistema se hace necesario mostrar cada uno de sus componentes y generar conceptos de cómo cada uno de estos aportan al desarrollo socio-económico general y de su entorno.

El SITVA es el sistema público integrado de transporte público masivo en Medellín está conformado por el Metro como eje principal con las líneas de Metrocable, Metroplús, tranvía, bicicletas y las rutas alimentadoras, siendo uno de sus objetivos mejorar la movilidad urbana y disminuir la problemática de orden vehicular visto desde un nivel de servicio público, teniendo como una expectativa el reducir a una sola el número de empresas prestadoras del servicio de

transporte en la ciudad. Esto conforma el sistema de movilidad que hace a Medellín la pionera en este tipo de sistemas a nivel nacional.

El Sistema Integrado de Transporte Metropolitano busca mejorar las condiciones de vida de los habitantes del Valle de Aburra:

- Menor tiempo de desplazamiento.
- Disminución de la accidentalidad.
- Menores costos para los usuarios.
- Ahorro en combustible.
- Reducción de la contaminación.
- Menor congestión de tráfico.
- Utilización racional de la infraestructura existente.
- Menor ruido.
- Mayor competitividad y productividad de la región.

A continuación, se van a ser descritos cada uno de los sistemas que componen el SITVA.

### **Metro de Medellín.**

La conformación de SITVA inicio en el año 1980 cuando los estudios para la construcción del eje fundamental (metro).

En el año 1995 se inauguró, inicialmente empezó con la línea de Niquia a Poblado. En la actualidad la línea A está conformada por 21 estaciones las cuales completan aproximadamente 28.5 km. En el año 1996 se inauguró la línea B San Antonio – San Javier y la línea C Caribe – suramericana estas dos líneas recorren 8.8 KM. El metro de Medellín moviliza diariamente alrededor de 820.000 pasajeros de estratos 1,2 y tres.

**Tabla 3. " Características de la línea metro de Medellín"**

| Línea    | Tipología | Longitud | Estaciones terminales    | Capacidad | Inauguración            | Número de Estaciones | Número de Vehículos | Tipo de vehículos |
|----------|-----------|----------|--------------------------|-----------|-------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| <b>A</b> | Metro     | 28,5 km  | Niquía - La Estrella     | 35.555    | 30 de noviembre de 1995 | 21                   | 80                  | Trenes            |
| <b>B</b> | Metro     | 5,5 km   | San Antonio - San Javier | 13.100    | 29 de febrero de 1996   | 6                    |                     |                   |
| <b>C</b> | Metro     | 3,2 km   | Caribe - Suramericana    |           | 29 de febrero de 1996   | 2                    |                     |                   |

**Fuente:** [www.metrodemedellin.gov.co](http://www.metrodemedellin.gov.co)

El metro está conformado por una línea férrea que compone en total 34.50 KM cuenta con 20 estaciones en operación, siete de ellas con integración y todas adaptadas para el ingreso de personas con modalidad reducida, lo que hace que este sistema sea incluyente a toda clase de población, sobretodo ayudando a la movilidad de personas con discapacidad desde los distintos barrios que antes no contaban con este tipo de ayuda y marginaban a gran número de personas con discapacidad o les generaban grandes costos por concepto de movilización.



**Ilustración 1. " Fotografía metro de Medellín"**

**Fuente:** "www.metrodemedellin.gov.co"

### **Metro cable.**

Más adelante en el año 2003 entro en operación el metro cable de la línea K actualmente el metro cable cuenta con 4 líneas las cuales componen 11.87 Km. Están conformadas de la siguiente manera:

**Tabla 4. " Característica línea metro cable"**

| Líneas del Metrocable de Medellín |          |          |  |                         |                  |                   |
|-----------------------------------|----------|----------|--|-------------------------|------------------|-------------------|
| Línea                             | Color    | Longitud | Terminales                               | Apertura                | Tipo de trayecto | No. de estaciones |
| J                                 | Amarillo | 2.7 km   | La Aurora - San Javier                   | 3 de marzo de 2008      | Elevado          | 3                 |
| K                                 | Verde    | 2.07 km  | Santo Domingo Savio - Acevedo            | 30 de julio de 2004     | Elevado          | 3                 |
| L                                 | Marrón   | 4.6 km   | Arví - Santo Domingo Savio               | 19 de febrero de 2010   | Elevado          | 2                 |
| M                                 | Púrpura  | 1.1 km   | Estación Miraflores - Pan de Azúcar      | 2017                    | Elevado          | 3                 |
| H                                 | Fucsia   | 1.4 km   | Estación Oriente - Estación Villa Sierra | 17 de diciembre de 2016 | Elevado          | 3                 |

*Fuente: [www.metrodemedellin.gov.co](http://www.metrodemedellin.gov.co)*

**Línea H:** Con la puesta en operación comercial de la línea H, se han activado



*Ilustración 2. " Fotografía Metrocable de Medellín"*

*Fuente: [www.metrodemedellin.gov.co](http://www.metrodemedellin.gov.co)*

nuevas posibilidades de interacción social y de transformación en la identidad de las comunidades que habitan La Sierra, Villa Turbay, San Antonio las Torres, Chococito, Esfuerzos de Paz, Villa LiliaN, entre otros barrios de la comuna 8 de la ciudad. Este cable es una alternativa para la movilidad porque conecta a los habitantes de estos barrios con toda la red de movilidad del Valle de Aburra con una tarifa integrada. Entre el 17 y 31 de diciembre el cable movilizó un promedio de 3.600 usuarios día.

**Cable Picacho:** Pronto comenzaran las obras para los nuevos cables Picacho (uso urbano) y cerro el Picacho (mixto: uso urbano y turístico), lo que transforma

positivamente la zona noroccidental de la ciudad. Estos cables estarán interconectados y se conectarán con la estación Acevedo. Estos cables beneficiarán directamente a 160.000 personas e indirectamente a 340.000 de los barrios Castilla, Doce de Octubre y el corregimiento de San Cristóbal de Medellín, además al barrio Paris correspondientes al municipio de Bello. El primer Metro cable (picacho uso urbano) estará integrado tarifariamente al metro, mientras que el segundo cable (turístico-urbano) tendrá una tarifa diferencial por ser mixto.

Es importante aclarar que las personas que hoy son usuarias de metro cable también lo son del metro ya que el metro se encarga de alimentar las líneas del metro cable y de la misma manera el metro cable lo hace con el metro.

### **Metroplus.**

En el año 2011 se inauguró Metro plus , que es el sistema integrado de transporte masivo de mediana capacidad. Está compuesto por las líneas 1, 2 y L3. Empezó su operación total en la troncal Medellín el 22 de diciembre de 2011. En 2014 aún están en construcción las líneas pre-troncales de los vecinos municipios de Envigado e Itagüí, pues su ejecución ha sufrido varios retrasos. La inauguración de dichas pre-troncales estaban presupuestada para finales de 2015. Los retrasos en estas obras están ligados estrechamente a un asunto ambiental, ya que la comunidad alega que estos proyectos causan un gran daño a su “túnel verde” al tener que talar gran cantidad de árboles, por lo tanto, se vio la necesidad de rediseñar el tramo con una nueva propuesta integral de aprovechamiento forestal que reduce en un 52 % la tala de árboles.



*Ilustración 3. " Fotografía del metroplus de Medellín"*

*Fuente: [www.metrodemedellin.gov.co](http://www.metrodemedellin.gov.co)*

“Realizamos un estudio técnico el cual concluyó que podíamos desarrollar el tramo con más de la mitad de los árboles que se iban a talar. Y, en cumplimiento del fallo, la propuesta integral incluye: menos tala, inserción de buses prototipo que tengan una fuente de tracción eléctrica, ciclo infraestructura en el corredor, construir unos oasis verdes (parques) en zonas específicas para trasladar a esos sitios la mayoría de los árboles y la realización de un estudio cultural, paisajístico e histórico”, explicó el gerente de Metroplús.

Con estas acciones, el funcionario asegura que las emisiones de CO2 se reducirán de manera significativa, más allá de si se dejan los árboles que actualmente tiene el corredor. (El Colombiano, El difícil avance del Metroplús en el sur del Aburra, 9 DE MARZO DE 2017)

Tabla 5." Características de la línea del metroplús."

| Líneas de Metroplús |             |          |                                    |                         |                  |                   |                               |
|---------------------|-------------|----------|------------------------------------|-------------------------|------------------|-------------------|-------------------------------|
| Línea               | Color       | Longitud | Terminales                         | Apertura                | Tipo de trayecto | No. de estaciones | Tipo de estación              |
| 1                   | Verde       | 12.5 km  | Estación UdeM - Parque de Aranjuez | 22 de diciembre de 2011 | Trayecto a nivel | 21                | 3 estaciones de transferencia |
| 2                   | Verde Claro | 13.5 km  | Estación UdeM - Parque de Aranjuez | 22 de abril de 2012     | Trayecto a nivel | 22                | 8 paraderos                   |
| L3                  | Morado      | 18.5 km  | Calle 50 sur - Calle 77            | ¿2017?                  | Trayecto a nivel | ¿?                | ¿?                            |

Fuente: [www.metrodemedellin.gov.co](http://www.metrodemedellin.gov.co)

Una de las principales problemáticas del desarrollo urbano siempre va hacer la conservación del medio ambiente y con acciones como esta, de rediseñar cuando es necesario hacerlo como en este caso, la empresa Metro muestra su compromiso con el sistema Encicla.

## Encicla

Cuando se habla de transporte económico y amigable con el medio ambiente, no hay mejor opción que la bicicleta, ya que aparte de las características antes mencionadas, también contribuye como parte de un bienestar social en cuanto a mejorar la salud de quienes utilizan este medio para movilizarse. Enfocándonos a su integración en el SITVA como medio de transporte, ha tenido un gran impacto social, económico y sostenible para los municipios del valle de Aburra.



Ilustración 4. " Fotografía de Encicla Medellín"

Fuente: [www.metrodemedellin.gov.co](http://www.metrodemedellin.gov.co)

se encuentras entre las rutas que componen el sistema

El sistema de bicicletas públicas En Cicla se inauguró en el 2011 y cuenta con 51 estaciones y 1520 bicicletas, ubicadas estratégicamente para garantizar la seguridad y comodidad de los usuarios, los cuales en su gran mayoría son estudiantes que se ven beneficiados al poder movilizarse entre las diferentes instituciones educativas que

EnCicla es de uso gratuito, siendo este uno de los factores que más contribuyen al bienestar económico de sus usuarios habituales y opera de 5:30 a.m. a 7:00 p.m. de lunes a viernes. Para acceder al servicio de préstamo de las bicicletas solo es necesario realizar un proceso de registro e inscripción al Sistema a través de la página oficial de EnCicla [www.encicla.gov.co](http://www.encicla.gov.co) .Cuando ya se ha obtenido el carnet que certifica a la persona como usuario, solo es cuestión de presentar dicho documento en los puntos de servicio para hacer uso de estas.

#### Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta -PMB-

Con el Plan Maestro, el Valle de Aburrá será una región Ciclo incluyente en donde las personas tendrán en el sistema integrado de transporte SITVA, la posibilidad de hacer viajes intermodales, en los que la bicicleta jugará un papel cada vez más importante. Ahora se cuenta con un sistema de bicicletas públicas, ciclo rutas y ciclo parqueaderos que está creciendo y mejorando constantemente.

Con los Ciclo Parqueaderos actuales y la construcción de muchos más la movilidad se hace más atractiva en este tipo de transporte y se mejora las condiciones de accesibilidad para los usuarios actuales y potenciales para este modo de movilización, ubicándolos en zonas estratégicas y de alta demanda de viajes como áreas institucionales, deportivas, educativas, recreativas, culturales, y de servicios. Esto aporta a la labor social que quiere el SITVA desarrollar en el valle de Aburrá, porque viendo de una forma aparte de transporte, las rutas diseñadas para este medio también sirven como vías recreativas para aquellas personas que gustan salir a montar en sus bicicletas por diversión, o aquellas que

van de caminata y quizás terminan descansando en alguna de las estaciones del metro que cuentan con espacios para la recreación y diversión.

Como se expresa anteriormente, este medio de transporte cumple con unos objetivos específicos directos además de prestar un servicio de movilidad como lo son el contribuir con el medio ambiente, mejorar la movilidad dentro de la ciudad, la ahorro en la economía del usuario

*Ilustración 5. " Mapa de ubicación Encicla"*



## Tranvía de Medellín.

El primer tranvía en Medellín se inauguró en enero de 1887 y era una serie de coches tirados por mulas. Su recorrido era desde la Plazuela de la Veracruz hasta el lugar que actualmente es el Jardín Botánico de la ciudad. Posteriormente, dicho sistema se amplió por la Avenida Bolívar y por Ayacucho, hasta llegar a la iglesia del barrio Buenos Aires.

En el año 1921 se inició la operación del Tranvía eléctrico y, además, se extendió su cobertura hacia otros sitios de la ciudad y de la región, como el barrio La América y el vecino municipio de Rionegro. En 1922, el tranvía tenía al servicio de la ciudad 12 coches que movilizaban 9.150 personas al día.

tres años más tarde, el sistema ya contaba con 22 km de rutas, a las que se fueron sumando las que se construyeron en los barrios Manrique, Robledo, Belén y Envigado en el sur del Valle de Aburrá, con lo cual el sistema alcanzó a tener 36 Km y atender una población de 120 mil.

Con la masificación de los buses a gasolina en la ciudad, y el incremento de los vehículos particulares en Medellín, las operaciones del Tranvía empezaron a disminuir a partir de 1945 y ya para 1951, solo prestaba servicio la ruta de Aranjuez, que cerró ese mismo año.



*Ilustración 6. " Tranvía de Medellín Año 1887"*

*Fuente: [www.metrodemedellin.gov.co](http://www.metrodemedellin.gov.co)*



*Ilustración 7." Tranvía de Medellín año 2016"*

*Fuente: [www.metrodemedellin.gov.co](http://www.metrodemedellin.gov.co)*

En el año 2016 se inauguró nuevamente el tranvía de Medellín, actualmente cuenta con 9 estaciones la cuales componen 4.3 km de vía férrea la cual compone una línea que diariamente moviliza alrededor de 80.000 pasajeros diarios, el tranvía recorre su línea en una velocidad media de 30KM/H.

