**MÉTODO DE LA INGENIERÍA**

**FASE 1: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

* **Contexto problemático**

El Masivo Integrado de Occidente (MIO) es el sistema integrado de transporte masivo (SITM) de la ciudad de Santiago de Cali. Este sistema es el encargado de integrar las vías y sectores de Cali mediante buses articulados, padrones y complementarios. A partir del 1 de marzo de 2009 empezó su funcionamiento [1].

Para el manejo en las rutas, el sistema hace uso de una plataforma conocida como IVU.Suite, la cual ofrece el soporte adecuado para todos los campos de actividad en una empresa de transporte. De manera general, IVU.Suite ayuda en la planeación, despacho y gestión de flotas [2].

En la actualidad, el sistema llega a más del 95% de los lugares de la ciudad, se espera que con la implementación de nuevas rutas, el aumento de buses y que toda la infraestructura que se tenía planeada concluya para lograr el 100% de cobertura [3]. A pesar de cubrir el 95% de la ciudad, los usuarios consideran que el sistema ofrece un servicio precario, y los índices de eficiencia operativa en la gestión de movilidad no es el adecuado.

Debido a esto, se puede evidenciar que, el problema principal que enfrenta el MIO es el de la frecuencia de los buses, seguido de la falta de rutas y paradas.

* **Identificación de necesidades**
* Manejar información acerca de la ubicación del bus.
* Visualizar las rutas de un terminado bus.
* Se requiere conocer la información a la que se desea acceder.
* Plantear alguna solución con base a los kilómetros vacíos.
* Simular nuevas rutas para aumentar la cobertura del trasporte público en la ciudad.
* **Identificación del problema**

El SITM MIO, muestra un problema de logística en la acomodación de buses, y para los usuarios, esto se ve reflejado como la poca frecuencia con la que pasan los integrados; cuenta con precarios planes de desvíos para las obras, obligando a los usuarios a participar del caos vehicular en la ciudad.

**FASE 2: RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN**

* **CORREDOR TRONCAL**: Son vías dentro del perímetro urbano que cuentan con una demanda mayor a los sesenta mil (60.000) pasajeros por día. Estos corredores son reconstruidos en su totalidad para ser utilizados en sus carriles centrales, y acondicionados para la circulación exclusiva de los buses articulados del SITM MIO.  Corresponden a las principales avenidas de la ciudad. Cada 500 metros se encuentran ubicadas las estaciones de parada [4].
* **CORREDOR PRETRONCAL Y ALIMENTADOR:** Son vías que convergen a los corredores troncales, y donde el carril del bus no requiere separación física del resto de la vía. Estos corredores cuentan con paraderos a lo largo de su trayecto, distantes 300 metros en promedio [4].
* **PUNTOS DE PARADA:** Son lugares posicionados a lo largo de los Corredores Pretroncales y Alimentadores cada 300 metros promedio. Están destinados a la detención segura de los vehículos del SITM MIO, garantizando el abordaje y descenso de los pasajeros. Se ubican en las áreas de espacio público constitutivas del andén (20 cm. de altura desde el nivel de la vía). Estos puntos de parada son adecuados y equipados con mobiliario urbano (señales informativas, bancas de concreto, bolardos, cobertizos, entre otros) que permiten la espera cómoda del servicio de transporte público [4]. Cabe resaltar que no todas las paradas cuentan con tales comodidades, pero el sistema se está encargando de ir dándole comodidad una a una hasta completar cada una de las paradas de la ciudad.
* **ESTACIONES DE PARADA:**Las estaciones de parada son los lugares de detención de los vehículos del SITM MIO. Están ubicadas en el separador central de los corredores troncales, con una distancia promedio de 500 metros entre cada una. La principal característica es que poseen una plataforma a nivel con el piso interno de los buses articulados (90 cm. de altura desde el nivel de la vía) para permitir el rápido embarque de los pasajeros por el lado izquierdo de los buses [4].
* **IVU.SUITE:**   
  Los sistemas IVU planifican rutas, ponen en funcionamiento los autobuses, informan a los pasajeros, garantizan las conexiones, controlan las señales de tráfico, despachan conductores, monitorean las flotas, venden boletos, recopilan datos y garantizan la eficiencia. Ya sea que se implementen soluciones completas o componentes individuales, nuestros productos se basan en estándares abiertos y pueden integrarse en los entornos de sistemas más variados [2].
* **ZONIFICACIÓN:** Para una mejor eficiencia en la división de las rutas del sistema, la empresa Metrocali desarrolló un modelo de zonificación de la ciudad siguiendo el ejemplo del sistema TransMilenio. Actualmente cuentan con 96 rutas.