Adicionalmente la ruta del tranvía está integrada con el metro de Medellín en la

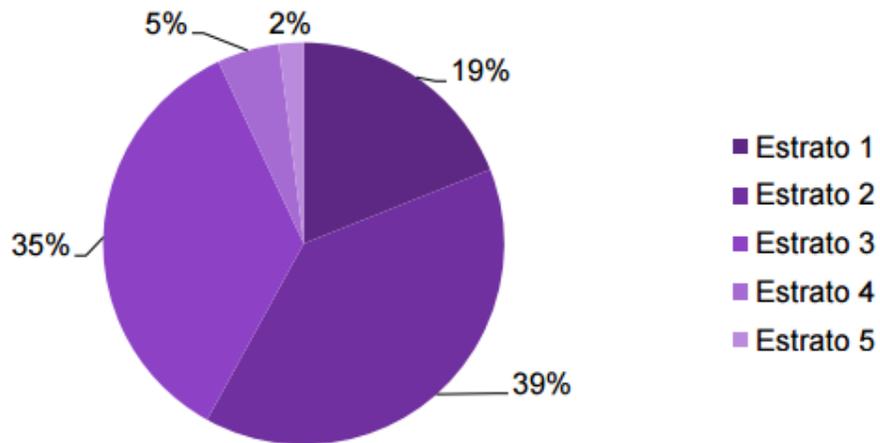
estación san Antonio y tiene conectividad con el metro cable y el metro plus, el tranvía tiene una particularidad en su medio de pago y esta es que solo se puede realizar el ingreso con la cívica por tal motivo en todas las estaciones se encuentra un sistema de tecnología aplicado por el SITVA, donde ya no están empleados encargados de comercializar los tiquetes si no las maquinas cumplen la función que en otro sistema que conforma el SITVA cumplen dichos funcionarios.

En la actualidad el SITVA moviliza personas de estratos 1,2 y 3 ya que las estaciones de servicio del SITVA se encuentran ubicadas en los sectores mencionados anteriormente. Hasta el momento el sistema integrado de transporte del valle de aburra moviliza alrededor de 770 mil usuarios en promedio en un día típico laboral requiere de mantenimiento y supervisión constantes para que esto se realice en condiciones óptimas de seguridad. El personal Metro realiza diversas tareas a lo largo del año para garantizar que el servicio se preste de manera eficiente y efectiva al usuario. Los trenes cuentan con un circuito cerrado de televisión que constantemente está siendo monitoreado por personal especializado, fue una inversión de \$1.414 millones, se instaló el circuito cerrado de televisión embarcado en 10 vehículos (30 coches) de pasajeros de primera generación que no disponían de este sistema, con lo que éste quedó integrado por 336 cámaras instaladas en los 42 vehículos de pasajeros (126 coches) de primera generación (8 cámaras de video por vehículo).

Durante el año 2013 el sistema transporto transportó un total de 202,7 millones de pasajeros en todos los modos de transporte que integran el Sistema. El 91% de las personas que se movilizaron en el sistema pertenecen de ellos, el 91% pertenecen a los estratos 1, 2 y 3. De esta manera el sistema ha logrado consolidarse en la ciudad como una solución de movilidad que genera inclusión social y equidad para todos los habitantes del Valle de Aburra. La inversión social y de servicio al cliente fue un total de \$3.755 millones durante el año 2013.

A continuación, se presentan los datos demográficos de la encuesta de nivel de satisfacción del usuario realizada por el Centro Nacional de Consultoría, que permiten hacerse una idea de cuál es la población que se ve beneficiada con el servicio del Metro (Memorias de sostenibilidad 2016, metro de Medellín):

**Grafico 1. " Clasificación de niveles de satisfacción por estratos"**



*Fuente: [www.metrodemedellin.gov.co](http://www.metrodemedellin.gov.co)*

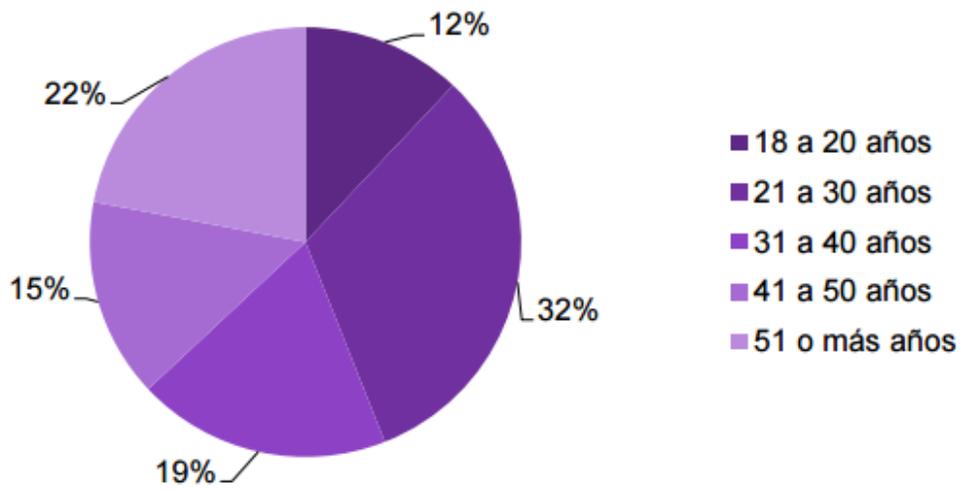
En la grafica anterior podemos inferir que la población que mas se moviliza en el SITVA son las personas de estratos 1,2 y 3 siendo las personas de estrato 2 las que mas se movilizan en el sistema ocupando un 39% de los usuarios del sistema.

**Grafico 2. "Clasificación de usuarios por sexo"**



*Fuente: [www.metrodemedellin.gov.co](http://www.metrodemedellin.gov.co)*

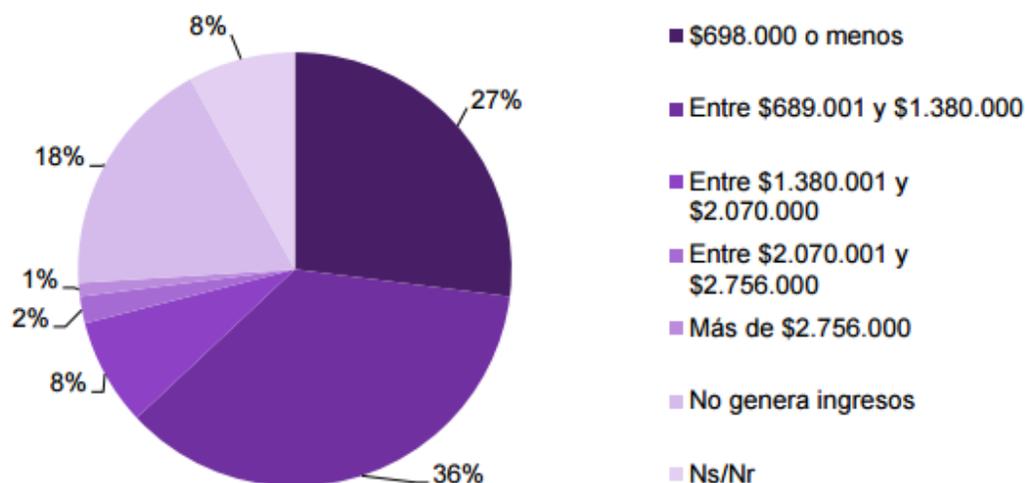
**Grafico 3. " Clasificación de usuarios por edades"**



*Fuente: [www.metrodemedellin.gov.co](http://www.metrodemedellin.gov.co)*

**Grafico 4. " Clasificación por ingresos"**

**Clasificación por nivel de ingresos mensuales**



Fuente: [www.metrodemedellin.gov.co](http://www.metrodemedellin.gov.co)

La última encuesta de Nivel de Satisfacción del Usuario (NSU) realizada en agosto de 2016 por el Centro Nacional de Consultoría arrojó un indicador de satisfacción global de 4 sobre 5, resultado que proviene de la suma ponderada de la participación real en la afluencia de pasajeros de cada medio (Metro, tranvía, cable, BRT línea 1 y 2 y Cuencas 3 y 6). La calificación está en los rangos de 1-5, que corresponde a lo siguiente:

*Tabla 6. " Rango de clasificación"*

| <b>Rangos de calificación NSU</b> |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Calificación</b>               | <b>Satisfacción</b>                  |
| 5                                 | Muy satisfecho(a)                    |
| 4                                 | Satisfecho(a)                        |
| 3                                 | Ni satisfecho(a), ni insatisfecho(a) |
| 2                                 | Insatisfecho(a)                      |
| 1                                 | Muy insatisfecho(a)                  |

Fuente: "Memorias de sostenibilidad 2016, metro de Medellín "

## Medio de pago

La tarjeta Cívica es una tarjeta inteligente sin contacto que se constituye en el principal medio de pago para el ingreso al Sistema. Durante 2016 los servicios de Cívica presentaron una disponibilidad de 99,98%, mientras que la de las aplicaciones de recaudo fue de 99,95%. A continuación, se exponen las mejoras que se introdujeron en el recaudo con Cívica para mayor comodidad de los usuarios.

A través de la tarjeta Cívica los usuarios del Metro gozan de tarifas preferenciales según su perfil. Esta tarjeta, además, les permite viajar por todo el Sistema pagando una sola tarifa (con excepción de las rutas de buses de Cuencas 3 y 6) siempre y cuando transcurran menos de 90 minutos entre la primera y la última validación. Las características de los perfiles son:

- Frecuente: Usuario con Cívica registrado en la base de datos Metro.
- SIT: Se integra al Metro en rutas de bus con convenios de operación tradicionales.
- Estudiantes Municipios: Estudiantes de municipios del Área Metropolitana de estratos 1,2 y 3.
- Persona con Movilidad Reducida: Personas con alguna condición física especial que afecta de alguna manera su movilidad.
- Adulto mayor: Personas mayores de 65 años.

A continuación, se presentan los ahorros de los usuarios personalizados de Cívica en 2016 con respecto a la tarifa de viaje eventual, que para 2016 fue de \$2.150.

Tabla 7. " Ahorro de los usuarios del sistema"

| Ahorros con Cívica   |             |                  |               |                             |
|----------------------|-------------|------------------|---------------|-----------------------------|
| Perfil               | Tarifa 2016 | Ahorro por viaje | Usuarios 2016 | Total ahorros (en millones) |
| Frecuente            | \$1.880     | \$270            | 109.740.000   | \$29.629                    |
| SIT                  | \$2.600     | \$1.450          | 113.880.000   | \$165.126                   |
| Adulto mayor         | \$1.800     | \$350            | 7.680.000     | \$2.688                     |
| Estudiante municipio | \$980       | \$1.170          | 2.410.000     | \$2.819                     |
| PMR                  | \$1.450     | \$700            | 2.760.000     | \$1.932                     |
| <b>Total</b>         |             |                  |               | <b>\$202.196</b>            |

Fuente: "Memorias de Sostenibilidad 2016"

Ampliación de la red externa de recarga: La red de recarga externa pasó de 434 a más de 698 puntos ubicados en establecimientos comerciales de las zonas de influencia del Sistema. Para el año 2017 se seguirá ampliando esta red de tal manera que se garantice una cobertura coherente con el crecimiento del Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburrá (SITVA).

Máquinas de recarga automática: Las MRA (Máquinas de Recarga Automática) se vienen implementando en la Empresa desde el año 2012 como complemento a los puntos de venta ubicados en las estaciones, con el objetivo de disminuir las filas y permitir a los usuarios realizar de forma autónoma la recarga de su tarjeta Cívica o la compra de tarjeta *Cívica Eventual* con un viaje (tarjeta blanca). Actualmente, se tienen MRA de dos tipos: MRA tipo 1, que permite realizar la recarga por el valor exacto de dinero que se introduzca y no realiza devolución de dinero, y MRA tipo 2, que permite seleccionar entre varias opciones de recarga, realizar la devolución de dinero en monedas y la venta de tarjeta *Cívica Eventual*.

Ambas permiten realizar la lectura del saldo de la tarjeta. Se tienen operativas 19 MRA Tipo 1 y 17 MRA Tipo 2.

Algunos de los beneficios obtenidos con este sistema son los siguientes:

- Agilidad en la recarga de tarjetas evitándole al usuario hacer filas en las taquillas.

- Mediante la lectura de saldo se acreditan los saldos aplicados por otros medios tales como: la activación de saldo para las tarjetas Bancolombia, acreditación de viajes beneficio a empleados Metro, ajustes de dinero por recargas masivas o recargas por Internet.
- Al ofrecer otras soluciones para la recarga de la tarjeta Cívica se incentiva la adopción y uso de ésta. Por consecuencia, se reduce el consumo de papel al minimizarse la producción de tiquetes para el ingreso al Sistema o a las rutas integradas.

**Sitio web Cívica Transaccional:** La Empresa dispone de un sitio web para que los usuarios puedan llevar a cabo todas sus transacciones asociadas a la tarjeta Cívica. Las funcionalidades que se tienen disponibles son la personalización vía web (el usuario se registra para obtener su tarjeta Cívica por primera vez), bloqueo de tarjetas en caso de pérdida o robo, actualización de datos personales y consulta de extracto (movimientos realizados con su tarjeta y saldo). Entre los principales beneficios que se obtienen con éste proyecto están:

- Se mejora la satisfacción del usuario, ya que se le brinda una solución ágil que le permite bloquear la tarjeta a cualquier hora, llevar a cabo transacciones con Cívica de forma rápida, segura y desde la comodidad de su hogar o trabajo.
- Descongestión de los puntos de atención al cliente y puntos de venta.
- Al ofrecerle soluciones al usuario para el acceso a la tarjeta Cívica y los trámites asociados con esta se incentiva la adquisición y uso de la tarjeta. Por consecuencia, se reduce el consumo de papel al no producirse tiquetes para el ingreso al Sistema o a las rutas integradas.

**Aplicación Móvil Cívica:** Durante 2016 la Empresa trabajó en el desarrollo de una aplicación para dispositivo móvil que permita a los usuarios realizar transacciones asociadas a su tarjeta Cívica de una forma cómoda, fácil y rápida. Desde noviembre de 2016 se tiene disponible la aplicación con las funcionalidades de consulta de saldo y bloqueo de tarjetas por pérdida o robo. Entre los principales beneficios que se obtienen con este proyecto se resaltan los siguientes:

- Se mejora la satisfacción del usuario ya que se le brinda una solución ágil que le permite llevar a cabo transacciones con Cívica de forma rápida, segura y desde cualquier lugar.
- Descongestión de los puntos de atención al cliente y puntos de venta.

- Al ofrecerle soluciones al usuario para el acceso a la tarjeta Cívica y los trámites asociados con ésta se incentiva la adquisición y uso de la tarjeta. Por consecuencia, se reduce el consumo de papel al no producirse tiquetes para el ingreso al Sistema o a las rutas integradas.

Recaudo con tarjeta Cívica en Buses: El 26 de enero de 2016 inició la operación comercial con sistema de recaudo Cívica para los buses de Cuenca 7 en los municipios del norte del Valle de Aburrá (Barbosa, Girardota y Copacabana) y el 28 de diciembre de 2016 para los buses de Cuenca 5 en los municipios del sur del Valle de Aburrá (Envigado y Sabaneta). En ambas cuencas se realizó la instalación y puesta en operación de equipos de recaudo (106 en cuenca 7 y 322 en cuenca 5) conformados por validador de tarjetas Cívica y torniquete para controlar el ingreso de usuarios y el respectivo recaudo de dineros en los diferentes buses.

Los principales beneficios obtenidos con la implementación del recaudo en buses con tarjeta Cívica son:

- Reducción de tiempos y ahorro de dinero por integración entre las rutas integradas y el Metro.
- Eliminación de trámites requeridos para el cambio de tiquetes por cambios tarifarios.
- Ahorro de dinero reflejado en tarifas integradas al Metro.
- Los usuarios pueden utilizar el viaje a crédito.
- Mayor seguridad en el manejo del dinero a través de la tarjeta Cívica.
- Beneficio operativo y administrativo al suprimir el uso del tiquete de banda magnética (Edmonson), así como la optimización de eficiencias financieras al minimizar el fraude por la reventa de tiquetes integrados.
- Se reduce la producción de tiquetes de papel para las rutas integradas, contribuyendo al cuidado del medio ambiente. Se estima que por año con la implementación de las cuencas 5 y 7 se evita la producción de 13.320.000 tiquetes, es decir que se dejan de consumir 6.393 toneladas de papel, se evita la tala de 108.691 árboles y se ahorran 1.278.720 litros de agua.

- Puntos de recarga externa en alianza con la firma GANA: Durante 2016 la Empresa trabajó en la constitución de una alianza comercial con la firma GANA con el objetivo de implementar una red de puntos para recarga de tarjeta Cívica en todo el Valle de aburra. Esta alianza permite que los usuarios tengan otra alternativa para recargar su tarjeta de una forma rápida y segura. Los primeros 98 puntos de recarga iniciaron operación el 28 de diciembre de 2016 en Envigado y Sabaneta, ofreciendo entre otros los siguientes beneficios
- Mejora en la satisfacción y atención del usuario al tener un punto de recarga mucho más cerca gracias a la amplia red de puntos GANA.
- Agilidad en la recarga evitando además las filas en las taquillas.
- La recarga se puede realizar desde cualquier punto GANA.
- Al aumentar la red de puntos de recarga se incentiva el uso de la tarjeta Cívica al ser ésta el medio de pago en diferentes rutas integradas del sistema. Por consecuencia, se reduce el consumo de papel al no producirse tiquetes para el ingreso al Sistema o a las rutas integradas.

### **Economía:**

Migración del medio de pago: Desde 2015 La Empresa viene realizando diferentes esfuerzos para migrar la tarjeta Cívica hacia una tecnología con mayor seguridad y con capacidades para convertirla en una tarjeta de ciudad. Hasta la fecha se han producido alrededor de 1.200.000 de éstas nuevas tarjetas, las cuales se espera tener activas con el máximo nivel de seguridad (Nivel 3) para el primer semestre de 2017, una vez se finalice con la repotenciación de los validadores de tarjeta Cívica de las estaciones de línea 1. La migración hacia esta nueva tecnología le permite a la Empresa:

- Explorar la implementación de la tarjeta Cívica en otros sistemas de transporte, comercio o ciudad gracias a que tiene 4 veces mayor capacidad que las tarjetas con tecnología anterior.
- Realizar convenios comerciales con entidades financieras, como la tarjeta Cívica Bancolombia.

- Incentivar el uso de la tarjeta Cívica entre los usuarios al poderles ofrecer acceso a otros servicios con una sola tarjeta.
- Se reduce la necesidad de producir tiquetes de papel para el ingreso a los sistemas de transporte ya que la tarjeta Cívica es aceptada no sólo como medio de pago en el Metro, sino también en diferentes rutas integradas del Valle de Aburrá.

### **Espera y uso del medio de transporte**

Este componente del servicio demandó grandes esfuerzos y recursos para ajustar la capacidad instalada con la requerida por el servicio.

Atrasos operativos: En lo que se refiere a atrasos operativos debidos a causas operativas controlables se presentaron:

- En las líneas A y B: 11.000,32 minutos durante el año, para un promedio mensual de 916,69 minutos.
- En la línea tranvía Ayacucho T-A: 3.123,50 minutos durante el año (desde el 30 de marzo hasta el 31 de diciembre de 2016), para un promedio mensual de 347,05 minutos.
- En el metrocable línea K: 1.211,79 minutos durante el año, para un promedio mensual de 100,99 minutos.
- En la línea metrocable J: 818,61 minutos durante el año, para un promedio mensual de 68,22 minutos.
- En la línea metrocable turístico Arví LL: 26,92 minutos durante el año, para un promedio mensual de 2,24 minutos.
- 
- En la línea Bus L1: 2.624,00 minutos durante el año, para un promedio mensual de 218,67 minutos.
- En la línea Bus L2: 4.111,50 minutos durante el año, para un promedio mensual de 342,62 minutos.

- **Densidad de pasajeros:** En los trenes de las líneas A y B, la densidad de pasajeros por metro cuadrado fue de 8,00 pasajeros/m<sup>2</sup>, mientras que lo deseable por la Empresa es que sea de 6,5 pasajero/m<sup>2</sup>. Para esto se están implementando estrategias como la ampliación de flota.
- **Flota de trenes:** Con la implementación de la Gerencia de Abastecimiento se ha logrado mantener las 52 unidades requeridas para la operación en las horas pico, más una unidad adicional, en caso de ser requerida. Así mismo, es de resaltar la llegada de 3 nuevas unidades de tren entre los meses de noviembre y diciembre. El proceso fue parte de una planificación eficiente que consistió en la construcción de los vehículos en España, envío a puerto colombiano, llegada a los talleres de Patios de Bello y puesta en marcha. Este último es un elemento requerido e indispensable de la seguridad ferroviaria que es realizado por el contratista CAF España y personal Metro, en tan solo 25 días por unidad.
- **Flota de buses:** Para atender el flujo de usuarios de la línea 1 de buses, en marzo de 2016 entraron en operación 5 nuevos buses articulados, con lo cual se pasó de 25 a 30 vehículos de este tipo. También, se implementaron medidas operacionales y se actualizaron los horarios vigentes para las líneas 1 y 2 con el fin de mejorar la oferta y los niveles de servicio.
- **Cuencas 3 y 6:** Se trabajó en conjunto con los diferentes actores que intervienen en su planificación y operación, como son el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Secretaría de Movilidad de Medellín, como autoridades de transporte, y las empresas concesionarias como operadores, en los ajustes para atender las solicitudes de los usuarios, entre ellas las asociadas a las frecuencias de prestación del servicio, el trazado de las rutas, las solicitudes de nuevas rutas y la capacidad de flota. En 2016 la flota de cuenca 3 fue de 108 buses, mientras que la de cuenca 6 estuvo conformada por 228 unidades.
- **Gestión de Tráfico:** Se ejecutaron acciones tecnológicas para permitir la gestión y seguimiento al futuro Plan del Sistema de Gestión de Tráfico Multimodal con el fin de garantizar la supervisión y el control seguro y eficiente de los diferentes modos de transporte masivo operados por la Empresa. Para esto se ejecutaron estrategias como el plan de reentrenamiento permanente al personal operativo del Puesto Central de Control (PCC) y la actualización constante de versiones de los sistemas de supervisión tales como el sistema de Gestión de Tráfico para Trenes (SGT), Sistema de Seguimiento a la Explotación (SSE), Sistema de Control de Tráfico para Tranvías (SIGMA), Sistema de Ayuda a la Explotación para Buses (SAE Nauta), entre otros. Estos sistemas y aplicativos informáticos permiten hacer la programación, la ejecución y el

seguimiento a los horarios y recorridos de los trenes, buses y tranvías en tiempo real durante la operación comercial.

- **Franjas antideslizantes:** En este proyecto de accesibilidad se culminó la última etapa de instalación de franjas antideslizantes con un material de alto tráfico y contrastante en color y textura, al inicio y final de los tramos de escaleras de las estaciones y plazoletas. Este proyecto se realizó también con el enfoque de mejoramiento de las condiciones de accesibilidad para los usuarios con discapacidad visual a los diferentes escenarios del sistema integrado de transporte. La inversión fue de \$34.711.328 ejecutada entre septiembre y noviembre.

## **Gestión social**

### **CULTURA METRO**

El Metro desarrolla su intervención en las zonas de influencia de sus diferentes líneas, tanto las que están en operación como las que están en construcción, bajo la premisa de que es un vecino que llega para quedarse. Por esta razón, desde antes de empezar las obras civiles realiza un intenso trabajo social para explicarles a las comunidades cuáles serán los impactos de los futuros corredores de movilidad, el cual se acompaña de comunicación a través de medios corporativos.

Además de lo anterior, la Empresa también es consciente de su potencial como transformador de ciudad y de ciudadanía, y por esto ha desarrollado la Cultura Metro, entendida como la construcción de una cultura ciudadana enmarcada en el respeto propio, el respeto por los demás y el respeto por lo público, que convoca a la convivencia en armonía, al buen comportamiento, a la solidaridad y al acato de las normas básicas de uso del sistema y de los espacios de la ciudad. La gestión social de la Empresa se articula en torno a cuatro ejes: establecer relaciones de confianza, formación de usuarios y comunidad, gestión cultural y entorno cuidado. Sus programas son parte de esta Memoria de Sostenibilidad para 2016 con una inversión en actividades de Cultura Metro de \$6.401 millones,

las cuales se enfocan principalmente en las zonas de influencia en las que reside población de estratos 1, 2 y 3. Relaciones de confianza

Jornadas comunitarias de Cultura Metro y cultura ciudadana:

Se realizaron 122 actividades de sensibilización y fortalecimiento de la Cultura Metro en las comunidades, mediante jornadas barriales puerta a puerta, acercamiento directo a los ciudadanos con mensajes intencionados, festivales recreativos, convites ambientales comunitarios en sitios críticos de acopios de basura y puntos de interacción e información como las carpas Ludo Metro, entre otros. La población atendida fue de 42.700 personas aproximadamente. Dichas jornadas tienen el propósito de atender las situaciones que afectan de forma negativa la estética, promover las adecuadas condiciones para el disfrute de los espacios públicos, la convivencia con las particularidades de cada uno de los medios de Sistema y la socialización de novedades operacionales para mitigar los impactos que estas generan en los usuarios y vecinos (mantenimientos de cables y tranvía, cambios de rieles y modificaciones en los servicios de alimentación).

Celebración de fechas especiales: En las temporadas vacacionales se realizaron 30 actividades lúdicas en el marco de las vacaciones recreativas, en plazoletas de estaciones y espacios públicos cercanos. Navidad comunitaria: Se realizaron 19 eventos con una convocatoria abierta y participativa. En estos eventos participaron colectivos y grupos de teatro con la oferta artística y musical, y se contó una masiva asistencia de la comunidad en los barrios Santo Domingo, Popular, Andalucía, La Aurora, Vallejuelos, Juan XXIII, Belén Alpes, corregimiento de Altavista vereda Aguas Frías, Aranjuez, La Cruz de Manrique, La Santa Cruz de Itagüí, La Sierra, Las Torres, El Pinal, 13 de noviembre, San Ignacio, entre otros, con una asistencia aproximada de 10.000 personas. Entrega de kit escolares: En el marco de la Navidad, mediante jornadas lúdicas intencionadas a la participación social y la inclusión, también se realizó la entrega de 4.300 kit escolares a los niños ubicados en zonas cercanas al Sistema identificadas como población en condiciones de vulnerabilidad social.

### **Entorno cuidado**

Son todas aquellas acciones enfocadas a velar porque el Sistema ofrezca seguridad, así como un ambiente aseado y ordenado, en el que los ciudadanos se sienten reconocidos en su dignidad como seres humanos.

A partir de 1994 la Empresa se propuso generar una nueva cultura en los habitantes del Valle de aburra consolidando, paralelamente relaciones de

confianza con los vecinos de las estaciones y las líneas del Metro para generar sentido de pertenencia, actitud de cuidado y preservación del sistema de transporte.

Esto es entendido como el resultado del modelo de gestión social, educativo y cultural que el METRO ha construido, consolidado y entregado a la ciudad. Este modelo puede ser adoptado, total o parcialmente, por otras ciudades e instituciones que tengan como propósito la construcción de una nueva cultura ciudadana, la convivencia en armonía, el buen comportamiento, la solidaridad, el respeto de normas básicas de uso de los bienes públicos, el respeto propio y por el otro, entre otros aspectos.

Con la Cultura Metro, más allá de establecer unas pautas de comportamiento ejemplares y admiradas por visitantes de Colombia y del mundo, pretende aportar a la calidad de vida de los usuarios y de las comunidades de las zonas de influencia del Sistema.

Inversión total en Cultura Metro:

Durante 2013, la Gerencia Comercial y Social invirtió \$30.267 millones en el desarrollo de estas actividades, lo que representa un invaluable beneficio social. Formación de usuarios: 12'000.000 de usuarios formados con las campañas educativas "Dejar salir es ingresar más fácil", "Autocuidado", "Máquinas de recarga", "Usuarios en situación de discapacidad", "Uso de buses de Cuencas 3 y 6", entre otras. Formación para uso de buses en las Cuencas 3 y 6: 30.000 usuarios se han sensibilizado en las Cuencas, desde el inicio de la operación de las rutas alimentadoras.

Promoción de la lectura: Se realizaron 98.646 préstamos y renovaciones de libros, se recibieron 71.798, visitantes en las cuatro Bibliometro. Además, se publicaron 8 títulos de Palabras Rodantes y 80.000 libros recargados en los dispensadores. Ambos programas fueron en asocio con COMFAMA.

Conectividad: Las navegaciones gratuitas en Internet en las cuatro Bibliometro sumaron 30.528 horas en el año. Este beneficio se ofrece en asocio con UNE.

Arte METRO: Se realizaron 19 exposiciones de arte en las salas de Itagüí y suramericana, 53 conciertos en las estaciones en alianza con varias entidades público-privadas y se entregaron 2 nuevos trenes de la cultura: homenaje a los 200 años de Antioquia y al Museo Cementerio San Pedro con tres grandes personajes de las letras: María Cano, Efe Gómez y Jorge Isaacs.

Como parte de la labor social del SITVA en el año 2013 realizó una campaña educativa en estaciones que incluyeron 12 guías educativos en situación de discapacidad. Así mismo, 30 niños y niñas en situación de discapacidad participaron en 52 talleres de formación en valores mediante el programa Amigos Metro

## **Investigación desarrollo e innovación**

Son muchos los beneficios que al operar con fuentes de energía amigables con el medio ambiente le trae el Metro al Valle de aburra, pero la Empresa hace mucho más por los habitantes de esta región. Actividades sociales y culturales, formación de líderes comunitarios, preservación de espacios públicos y especies vegetales, así como generación de empleo hacen parte de los beneficios que el Metro entrega año tras año. Mención aparte merece la inversión en I + D + i (Investigación-Desarrollo-Innovación), en la que en conjunto con proveedores y universidades locales generan nuevos conocimientos y empleos.

El Metro cuenta con un área de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) que día a día realiza acciones emprendedoras para garantizar la permanencia de la Empresa en el tiempo y agregar valor a sus servicios y procesos. Esto se logra al incentivar la investigación y el desarrollo, promover la innovación, así como al crear y co-crear soluciones de la mano de proveedores, clientes y usuarios.

Durante 2016 la inversión total en actividades de I+D+i fue de \$10.872 millones.

## **Proyectos de investigación desarrollados**

El Metro trabaja de la mano con otras entidades estatales y con universidades locales para continuar profundizando y especializando el conocimiento ferroviario del país, pues es una de las pocas empresas que actualmente opera sistemas de esta naturaleza en Colombia.

Investigaciones apoyadas por la Corporación Ruta N: En 2016 la Corporación Ruta N entregó apoyos económicos por \$314 millones para desarrollar la 'Investigación del incremento de la oferta de transporte de usuarios en el metrocable línea K del Metro a partir de criterios técnicos y sostenibles' y por \$468 millones para el proyecto denominado 'Desarrollar y aplicar un modelo para el planeamiento estratégico del sistema de alimentación para las redes multimodales de transporte eléctrico, aplicado a la Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá'. Estos apoyos se entregaron en el marco del Plan

Ciencia Tecnología e innovación, CT+i, el cual tiene por objetivo apoyar e incentivar proyectos de investigación con una visión global de mercado, que contribuyen a la solución de problemáticas de los entornos sociales y productivos del país.

Alianzas con Universidades: Los proyectos que contaron con aportes de la Corporación Ruta N también tuvieron apoyo de universidades locales, fortaleciendo de este modo la triada Universidad – Empresa – Estado, la cual es considerada fundamental para adelantar procesos exitosos de I+D+i. Los aportes de las universidades en 2016 fueron los siguientes:

*Tabla 8. " Proyecto I+D+I*

| Proyectos I+D+i en conjunto con universidades   |                                    |                              |         |                            |
|---|------------------------------------|------------------------------|---------|----------------------------|
| Proyecto  | Universidad                        | Tipo de aporte (en millones) |         | Total aporte (en millones) |
|   |                                    | Dinero                       | Especie |                            |
| Investigación del incremento de la oferta de transporte de usuarios en el metrocable línea K del Metro a partir de criterios técnicos y sostenibles | Universidad Eafit                  | \$313                        | \$60    | \$373                      |
| Desarrollar y aplicar un modelo para el planeamiento estratégico del sistema de alimentación para las redes multimodales de transporte eléctrico    | Universidad Pontificia Bolivariana | -                            | \$113   | \$113                      |

*Fuente "Memorias de Sostenibilidad 2016"*

Fondo Newton: En asocio con la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, la Empresa participa desde el 2016 en el Fondo Newton en el desarrollo de una investigación conjunta en temas de desarrollo e innovación para los rieles de la vía férrea del sistema Metro. El Fondo Newton es

auspiciado por la Embajada del Reino Unido y fomenta iniciativas de ciencia, tecnología e innovación de origen colaborativo con Colombia.

Generación de empleos relacionados con I+D+i: [G4-EC8] Los proyectos de I+D+i permiten generar empleos cualificados en la región, por lo que su importancia para el

Desarrollo económico es de alto impacto. En 2016 se generaron los siguientes:

*Tabla 9. " Empleo generados por actividades I+D+I*

| Empleos generados por actividades de I+D+i |   |
|--|---|
| Proyecto                                   | Empleos generados                                     |
| Proyecto línea K                           | 6 empleos a nivel profesional                         |
| Fondo Newton                               | 2 empleos a nivel profesional y 4 a nivel de pregrado |
| Señalización ferroviaria                   | 50 empleos  |
| Fabricación de prototipos                  | 10 empleos  |
| Cultura de Innovación                      | 4 empleos   |

*Fuente: "Memorias de Sostenibilidad 2016*

Las obras del Tranvía de Ayacucho y sus dos cables generaron 816 empleos. A través de la Fundación Universidad de Antioquia bajo el programa de formación diseñado por la ETMVA (Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá) y reconocido por el SENA se formaron 60 Conductores de Tren. Igualmente, se formaron 135 nuevos Operarios de Buses en asocio con el Pascual Bravo.

Se continuaron las labores de investigación con el apoyo de Colciencias y las universidades, a partir de lo cual se avanzó en seis proyectos desarrollados con

universidades locales, cinco apoyados por Colciencias con aportes por \$2.170 millones en 2013.

## Sostenibilidad y gestión ambiental

La movilidad sostenible es uno de los valores más fuertes de sistema ya que el sistema aporta muy poco a la contaminación a la ciudad en comparación con otros medios de transporte. Movilidad Sostenible es un principio que abarca múltiples dimensiones del desarrollo social, sin embargo, para el METRO es un concepto que se ha ido construyendo a lo largo de su operación.

La innovación, la gestión corporativa, la investigación constante, el análisis de las mejores prácticas en el mundo, entre otros factores, han formado una visión propia del METRO frente a la Movilidad Sostenible. Su efecto se refleja en la manera como la población cuenta con las garantías para desplazarse de un modo rápido, seguro y eficiente que mejora su calidad de vida y que ofrece modernos modos de transporte con estándares ambientales y de desarrollo sostenible.

Hacer más limpio el aire que respiran los habitantes del Valle de Aburra gracias al uso de tecnologías limpias para la operación de los diferentes modos de transporte es tan solo el principio de una gestión que le aporta a la preservación del medio ambiente en la región, y que se ve reflejada en las siguientes acciones:

**Inversión:** Los gastos e inversiones ambientales en 2016 ascendieron a \$6.334 millones en sus acciones para contribuir al mejoramiento del medioambiente.

**Reforestación:** Mantenimiento de 4.480 árboles a lo largo del Sistema y en las zonas de influencia propiedad de la Empresa, un beneficio social valorado en \$14.893 millones.

**Consumo de energía operacional:** El consumo de energía eléctrica ascendió a un total de 79'656.722,45 kWh, de los cuales el 93% corresponde al consumo generado por la operación del sistema Metro.

El Metro concibe su efecto sobre el medio ambiente en términos positivos, debido a que contribuye a reducir la emisión de gases de efecto invernadero al movilizar a sus usuarios con energía eléctrica, que no genera emisiones directas, y con Gas Natural Vehicular, que es menos contaminante que el diésel o la gasolina.

A pesar de esto, también es consciente de que cualquier actividad humana tiene efectos negativos sobre el entorno. Por ello trabaja para disminuir los requerimientos energéticos de los vehículos y también para mitigar el ruido que estos generan, los cuales constituyen las dos principales afectaciones al medio ambiente derivadas de la operación del Sistema. En cuanto al ruido, en 2016 se implementaron acciones de mitigación tales como cerramiento de la plataforma electromecánica e instalación de pantallas anti ruido en las líneas K y J, y se realizaron 8 mediciones en puntos del Sistema.

Otro aspecto importante de la gestión ambiental está relacionado con las exigencias a los contratistas. Los profesionales encargados de supervisar los 1.090 contratos que la Empresa suscribió en 2016 con diferentes proveedores tienen un anexo ambiental y una matriz técnica ambiental que establece los parámetros y exigencias que deben tener en cuenta en la ejecución de las labores contratadas.

Como una garantía de que sus procesos son respetuosos del medio ambiente, el Sistema de Gestión Ambiental de la Empresa está certificado en la norma ISO14001, cuya recertificación se obtuvo en 2016 luego de una visita de auditoría externa realizada entre el 8 y el 12 de agosto por parte de la firma auditora SGS Colombia.

## **Biodiversidad**

Las líneas del Metro se encuentran principalmente en áreas urbanas, por lo que su impacto sobre áreas protegidas y no protegidas de gran valor para la biodiversidad es muy reducido, con excepción de la línea L que conduce al Parque Arví. Lo que sí busca es realizar un manejo apropiado de animales callejeros, aves y otras especies animales que por alguna razón llegan a las vías férreas por las que circulan trenes y tranvías, así como a las calles por las que se desplazan los buses de las líneas 1 y 2. Este manejo de la fauna callejera se realiza con el apoyo de la policía ambiental y del Área Metropolitana del Valle de aburra, como autoridad ambiental.

El Parque Arví es un área protegida de 16.000 hectáreas situada en las montañas orientales del Valle de aburra, de las cuales 1.760 son bosques naturales. La importancia de esta zona para la biodiversidad es enorme, pues se

trata de un pulmón ambiental que alberga cientos de especies de pequeños mamíferos, aves, anfibios e insectos, así como de orquídeas, bromelias y otras plantas nativas.

### **Economía:**

- **Ahorro de tiempo:** Los usuarios del sistema consumen menos tiempo de viaje en trayectos equivalentes, por ahorro de distancias y velocidades de desplazamiento. En 2016 esto representó 7,84 minutos ahorrados en cada viaje, es decir un total de 45.995.186 horas en el año por todos los usuarios, beneficio social estimado en \$149.191 millones. Este valor es menor al de memorias anteriores debido a que el cálculo se hizo con base en la Encuesta Origen Destino y a que se tiene información de desplazamientos equivalentes empleando diferentes medios de transporte, lo que permite precisar el ahorro del tiempo con mayor exactitud.
- **Servicios eco sistémicos:** Las iniciativas de sostenibilidad desarrolladas por el Sistema promueven el mantenimiento y las mejoras en la estructura ecológica de soporte del Valle de aburra, un beneficio social estimado en \$18.666 millones. Anteriormente, se calculaban las externalidades de recursos naturales y espacio público, pero esta nueva externalidad incluye elementos de los servicios eco sistémicos como fijación de carbono, espacio verde urbano, funcionalidad y conectividad ecológica, entre otras.
- **Contribución al desarrollo económico:** La contratación que realiza la Empresa con proveedores de bienes y servicios tiene un efecto multiplicador en la economía, valorado en \$23.206 millones para 2016. Anteriormente, se calculaba la externalidad de Empleo indirecto, pero esta nueva externalidad considera la contribución en la economía regional a través de toda la contratación realizada en una vigencia determinada, teniendo presente el factor multiplicador sectorial del Banco de la República.
- **Afecciones de salud evitadas:** El Sistema evita distancias recorridas por los usuarios en transporte público colectivo y esto conlleva menos emisiones de gases efecto invernadero y contaminantes atmosféricos descargados a la atmósfera del Valle de aburra, contribuyendo a reducir la contaminación del aire y por lo tanto afecciones de salud. En 2016 se estima que se evitaron 395.434 afecciones, un beneficio social estimado en \$1,25 billones.

- **Incidentes viales evitados:** El sistema evita distancias recorridas por los usuarios en transporte público colectivo y otros modos de movilidad motorizada particular, evitando incidentes viales. En 2016 se evitaron 5.176 accidentes, un beneficio social estimado en \$185.990 millones.

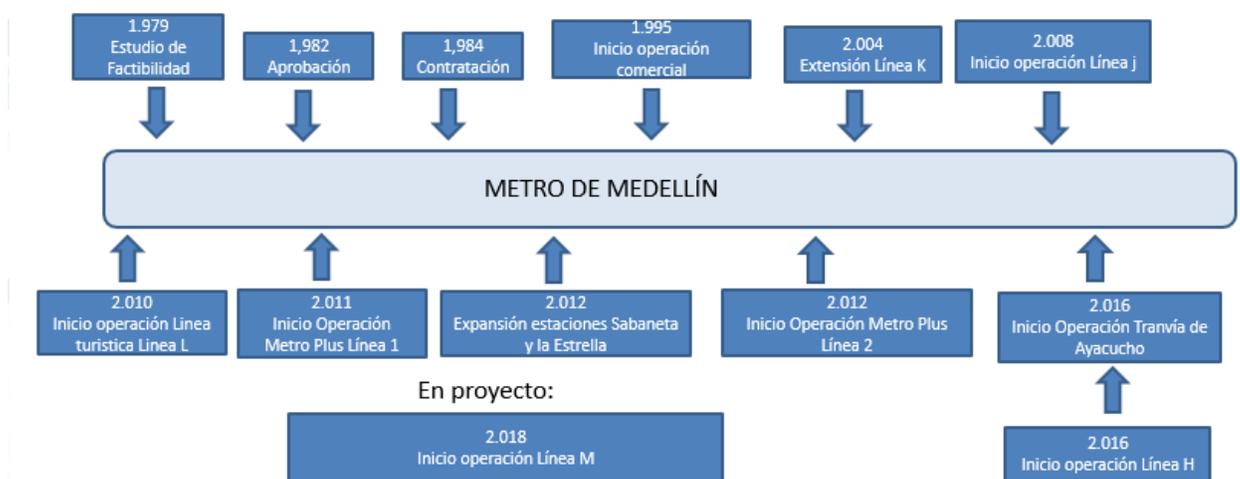
Revisar ultima tabla informe de sostenibilidad.

## 2.2 Análisis de la información.

Inicialmente para empezar a comprender la actualidad de SITVA es importante partir de la historia de este, ya que cuando se inició con la construcción del metro no se tenía aun planificado lo que conocemos ahora como el SITVA.

A Continuación, vamos a observar una breve historia en el tiempo de la conformación del SITVA y como cada uno de los medios de transporte se fueron integrando poco a poco para conformar el sistema integrado de transporte del valle de aburra.

**Grafico 5. " Retrospectiva"**



Fuente: *Elaboración propia*

### **2.3 Factores de cambio que han impactado a la ciudad y sus habitantes.**

Para dar inicio a la aplicación del trabajo se identificaron 15 posibles factores de cambio en los cuales el SITVA ha ocupado un papel importante y de alguna forma ha generado cambio en la ciudad, De acuerdo con lo mencionado anteriormente a continuación vamos a proceder a mencionar cada uno de esos factores y la descripción de los mismos.

Tabla 10. " Factores de cambio 1 "

| Numero | Factor de cambio                                    | Definición (con fuente)   | Situación actual  | Posible situación futura  |
|--------|---|---|---|---|
| 1      | Economía de usuarios                                | <b>Economía</b> es una ciencia social que estudia cómo los individuos o las sociedades usan o manejan los escasos recursos para satisfacer sus necesidades. Tales recursos pueden ser distribuidos entre la producción de bienes y servicios, y el consumo, ya sea presente o futuro, de diferentes personas o grupos de personas en la sociedad.   | El año pasado, los 202,7 millones de usuarios que usaron nuestro Sistema pudieron ahorrarse \$249 mil millones, donde se destacan, entre otros, los ahorros en los dos cables, líneas J y K, por \$16 mil millones y los usuarios de rutas integradas, \$103 mil millones aproximadamente.<br><a href="https://www.metrodemedellin.gov.co/Portals/1/Images/Contenido/INFORMES-CORP/2013_informe-corporativo.pdf">https://www.metrodemedellin.gov.co/Portals/1/Images/Contenido/INFORMES-CORP/2013_informe-corporativo.pdf</a> | Cuando el SITVA implementa nuevas rutas de transporte la economía de los usuarios se ve grandemente beneficiada ya que en con un solo pasaje se puede acceder a los diferentes tipos de modalidades de transporte e incluso en algunos es totalmente gratis. Esto se mantendrá a futuro.  |
| 2      | Plan de ordenamiento territorial                    | El Plan de Ordenamiento Territorial es la norma que define cómo puede la ciudad hacer uso de su suelo y dónde están las áreas protegidas, en qué condiciones se puede ubicar vivienda, actividades productivas, culturales y de esparcimiento.<br><a href="http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/POT_2020/Que_Es">http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/POT_2020/Que_Es</a> | El plan de ordenamiento territorial tiene un plazo de cumplimiento de 12 años, en la actualidad la actual administración se encuentra trabajando en la implementación de este.  | 1. Movilidad sostenible 2. Espacio público de calidad 3. Articulación con el territorio regional y metropolitano 4. Límite para el crecimiento urbano sobre el borde (Cinturón Verde) 5. Ciudad compacta que crece hacia adentro y propicia la convivencia 6. Protección y recuperación del suelo rural 7. Estructura ecológica y gestión del riesgo 8. Recuperación y revitalización del centro como centralidad metropolitana y de ciudad 9. Sistema de centralidades y mezcla sana de usos del suelo 10. Fomento al desarrollo económico y la competitividad a través del modelo territorial 11. Políticas de hábitat y vivienda 12. Instrumentos de gestión y financiación 13. Ajustes institucionales para controlar el territorio 14. Gestión participativa.<br><a href="https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_17/ProgramasyProyectos/Shared%20Content/Documentos/2014/POT/RevistaPOT2014.pdf">https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_17/ProgramasyProyectos/Shared%20Content/Documentos/2014/POT/RevistaPOT2014.pdf</a> |
| 3      | Preferencia para transportarse (comodidad y tiempo) | Elección del medio de transporte que desea utilizar una persona.  | transportó un total de 202,7 millones de pasajeros en todos los modos de transporte que integran el Sistema. Es muy gratificante saber que, de ellos, el 91% pertenecen a los estratos 1, 2 y 3 (13% al 1, 43% al 2 y 35% al 3).<br><a href="https://www.metrodemedellin.gov.co/Portals/1/Images/Contenido/INFORMES-CORP/2013_informe-corporativo.pdf">https://www.metrodemedellin.gov.co/Portals/1/Images/Contenido/INFORMES-CORP/2013_informe-corporativo.pdf</a>   | Se espera que en el futuro los usuarios de SITVA lo sigan prefiriendo, ya que en su gran mayoría el transporte de la ciudad será volcado al metro. Con el objetivo de lograr descontaminar la ciudad y que haya menos vehículos circulando en la ciudad.  |
| 4      | Dinámica económica                                  | la dinámica económica implica desfases temporales entre variables. El principal desfase es debido al tiempo empleado en la producción; ésta primero se planea, luego se ejecuta y después se vende.<br><a href="http://www.eumed.net/libros-gratis/2013/1272/economia-estatica.html">http://www.eumed.net/libros-gratis/2013/1272/economia-estatica.html</a>  | En el momento la economía colombiana se encuentra desacelerada y el panorama no cambia para la ciudad de Medellín aunque Medellín haya tenido un crecimiento mayor a la del país.   |   |
| 5      | Cultura metro                                       | La Cultura METRO es entendida como el resultado del modelo de gestión social, educativo y cultural que el METRO ha construido, consolidado y entregado a la ciudad.<br><a href="https://www.metrodemedellin.gov.co/cultura-metro">https://www.metrodemedellin.gov.co/cultura-metro</a>  | En la actualidad la cultura metro se encuentra consolidada y en su gran mayoría de veces es cumplida por los usuarios metro.  | Este sistema se mantendrá por que es la forma de mantener el orden en el sistema de transporte, es lo que lo hace diferente a otros sistemas de transporte.   |

Fuente: "Elaboración propia"

Tabla 11." Factores de cambio 2 "

|    |                                       |   |   |   |
|----|---------------------------------------|---|---|---|
| 6  | Desarrollo sostenible                 | Se define «el desarrollo sostenible como la satisfacción de «las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades». (Informe titulado «Nuestro futuro común» de 1987, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo), el desarrollo sostenible ha emergido como el principio rector para el desarrollo mundial a largo plazo. Consta de tres pilares, el desarrollo sostenible trata de lograr, de manera equilibrada, el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente.   | La idea cada vez toma más fuerza en la mayoría de los proyectos tanto de índole público como en los privados con el fin de ayudar con el cumplimiento del objetivo planteado por este modelo  | Será siendo uno de los pilares fundamentales en el desarrollo del país, por sus características sociales, ambientales y económicas. Habrá mayor exigencia en su desarrollo dentro de las industrias por parte de entes gubernamentales.   |
| 7  | Empleo                                | Un <b>empleo</b> es un <b>trabajo</b> , una <b>ocupación</b> o un <b>oficio</b> . En este sentido, como empleo puede denominarse toda aquella actividad donde una persona es contratada para ejecutar una serie de tareas específicas, a cambio de lo cual percibe remuneración económica. No obstante, también existen empleos autónomos, independientes o por honorarios, donde la persona es empleada de su propia empresa, cobra por sus servicios a otras empresas, y no debe rendir cuentas a ningún patrón. El empleo informal, por otro lado, es un sector de la economía que se encuentra al margen del control tributario, y que comprende la actividad laboral de trabajadores independientes, como vendedores ambulantes, trabajadoras del servicio doméstico, limpia vidrios, etc. | Este es un punto a importante que atacan los diferentes gobiernos y actualmente parece ser disfrazado con las dinámicas de empleos indirectos o empleos informales. El desarrollo en obras de infraestructura es una gran generadora de empleo actualmente, al igual que el comercio informal como fuente de ingresos | Se enfrenta a un difícil a raíz de un proceso de paz poco claro donde se cruzan varios factores sociales, que también podría perjudicar a las compañías actuales, como a inversionistas extranjeros. El factor construcción seguirá siendo uno de los impulsores de empleo por su dinámica en el mercado. |
| 8  | Responsabilidad social empresarial    | La RSE es una filosofía corporativa adoptada por la alta dirección de una empresa para actuar en beneficio de sus propios trabajadores, sus familias y el entorno social en las zonas de su influencia.   | Actualmente muchas de las grandes empresas le están dando mucha importancia a este tema ya que esto repercute en sus estados financieros como en su entorno social  | El desplazamiento de las industrias hacia áreas rurales podría generar que la influencia de estas empresas se reduzca en las zonas urbanas, perjudicando ciertos sectores sociales  |
| 9  | Modelo de transporte masivo integrado | El Sistema Integrado de Transporte Público es el conjunto articulado de los diferentes medios de transporte de pasajeros existentes en una ciudad, estructurado para prestar un servicio confiable, eficiente, cómodo y seguro, que permite movilizar a sus usuarios con altos estándares de calidad, acceso y cobertura en toda la ciudad.   | La empresa Metro trabaja actualmente en mejorar estos sistemas de transporte y en el desarrollo de proyectos que los integren y los extiendan por todo al valle del aburra  | Se consolidaran todos los actores del transporte en una sola empresa, con vehículos amigables con el medio ambiente, con muchas posibilidades de expansión pero deteriorando notablemente el aspecto clásico de la ciudad.  |
| 10 | Equipamiento social                   | El sistema de equipamientos es el conjunto de espacios y edificios destinados a proveer a los ciudadanos servicios sociales de carácter formativo, cultural, educativo, de salud, de culto, de bienestar social, deportivo y recreativo, así como a prestar apoyo funcional a la administración pública y a los servicios urbanos básicos de la ciudad. Por sus características funcionales estos equipamientos se clasifican en tres grupos: i) equipamientos colectivos; ii) equipamientos deportivos y recreativos y iii) servicios urbanos básicos. (DAPD).   | Se presentan cambios en el diseño urbanístico de la ciudad par crear los espacios necesarios para la implementación del equipamiento social por parte del empresas como el metro y el área metropolitana.   | Ciudad con espacios diseñados para el entretenimiento y la educación, modelos urbanos mas enfocados al ciudadano, a la innovación y al desarrollo común   |

**Tabla 12." Factores de cambio 3 "**

|    |                      |   |   |  |
|----|----------------------|---|---|--|
| 11 | Dinámica demografica | Consiste en fenómenos demográficos, en los que podemos encontrar, al fecundidad (Capacidad de las mujeres de una población que pueden tener hijos), Natalidad, Mortalidad, Migraciones internas y migraciones internacionales.  | 2.840.644 habitantes en natalidad en 2016, 41.218 Nacimientos en 2015 y mortalidad de 12.700 personas.  | Se estima 2.933.094 para el 2020, con un promedio de nacimientos de 40.420 por año con relación al año 2014-2016 y una tasa de mortalidad de 12.400 personas promedio por año con relación a los años 2013-2015  |
| 12 | Innovación           | La innovación es un cambio que supone una novedad, esta se puede definir como la introducción de nuevos productos o servicios al mercado, también se puede decir que es un nuevo enfoque a los productos existentes.  | Declarada como la ciudad más innovadora del mundo , por buscar respuestas tecnológicas, impulso en soluciones tecnológicas culturales y educativas.( se tuvo como prioridad la construcción de infraestructuras de transporte público que hagan evidente la innovación.   | Se capacita y se educa a nuevos emprendedores con enfoque en bases tecnológicas al mismo tiempo de emprendedores sociales destacados, se plasmara un sistema integrado de transporte totalmente inteligente, con la capacidad de medir movilizar e integrar todos los medios de transporte existentes.   |
| 13 | Calidad de vida.     | Condiciones en las que vive una persona o grupo familiar, recursos con los que se cuenta para llevar una vida digna, partiendo de lo básico, salud, educación, vivienda, recreación, alimentación y respecto. También se destaca el empeoramiento de la calidad del aire y medio ambiente.  | La calidad de vida de los habitantes de la ciudad sigue siendo una de las más desiguales de Colombia, aunque los niveles de pobreza redujeron no es suficiente y sigue siendo uno de los grandes retos. Se disminuyó la criminalidad pero se mantiene la extorsión, sigue la violencia intrafamiliar e interpersonal. El sector salud continua siendo el de mayor quejas de los usuarios. | Se plantea un plan de desarrollo por medio del cual se genera mayor inversión social, ligado a estrategias de seguridad y miras a la mejoras en la pobreza, desigualdad, educación, salud, empleo, movilidad, seguridad y desempeño económico. Sin embargo son planes ambiciosos que no se cumplirán al mediano plazo y que serán dependientes de las administraciones futuras.  |
| 14 | Modelo urbanistico   | Hace referencia a la ocupación de los suelos dentro de la ciudades, ya sea en vías, industria o urbanísticas, también se habla del espacio dispuesto para arborización parques y demás que estén en pro de la protección del medio ambiente.  | El modelo urbanístico le está permitiendo al estado llegar a las zonas menos privilegiadas de la ciudad, brindando transformación física, intervención social y participación comunitaria, se ven grandes cambios de infraestructura y se moderniza el aspecto de la ciudad   | Se tendrá una ciudad innovadora, con más espacios públicos, viviendas dignas, aumento de las ciclo rutas, se estima una integración urbanística y empresarial en todo el Valle de Aburra, se delimitaran rutas de ingreso y se crearan nuevas rutas de acceso para los sistemas integrados de transporte.  |
| 15 | Tecnología.          | La tecnología es el <b>conjunto de conocimientos con las que el hombre desarrolla un mejor entorno</b> , más saludable, agradable y sobre todo cómodo para la optimización de la vida. En conclusión la Tecnología es la ciencia con la que el hombre estudia, analiza, repara y considera las mejores alternativas para poder tener una vida más plena, segura, tranquila y actual, que va en movimiento, en innovación, en evolución completa y revolucionando las diferentes industrias por todo el mundo. | Medellín se cataloga como una de las ciudades más tecnológicas e innovadoras, está a sufrido una transformación positiva y piensa en nuevos retos que le permitan sobresalir no solo en el país sino a nivel internacional.   | Medellín se conocerá no solo por su cultura, si no por su fortalecimiento tecnológico, los sistemas de transporte estarán unificados con una vasta red de comunicación que permitirá interactuar entre sí, desaparecerá el modelo de pago actual y se fortalecerá el pago electrónico como único medio de cancelación del transporte, se hará apertura de nuevos programadas educativos donde se capacitara solo en el área tecnológica. Como punto negativo se degradara la comunicación de las personas y se creara una dependencia única a los medios de comunicación tecnológica, bajara el empleo gracias a la reducción de costos generadas por maquinaria automatizada. |

*Fuente: Elaboración propia*

## **Análisis de los factores de cambio según Pareto**

El transporte masivo en la ciudad de Medellín se está acrecentando, la cantidad de usuarios que a diario utilizan este sistema son cada vez más, y los beneficios de este sistema de transporte tienen la característica de brindar un ahorro tanto económico como de tiempo a quienes utilizan este medio tan eficiente y complejo. Pero como no llegar a ser tan efectivos cuando la compañía no solo se preocupa de sus aspectos económicos, también está enfocada en brindar un desarrollo sostenible a la ciudad, creando e innovando para ser una empresa duradera en una larga línea de tiempo, al igual tienen el objetivo de brindar bienestar social, con planes de mejoramiento e inclusión de proyectos de protección del medio ambiente.

Las arduas tareas desarrolladas por tan exitosa compañía han brindado poco a poco una mejor calidad de vida a los habitantes de la ciudad, les ha permitido economizar un poco; y este valor ahorrado es llevado a otros gastos básicos de su día a día, ejemplo de ellos, educación, mejor vivienda o alimentación, también ha mejorado su calidad de vida al momento de utilizar un medio más eficiente de transporte, la reducción en el tiempo de movilización que puede ser utilizado para compartir con la familia, recreación, deporte o simplemente el descanso.

Es de mencionar como el usuario se concientiza de la importante labor que el sistema de transporte masivo o SITVA presta que lleva al usuario a tener un comportamiento ejemplar cuando utiliza las instalaciones e incluso como lo transfiere a otros medios utilizados en el diario vivir. Esta concientización se debe al arraigo y regionalismo que la ciudadanía siente por este sistema transporte, ya que lo considera como suyo y lo protege porque sabe que de él depende una gran proporción de su movilización diaria, la propiedad con que lo utiliza y lo cuida demuestra como la tarea de cultura metro se está cumpliendo y como las personas lo aceptan.

En este orden de ideas podemos mencionar al sistema Metro como la columna vertebral del SITMA en Medellín. Su idea de integrar diferentes medios de transporte los hacen ser el ente movilizador de tan exitoso medio, sin embargo, este no está solo, lo acompaña estrategias de sostenibilidad para el desarrollo futuro, que a su vez se soportan con las buenas practicas del sistema para blindar economía, calidad de vida y una participación de los usuarios al momento de demostrar su cultura.

Por otra parte, y al analizar con detenimiento este fenómeno vemos como se empiezan a presentar resultados en la ciudad, como se innova a cada día, razón por la cual ganó el premio por la ciudad más innovadora en el año 2013, redistribuyendo la ciudad constantemente y haciendo necesario acudir al POT, este a su vez cambia el modelo de urbanismo, donde las cabeceras de la ciudad empiezan a ser las de mayor afluencia de los estratos mayor favorecidos.

También se ha experimentado casos de mayor empleo, no solo por la construcción del metro si no por la reforma de la ciudad, el sector de la construcción se fortalece, los medios de transporte se intensifican y el ciudadano empieza a mostrar mayor responsabilidad por el patrimonio ciudadano que lo representa. Las compañías tampoco se quedan atrás, estas ponen su granito de arena a nivel de responsabilidad social empresarial, dan grandes aportes gracias a sus planes ambientales y se fortalecen con tecnología para ser cada vez más eficientes. Para el caso del metro el tema de tecnología es uno de sus principales objetivos, a cada instante se moderniza más y se preocupa por transmitir la tecnología al usuario, ya sea por las tarjetas cívicas u otros medios adaptados a la necesidad del usuario.

Sin duda uno de sus mejores resultados es la preferencia de transporte del usuario por la economía que brinda para moverse. Este fenómeno de transporte no se detendrá y sus planes futuros seguirán enfocados en mostrar una mejor y gran ciudad llamada Medellín.

## 2.4. Demografía.

En la información mencionada anteriormente observamos que el sistema integrado de transporte moviliza alrededor de 820.000 pasajeros diarios lo cual tiene relación con el crecimiento de los habitantes en la ciudad de Medellín, no solo de personas nacidas en la ciudad, sino de personas, familia o poblaciones que llegan a la ciudad por diversos motivos bien sea por la violencia que se vivió en algunas regiones cercanas a la ciudad o por personas que simplemente llegan con el objetivo de buscar mejores oportunidades que en muchas ocasiones no encuentran en su ciudad.

Pero como ¿Afecta esto el Transporte de pasajeros en la ciudad?

A continuación, vamos a observar algunos datos y estadísticas de cómo la población la ciudad de Medellín ha ido aumentando; y como esto virtualmente genera el aumento de los usuarios del SITVA.

Del total de habitantes de Medellín en el 2005 se estima que el 54.4% (1.360.557) son mujeres; mientras que los hombres son 1.138.523 equivalentes al 45.6%. Si la tasa de crecimiento poblacional que viene reportando el DANE para el Municipio de Medellín se mantiene con un promedio de 0.010732879 ( $r=1.0732879\%$ ) anual, podríamos esperar que para el año 2020, que el Municipio de Medellín tendría 2.933.094 habitantes, de los cuales 1.596.844 (54.4%) serian mujeres y el 45.6% (1.336.250) hombres.

Tabla 12. " Población de la ciudad de Medellín"

| Año  | TOTAL POBLACIÓN |           |           |            |             |              |              |               |
|------|-----------------|-----------|-----------|------------|-------------|--------------|--------------|---------------|
|      | Total           | Hombres   | Mujeres   | 0 a 4 años | 5 a 14 años | 15 a 49 años | 50 a 64 años | 65 años y mas |
| 2005 | 2.499.080       | 1.138.523 | 1.360.557 | 218.884    | 436.209     | 1.372.714    | 323.219      | 148.052       |
| 2006 | 2.525.902       | 1.150.743 | 1.375.159 | 221.233    | 440.891     | 1.387.447    | 326.688      | 149.642       |
| 2007 | 2.553.012       | 1.163.094 | 1.389.919 | 223.608    | 445.623     | 1.402.339    | 330.194      | 151.248       |
| 2008 | 2.580.414       | 1.175.577 | 1.404.836 | 226.008    | 450.406     | 1.417.390    | 333.739      | 152.872       |
| 2009 | 2.608.109       | 1.188.194 | 1.419.914 | 228.433    | 455.240     | 1.432.603    | 337.320      | 154.512       |
| 2010 | 2.636.101       | 1.200.947 | 1.435.154 | 217.391    | 437.713     | 1.406.736    | 398.110      | 176.150       |
| 2011 | 2.664.394       | 1.213.837 | 1.450.557 | 219.725    | 442.411     | 1.421.834    | 402.383      | 178.041       |
| 2012 | 2.692.991       | 1.226.865 | 1.466.126 | 222.083    | 447.160     | 1.437.095    | 406.702      | 179.952       |
| 2013 | 2.721.894       | 1.240.033 | 1.481.862 | 224.466    | 451.959     | 1.452.519    | 411.067      | 181.883       |
| 2014 | 2.751.108       | 1.253.342 | 1.497.767 | 226.876    | 456.810     | 1.468.108    | 415.479      | 183.835       |
| 2015 | 2.780.636       | 1.266.794 | 1.513.842 | 218.452    | 436.753     | 1.429.076    | 473.658      | 222.696       |
| 2016 | 2.810.480       | 1.280.390 | 1.530.090 | 220.797    | 441.441     | 1.444.414    | 478.741      | 225.087       |
| 2017 | 2.840.644       | 1.294.132 | 1.546.512 | 223.167    | 446.179     | 1.459.917    | 483.880      | 227.502       |
| 2018 | 2.871.133       | 1.308.022 | 1.563.111 | 225.562    | 450.967     | 1.475.586    | 489.073      | 229.944       |
| 2019 | 2.901.948       | 1.322.061 | 1.579.887 | 227.983    | 455.808     | 1.491.423    | 494.322      | 232.412       |
| 2020 | 2.933.094       | 1.336.250 | 1.596.844 | 224.618    | 446.878     | 1.471.390    | 525.799      | 264.409       |

Fuente: <https://www.medellin.gov.co>

En el transcurso del trabajo observamos que del 100% de los usuarios del SITVA el 54% son mujeres y el 46% hombres lo cual se ve también reflejado en la demografía de la ciudad de Medellín donde para el 2016 sus habitantes estaban en un número aproximado de 2.810.480 54% son mujeres y el 45% son hombres, además también observamos que la población mayor población que utiliza es SITVA está en edades de 21 hasta 30 años de edad; analizando la tabla mencionada anteriormente podemos afirmar que en el año 2016 de 2.810.480 habitantes que tiene la ciudad 1.444.414 se encuentra en edades entre 15 a 49, dentro de las cuales se encuentran en las edades de los usuarios más frecuentes del SITVA.

Además, es importante aclarar que la gran mayoría de personas que migran a la ciudad bien sea víctimas de violencia o en búsqueda de oportunidades llegan a habitar en barrios de estrato 1,2 y 3 que son la población que más hace uso del sistema integrado de transporte.

### **3. Hallazgos**

#### **3.1 Efectos socio-económicos**

Durante la realización de este proyecto se lograron analizar diversos puntos de vista que llevaban a presentar de manera más argumentada el objeto de estudio, dentro de ello se logró visualizar como el SITVA más que una unidad integradora de transporte se convirtió en un icono ciudadano, como logro modernizar la ciudad y como al trazar este camino de desarrollo contribuyo a la formación de un mejor lugar para habitar.

Para ello el enfoque de estudio se dio en tres puntos claves, que al parecer son de gran importancia para la ciudadanía en general.

En primera instancia el enfoque bajo el cual está diseñado este sistema impacta de manera directa el ámbito socioeconómico de la ciudadanía, no solo desde la parte económica el SITVA como compañía, si no desde el origen de los mismos, en este caso llamado el usuario.

Para dar claridad sobre este tema se empezara a dar un pequeño diagnóstico de como el SITVA contribuyo al mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos, uno de los aspectos claves es la economía, si bien es claro el metro de Medellín es la columna vertebral de todo este sistema y bajo este mando se construyó una infraestructura de tan grande envergadura capaz de acoger a un gran porcentaje de ciudadanos, en su mayoría concentrados en los barrios más aislados de la ciudad y porque que no mencionarlo en los extractos menos favorecidos (1, 2 y 3) esta infraestructura capaz de llegar casi a cualquier rincón de la ciudad permitió que las personas que allí habitan logran tener un desplazamiento más efectivo, en menores tiempos y de manera más económica, al mismo tiempo que contribuyó a que el mejoramiento de su calidad de vida cambiara, no solo por la baja de los costos de transporte, ni por el tiempo ahorrado, también se manifestó en la seguridad de sus barrios, en el cambio de infraestructura de sus viviendas, en la disminución de la inseguridad e incluso ha aportado al mejoramiento de la educación.

Cuando nos referimos a cambio de la infraestructura de las viviendas nos referimos que en las rutas trazadas por el SITVA o por donde establecieron sus vías se ha manifestado una modernización y/o mejorado de las fachadas de las casas, mostrando así otra cara del Medellín ya conocido, ha aportado para que los propietarios de la viviendas aledañas al sistema mejoren los frentes y aceras de sus viviendas, ha mejorado de manera significativa las vías de acceso y ha

invertido en el mejoramiento infraestructural de los barrios, de esta manera se contribuido a que los propietarios tengan mayor valorización a sus predios, que sean sitios de mayor comercio y que se dinamice la economía mediante la apertura de nuevos nichos de mercado.

Por otra parte, desde la parte educativa, el metro de Medellín ha incentivado diferentes campañas de educación para los ciudadanos, ha incentivado la educación como fuente primaria de crecimiento y ha invertido en el desarrollo de nuevos modelos de cobro para los aquellos usuarios que utilizan el sistema con fines educativos. Los anteriores sin mencionar la facilidad que da al momento de llegar a diferentes, colegios, universidades o bibliotecas.

Otro aspecto socioeconómico y de fuerte impacto es el dinamismo que ofrece a nivel de empleo, no solo como fuente directa generadora si no como integradora, si bien es claro, cada persona es responsable por la conservación de una fuente de ingreso solidad para la manutención de su familia y de sí mismo, el SITVA permite que un gran parte de la ciudad se desplace a sus lugares de trabajo, los acoge de manera rápida y eficiente y les brinda la facilidad de llegar de manera oportuna. También ha dinamizado el empleo alrededor de sus estaciones o corredores viales, ya sea como fuente formal o informal; Otra fuente presentada es el sistema mismo que ha permitido la contratación de gran cantidad de empleados, tales como, operarios, vigilantes, operadores, técnicos en diferentes ramas, entre otros.

Si analizamos con detenimiento los impactos sociales del SITVA se puede determinar que el aporte ha sido significativo, que el nivel de crecimiento se ha visto en los habitantes y sus lugares de residencia, y como el modelo de transporte ha permitido disfrutar un poco más tiempo de con sus familias, amigos o allegados.

Otro aspecto a mencionar es la posición en que la ciudad se ubica, se ha convertido en una metrópolis de interés turístico, de inversión y sobre todo de innovación; Cada día son más las personas que viajan desde el extranjero con fines de conocer la ciudad, llegan con deseos de invertir y poner a producir su dinero en tan interesante ciudad, los turistas cada vez son más y el dinero captado por este rublo permite la subsistencia de un innumerable grupo de familias, dinamiza el sector hotelero, gastronómico e incluso el textil , todas las anteriores fuentes de empleo directas y que a lo largo de una de línea de tiempo tienen un vínculo directo con el SITVA.

### **3.2 Efectos que ha tenido el SITVA sobre otros medios de transporte:**

Con la llegada del Metro de Medellín, el modelo de transporte tradicional de la ciudad cambio notoriamente, por ejemplo, las empresas de buses que provenían de los distintos barrios implementaron rutas que alimentaban el Metro, lo que permitía que los usuarios llegaran fácilmente a las distintas estaciones y acabar de completar su recorrido habitual al utilizar este nuevo medio de movilización. Estas rutas además de acercar a los usuarios del Metro, también servían a otros pasajeros en diferentes puntos céntricos de la ciudad desde donde seguían su desplazamiento a sus lugares de labor donde el Metro no llegaba, lo que generaba que estos movimientos por la ciudad fueran costosos, demandaran un mayor tiempo de desplazamiento y en condiciones peligrosas la mayoría de las veces, debido a que los buses o busetas que suplían estos recorridos iban con sobrecupo de pasajeros y sus conductores infringían las normas de tránsito y seguridad para sus usuarios, al estar constantemente en una competencia por generar los mayores ingresos posibles transportando la mayor cantidad de pasajeros posibles en cada viaje, ya que su salario devenía de este porcentaje, a esto se le llamo “ la guerra del centavo ).

Aunque actualmente todavía se presenta esta situación en algunas de las empresas de transporte de la ciudad, esto ha disminuido notoriamente por la desaparición de muchas de estas empresas.

Este es uno de los efectos que ha tenido el SITVA en los medios de transporte, debido a que la implementación de los sistemas integrados de buses que apoyan la operación Metro en diferentes barrios de la ciudad, ha hecho que varias de las empresas de buses tradicionales que tenían su operación en barrios como Manrique por ejemplo, hayan desaparecido, haciendo que el Metroplus como se llama este modelo de transporte tome su lugar, siendo mucho más competitivo, económico y seguro, y además con la construcción de los corredores viales adecuados para su funcionamiento, mejoraran la presencia los barrios y activaran el comercio por todo su corredor vial.

Otro los efectos a mencionar es la integración de los diferentes sistemas que vinculados al SITVA en función del ordenamiento vial que hemos visto a través de la ciudad. Detalles como la creación de paraderos para los buses del sistema le ha dado a la ciudad una vista más organizada en su caos vehicular y teniendo en cuenta que muchas de las empresas de transporte publico tradicional solo

pueden hasta cierta parte del centro de la ciudad, descongestionado notablemente las vías más influyentes en cuanto a movilidad.

Un tercer efecto sobre la ciudad que ha tenido este sistema de transporte, es en cuanto al transporte informal. Este efecto tiene dos componentes: uno económico y el otro a nivel transporte. El primero ataca directamente la economía de aquellas personas de que su sustento provenía del transporte informal o como se les conoce comúnmente como “chiveros”, que utilizan sus vehículos de uso particular para transportar personas a cambio de una tarifa no regulada a zonas específicas de los ciertos barrios, siendo una competencia no autorizada legalmente a los pocos buses tradicionales y a los taxis. El objetivo es precisamente suplir este tipo de transporte por rutas alimentadoras o cuencas que cumplen con la misma función en un ellos, pero en un ambiente más ordenado y económico a los usuarios.

El factor ahorro ( tiempo y dinero ) de los sistemas integrados de transporte en relación con los transportes tradicionales es de gran peso a la hora de hacer comparación entre ambos, porque aunque aún el SITVA no llega a todos los barrios del municipio, sistemas como los metro cables han hecho un gran aporte a la movilidad de los usuarios ya que estos abarcan en su gran mayoría a aquellos barrios donde la movilidad se ve restringida por sus vías estrechas y calles empinadas, donde un transporte convencional se ve afectado por estas características viales. Este modelo permite al usuario viajar de manera rápida y económica a través de resto del sistema y además de ser un objeto de transporte clásico, también brindan la posibilidad de realizar recorridos turísticos sin necesidad de realizar muchos desplazamientos entre un modo y el otro, como son el caso por ejemplo el metro cable Arví y próximamente El Picacho.

Un quinto factor ha sido la implementación de nuevas tecnologías para el servicio de los usuarios a la hora de pagar su tarifa de servicio. La empresa Metro ha mejorado el recaudo con la tarjeta cívica para mayor comodidad de los usuarios ampliando su red externa de recargas, implementando máquinas de recarga automática, creando sitios web transaccional y Apps, que permiten realizar cómodamente y de manera ágil las recargas de la tarjeta Cívica, que no solamente es utilizada al ingresar a las plataformas Metro y a los demás sistemas asociados a él, porque se han generado alianzas con empresas de rutas integradas al sistema que utilizan esta tarjeta como medio de pago.

Otro factor importante es la firma de contratos de las cuencas 1, 2, 4, 5, 7 y 9 de transporte colectivo. Las condiciones de dichos contratos son la renovación de flota a motores que funcionan con Diésel euro IV, vehículos accesibles, recaudo

con tarjeta cívica e implementación de componente tecnológico para el control de la flota.

Dicho componente tecnológico se había instalado, hasta 2015, en 1.162 vehículos en el Valle de Aburra de 1.452 existentes. Una parte esencial de la modernización del sistema de transporte público colectivo es la racionalización de los buses cuya operación resulta perjudicial para el sistema de movilidad. Dicha racionalización, en el caso local, puede consistir en la destrucción de los vehículos o en el retiro de los mismos de circulación en el Valle de Aburra, que contribuían notablemente a la contaminación del aire al utilizar combustibles pesados para en medio ambiente.

Por ultimo también se podría mencionar el efecto que se ha tenido sobre la reducción de Incidentes viales, porque el sistema evita distancias recorridas por los usuarios en transporte público colectivo y otros modos de movilidad motorizada particular, evitando incidentes viales. En 2016 se evitaron 5.176 accidentes, un beneficio social estimado en \$185.990 millones.

### **3.3 Describir cuales son los niveles de satisfacción de los usuarios con el servicio prestado con por el SITVA.**

Analizando detalladamente la información del desarrollo del trabajo, podemos determinar, que en la ciudad de Medellín comparando el SITVA con otros medios de transporte el nivel de satisfacción de los usuarios a ido disminuido su porcentaje notablemente ya que en comparación con el año 2008 donde según los usuarios de este sistema de transporte su satisfacción con el servicio prestado se encontraba en un 92% comparado con el año 2016 donde según los usuarios su nivel de satisfacción es de un 75% lo cual quiere decir que según los usuarios del sistema, este ha desmejorado la calidad de servicio ya que en 8 años ha bajado su porcentaje de satisfacción en un total de 17 puntos porcentuales es decir 2.1% por año. Lo cual ha llevado automáticamente a que los usuarios comiencen a sentirse nuevamente satisfechos con el transporte público tradicional, por este motivo en ocasiones provoca la migración de los usuarios frecuentes del SITVA a otro tipo de transporte público. Mientras los usuarios del SITVA se encuentran cada vez más insatisfechos hay un número significativo de usuarios que creen que otro tipo de transporte público sería una buena opción para movilizarse de manera cómoda y recibiendo un buen servicio. Según los usuarios en los últimos años el transporte público tradicional ha ido mejorando su nivel se servicio a pesar que en el año 2013 el nivel se de satisfacción callo 9 puntos porcentuales en comparación con el año 2012. cabe mencionar que poco a poco el transporte tradicional ha ido mejorando la percepción de los usuarios y

eso se ve reflejado en el porcentaje de satisfacción donde en el último año, paso de estar en un 63% para el año 2015 a una 69% en el año 2016 es decir aumento 6% en el último año.

Es importante resaltar que en la actualidad el SITVA cumple con los indicadores de satisfacción propuestos por la compañía, pero como observábamos anteriormente estos han ido bajando notablemente es por ello que la compañía no se conforma con cumplir con los indicadores propuestos y quiere ir más allá, brindarles a sus usuarios un mejor nivel de servicio. Y para ello la Empresa cuenta con un área de Servicio al Cliente, adscrita a la Gerencia Social y de Servicio al Cliente, que de manera permanente hace seguimiento a la percepción del cliente sobre el servicio ofrecido por el Metro y sus diferentes líneas, a través de los canales de comunicación dispuestos para atenderlos. Con esto se busca el mejoramiento continuo del Servicio y el aumento en la Satisfacción del Usuario.

### **3. Conclusiones y recomendaciones**

#### **3.1 Conclusiones**

Mediante la investigación desarrollada a lo largo del semestre y los hallazgos encontrados se puede llegar a diferentes conclusiones que van desde el beneficio mutuo de los usuarios como el impacto negativo de algunos sectores.

Se puede concluir que el SITVA como medio de transporte en la ciudad de Medellín logro dinamizar el método de transportarse, causando impactos económicos para los usuarios y permitiendo mejorar en una parte su calidad de vida, partiendo de lo económico, lo social, lo cultural y finalmente con un alcance tan amplio que llega hasta lo educacional, permite ampliar las posibilidades de empleo, tanto desde el interior de la compañía, como el exterior de la misma, desde la informalidad como lo formal, dentro y fuera de las instalaciones. Por ello el SITVA es icono de crecimiento, fortalecimiento socioeconómico y dinamismo ciudadano.

Por otra parte, es un gran aporte a la economía del hogar, ya que el usuario tiene la experiencia de movilizarse a lo largo de todo el valle de aburra con un bajo costo, disfrutar con su familia de un viaje por toda la ciudad y desde allí tener fácil acceso a los diferentes lugares de recreación que ofrece la ciudad, todo esto con un solo tiquete por persona, también se tiene la facilidad de ahorrar un poco de dinero e invertirlo en otros gastos de necesidad básica en el hogar.

Como aspecto negativo en lo socioeconómico se puede encontrar el incremento del canon de arrendamiento en los sectores aledaños a estaciones y vías del SITVA, causado un desplazamiento a los sectores más altos de aquellos usuarios con menores capacidades económicas.

Para el caso del impacto que tiene el SITVA sobre otros medios de transporte el panorama es otro, se ha presentado un desplazamiento máximo de buses, taxis, o lo más conocido como chiveros en el sector informal, estos, a medida que pasa el tiempo tienden a desaparecer o al menos en quedar limitados a una menor proporción, ya las preferencias por estos medios han cambiado y los usuarios prefieren un medio más formal y de mayor cobertura, sin tanto maltrato, ruido y con la seguridad de una mayor eficiencia al momento de desplazarse por toda la ciudad.

Finalmente se puede decir que el ciudadano más que un medio de transporte está en la búsqueda de un buen servicio, con un factor diferenciador ante los demás medios de transporte, pero dado a la alta demanda del SITVA no se está

cumpliendo con este requisito, el nivel de insatisfacción de los usuarios esta incrementado, las filas son aún más extensas y los vagones buses alimentadores, cabinas de metro cable, Metro Plus y Tranvía son insuficientes para la movilización de todos los usuarios que a diario utilizan este medio, aunque la cobertura del sistema llega a casi todos los lugares de la ciudad la situación es crítica y se agudiza con la integración de los nuevos modelos de transporte (Metro cable la sierra, Buses alimentadores y Metro Plus), pero aun así la compañía pretende seguir acrecentando este medio, seguramente con un plan de contingencia lo suficientemente sólido como para garantizar el mejoramiento del servicio y la satisfacción de los usuarios.

### 3.2 Recomendaciones

- En los análisis se puede visualizar como los usuarios se sienten insatisfechos con el servicio, por ello se recomienda que incremente las campañas de concientización, que den a conocer sus planes y proyectos futuros y que argumenten por medio hechos los planes para el mejoramiento de los servicios.
- Se recomienda darle mayor inclusión a los transportadores que se encuentran afectados por el desplazamiento causado por la apertura de nuevos corredores viales de SITVA, ampliación de las garantías y mayores subsidios al momento de reemplazar su vehículo.
- Aumentar la frecuencia de los vagones que llegan a las estaciones, de esta manera se dará una mayor afluencia de los usuarios y mejorara la satisfacción de quienes usan el servicio.
- Continuar con los planes de sostenibilidad, no perdiendo el enfoque a la protección del medio ambiente y a los recursos naturales disponibles en el valle de aburra.
- Involucrar de manera directa a las entidades públicas y privada en el fomento de planes de desarrollo de responsabilidad social empresarial, dando así mayor veracidad a los proyectos habidos y por haber.
- La inversión en I-D-I, no solo se ve reflejada al dentro de la compañía, sino también en la generación de fuentes de empleo directo e indirecto.
- Seguir trabajando en ideas de transportes amigables con el medio ambiente porque esto repercute directamente en la calidad de vida de los ciudadanos.
- Reforzar la filosofía de la cultura Metro, porque el nivel de satisfacción del sistema se ve afectado por la actitud de los mismos usuarios.
- Desarrollar nuevos estudios en relación con el POT, por las condiciones geográficas de la ciudad para la inclusión de nuevos proyectos.
- Mayor enfoque en los estratos bajos que es donde más población participativa tiene estos sistemas de transporte integrado.
- Dar a conocer a sus usuarios las distintas formas para la recarga de tarjeta cívica a través de aplicaciones puntos de atención para este fin por fuera de las estaciones, para disminuir las congestiones que se presentan en las taquillas.
- Desarrollar o implantar una ruta integrada directamente al sistema que permita acceder hacia los barrios de clase alta, ya que hay gran cantidad de personas de niveles económicos bajos o medios que laboran en la parte alta de los barrios de estrato superior que deben gastar más un pasaje más para cumplir con sus obligaciones.

#### 4. Referencias bibliográficas.

- [www.metromedellin.org.co](http://www.metromedellin.org.co) “Memorias de sostenibilidad 2016”
- [www.metromedellin.org.co](http://www.metromedellin.org.co) “Nuestro Metro 2014”
- [www.metromedellin.org.co](http://www.metromedellin.org.co) “Plan maestro Metro 2006-2030”
- [www.metromedellin.org.co](http://www.metromedellin.org.co) “Plan maestro Metro 2006-2030”
- [www.medellincomovamos.org](http://www.medellincomovamos.org) “Encuesta de Percepción ciudadana Medellín 201”
- [www.medellincomovamos.org](http://www.medellincomovamos.org) “Calidad de vida 2012-2015”
- [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/transporte/bol\\_transp\\_IIItrim16.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/transporte/bol_transp_IIItrim16.pdf)
- <http://www.elcolombiano.com/antioquia/movilidad/metro-de-medellin-busca-mejorar-la-calidad-del-servicio-YH3081212>
- <http://www.medellincomovamos.org/category/social/demografia/> “ Medellín como vamos” encuesta año 2016

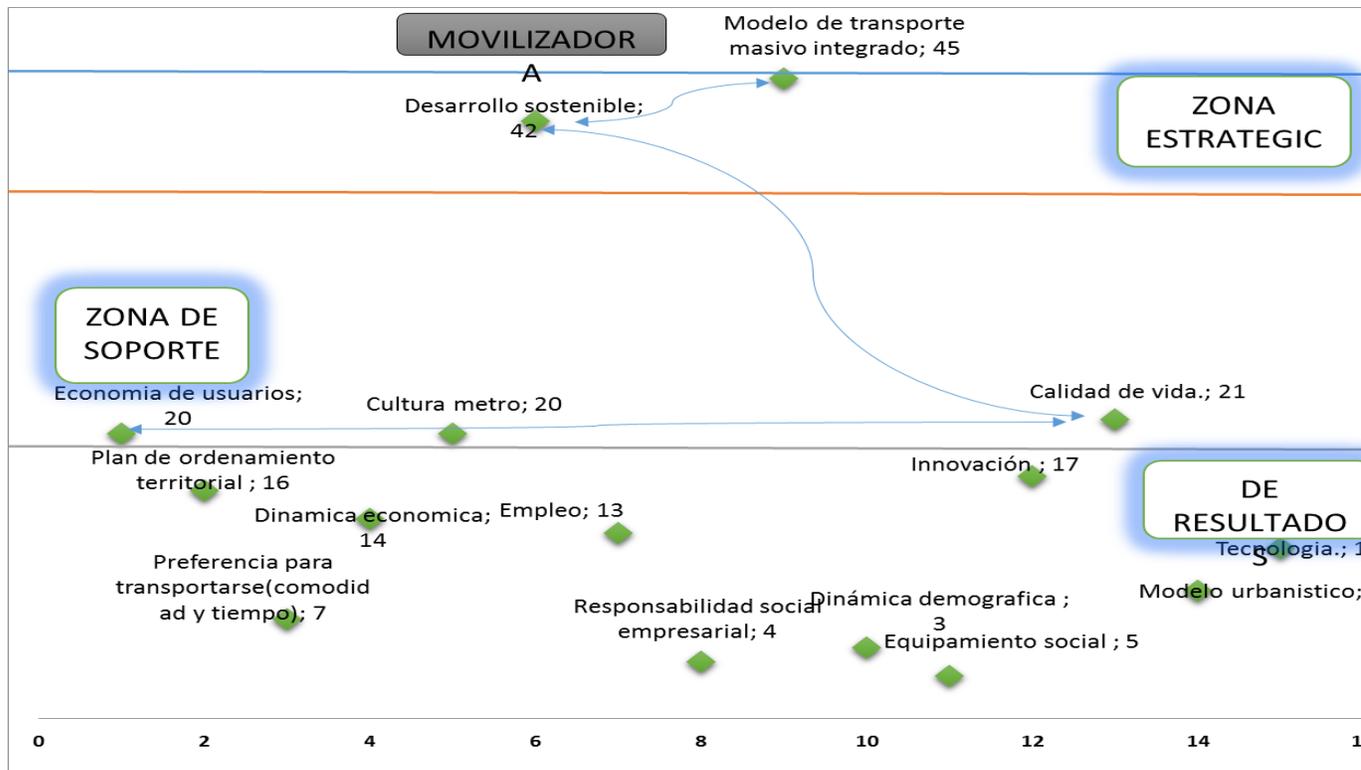
# ANEXOS.

## Anexo A

A continuación, observaremos unas técnicas aplicadas con expertos en logística acerca de los factores de cambio (impactos) provocados por el SITVA.

### MODELO ABACO DE REGNIER

Grafico 6. Abaco de Regnier



Fuente: Elaboración propia.

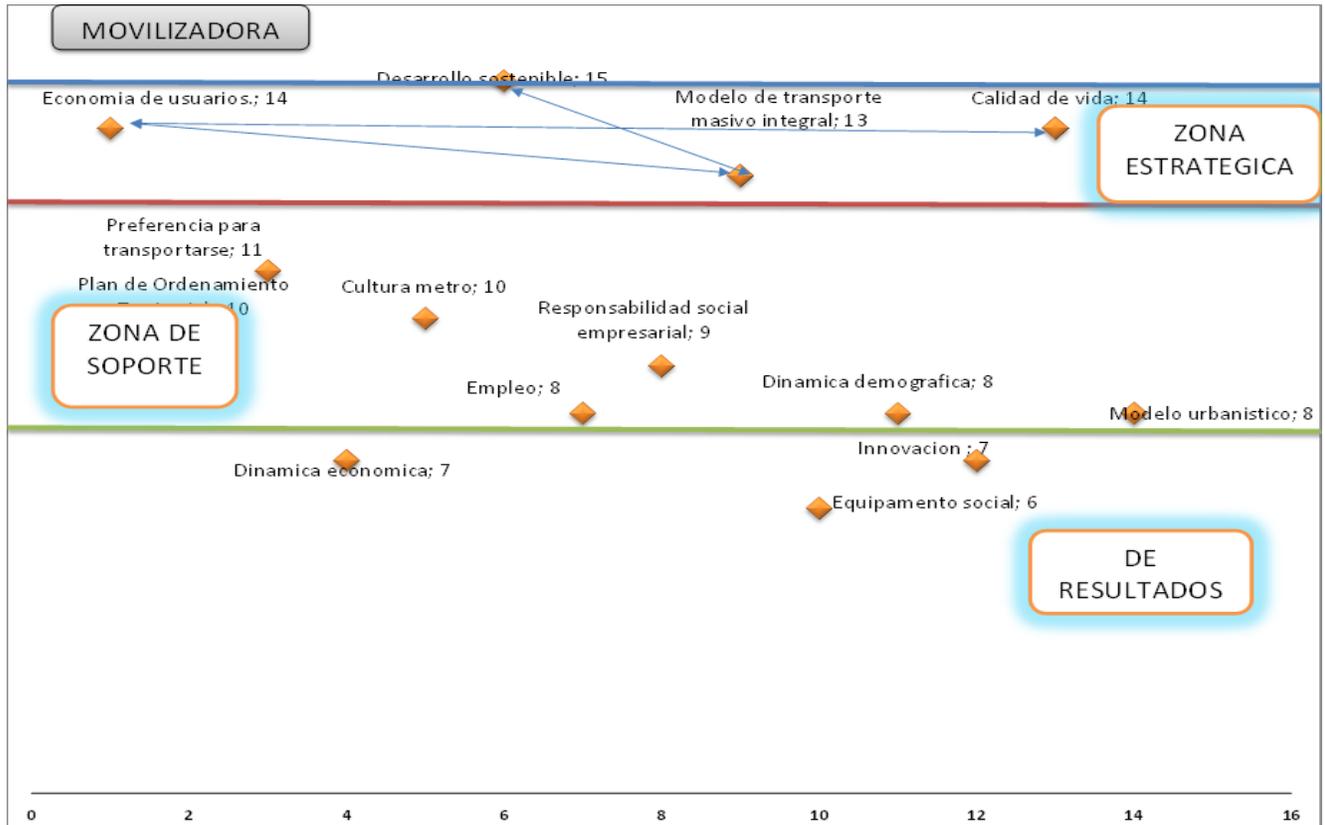
Tabla 13. " Modelo Abaco de ragnier"

|                 |                                  |          |
|-----------------|----------------------------------|----------|
| <b>ROJO</b>     | <b>MDY<br/>PRIORIT<br/>ARIO</b>  | <b>3</b> |
| <b>AMARILLO</b> | <b>PRIORIT<br/>ARIO<br/>POCO</b> | <b>2</b> |
| <b>VERDE</b>    | <b>PRIORIT<br/>ARIO</b>          | <b>1</b> |

| #   | Factores de cambio                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Total |
|-----|--------------------------------------|---|---|---|---|---|-------|
| V1  | Economia de usuarios.                |   |   |   | 2 | 3 | 14    |
| V2  | Plan de Ordenamiento Territorial.    |   |   |   |   |   | 10    |
| V3  | Preferencia para transportarse       |   |   |   |   |   | 11    |
| V4  | Dinamica economica                   |   |   |   |   |   | 7     |
| V5  | Cultura metro                        |   |   |   |   |   | 10    |
| V6  | Desarrollo sostenible                |   |   |   |   |   | 15    |
| V7  | Empleo                               |   |   |   |   |   | 8     |
| V8  | Responsabilidad social empresarial   |   |   |   |   |   | 9     |
| V9  | Modelo de transporte masivo integral |   |   |   |   |   | 13    |
| V10 | Equipamento social                   |   |   |   |   |   | 6     |
| V11 | Dinamica demografica                 |   |   |   |   |   | 8     |
| V12 | Innovacion                           |   |   |   |   |   | 7     |
| V13 | Calidad de vida                      |   |   |   |   |   | 14    |
| V14 | Modelo urbanistico                   |   |   |   |   |   | 8     |
| V15 | Tecnologia                           |   |   |   |   |   | 10    |

Fuente: Elaboracion propia

Grafico 7. " Modelo Abaco de reigner



**Tabla 14. " Triangulación "**

| Resultados de Pareto |                                       |         |       | Resultado de Abaco de Regnier |                                       |         |       |
|----------------------|---------------------------------------|---------|-------|-------------------------------|---------------------------------------|---------|-------|
| #                    | Factores de Cambio                    | Puntaje | Nivel | #                             | Factores de Cambio                    | Puntaje | Nivel |
| V9                   | Modelo de transporte masivo integrado | 45      | 30%   | V6                            | Desarrollo sostenible                 | 15      | 30%   |
| V6                   | Desarrollo sostenible                 | 42      | 30%   | V1                            | Economia de usuarios.                 | 14      | 30%   |
| V13                  | Calidad de vida                       | 21      | 30%   | V13                           | Calidad de vida                       | 14      | 30%   |
| V1                   | Economia de usuarios.                 | 20      | 30%   | V9                            | Modelo de transporte masivo integrado | 13      | 30%   |
| V5                   | Cultura metro                         | 20      | 30%   | V3                            | Preferencia para transportarse        | 11      | 30%   |
| V12                  | Innovación                            | 17      | 40%   | V2                            | Plan de Ordenamiento Territorial.     | 10      | 40%   |
| V2                   | Plan de Ordenamiento Territorial.     | 16      | 40%   | V5                            | Cultura metro                         | 10      | 40%   |
| V4                   | Dinamica economica                    | 14      | 40%   | V15                           | Tecnologia                            | 10      | 40%   |
| V7                   | Empleo                                | 13      | 40%   | V8                            | Responsabilidad social empresarial    | 9       | 40%   |
| V15                  | Tecnologia                            | 12      | 40%   | V7                            | Empleo                                | 8       | 40%   |
| V14                  | Modelo urbanistico                    | 9       | 40%   | V11                           | Dinamica demografica                  | 8       | 40%   |
| V3                   | Preferencia para transportarse        | 7       | 30%   | V14                           | Modelo urbanistico                    | 8       | 30%   |
| V10                  | Equipamiento social                   | 5       | 30%   | V4                            | Dinamica economica                    | 7       | 30%   |
| V8                   | Responsabilidad social empresarial    | 4       | 30%   | V12                           | Innovación                            | 7       | 30%   |
| V11                  | Dinamica demografica                  | 3       | 30%   | V10                           | Equipamiento social                   | 6       | 30%   |

*Fuente: Elaboración propia*

Cuando se habla del metro de Medellín, se entiende como un icono del desarrollo de una ciudad antioqueña, que logro sobresalir entre las demás del país y se posiciono como una de las más innovadoras dentro del territorio Colombiano, pero una de las dudas que asalta nuestra mente, es si realmente ha causado efectos en la sociedad y como se logró estructurar a tal nivel de lograr ser tan competitiva, para generar un análisis de ellos optamos por analizar los diversos factores de cambio que la afectan y así poder tener una mejor visión de lo que es el metro de Medellín o más conocido como el sistema SITVA.

En primera estancia podemos decir que la principal estrategia del metro para fomentar su crecimiento fue el diseñar un sistema de transporte masivo que le permitiera acoger a toda la comunidad del valle de aburra, esta se diseñó por medio de un modelo tan eficiente que lo convirtió en un sistema de fácil acceso del público en general, sin importar el barrio, el estrato o el individuo, por ello el modelo de transporte masivo integrado se posiciona en una zona de estratégica y de la cual entran a depender los demás factores de cambio.

Por otra parte podemos encontrar factores “aislados”, esto no quiere decir que pierdan importancia al momento de calificar el sistema, estos se aíslan por no ser dependientes de otros o no generar dependencia para los demás, entre ellos encontramos la dinámica demográfica, un factor que si bien se manifestaría en generaciones futuras no representaría gran incidencia en el crecimiento del sistema o un beneficio de fácil visualización, también podemos ver en la gráfica como la cultura metro más allá de ser un factor determinante para que los demás funcionen , es una concientización que nace con el usuario, con sus raíces o porque no, con el ego de su regionalismo, sin embargo este factor no es quien hace que los demás evolucionen de manera eficiente.

En la Zona de palanca podemos encontrar aquellos factores que contribuyen al correcto desempeño del sistema, entre ellos se destacan el desarrollo territorial, el modelo urbanístico y la responsabilidad social empresarial, estos tres representan un índice de crecimiento urbanístico, social y empresarial, que a lo largo de la línea del sistema han permitido dinamizar la ciudad, cambiar su estructura y apalancar un modelo diseñado para el beneficio de la ciudadanía, por otra parte también son apalancados los factores tecnológicos y de innovación, estos son una de las bases estructurales del sistema y se mantienen en constante cambio, generando así un índice de eficiencia, que a su vez se manifiesta en satisfacción y preferencia de los usuarios.

La eficiencia de los factores estratégicos y de palanca se ven reflejados en variados resultados que contribuyen al desarrollo de la ciudad y de sus

habitantes, entre ellos podemos visualizar factores como el empleo que se acrecentó en los alrededores del sistema, ya sea de manera formal como informal. Como los usuarios lo prefieren para transportarse por la economía que les brinda y la eficiencia en tiempos y lugares de destino donde desean llegar, como la calidad de vida les ha mejorado al tener un sistema que los traslada de manera eficiente e integrada desde los diferentes sectores de la ciudad y sobre todo como el plan de trabajo está diseñado para resultados futuros que contribuyen a la sostenibilidad del mismo, la protección del medio ambiente y proyección a la sostenibilidad progresiva en los diferentes sectores de la ciudad.

En la zona de poder no encontramos ningún factor que sea determinante para la evolución del sistema, sin embargo, podrían existir algunos postulantes a esta zona ya que por la dinámica de crecimiento que está generando se podría decir que es susceptible a cualquier cambio estructural que la ciudad manifieste.