

ANÁLISIS DE FRECUENCIA Y TIEMPOS DE ESPERA DEL SITP EN LA AV.
CIUDAD DE CALI LOCALIDAD DE KENNEDY, CASO DE ESTUDIO: UPZ 82
PATIO BONITO Y UPZ 83 LAS MARGARITAS

STIVEN SANCHEZ ORJUELA
YILMER FABIÁN GALINDO MUÑOZ

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTA DC
2015

ANÁLISIS DE FRECUENCIA Y TIEMPOS DE ESPERA DEL SITP EN LA AV.
CIUDAD DE CALI LOCALIDAD DE KENNEDY, CASO DE ESTUDIO: UPZ 82
PATIO BONITO Y UPZ 83 LAS MARGARITAS

STIVEN SANCHEZ ORJUELA
YILMER FABIÁN GALINDO MUÑOZ

Trabajo de grado como opción para optar al título de Ingeniero Civil

Asesor disciplinar
Ing. William Germán Mellado
Asesor metodológico
Lic. Laura Milena Cala C.

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTA DC
2015

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GENERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3. JUSTIFICACIÓN.....	15
4. ANTECEDENTES.....	16
5. MARCO REFERENCIAL	25
5.1 MARCO CONCEPTUAL.....	25
5.1.1 Sistema de Transporte Público (SITP).....	25
5.1.1.1 Beneficios.....	26
5.1.1.2 ¿Qué se transforma con el nuevo Sistema de Transporte Público de Bogotá?.....	27
5.1.1.3 Las características del SITP.....	28
5.1.1.4 Mapas del SITP	28
5.1.1.5 Servicio urbano.....	30
5.1.1.6 servicio complementarios	31
5.1.2 Aspectos técnicos y operacionales del SITP	32
5.1.2.1 Oferta para la prestación del servicio.....	32
5.1.2.2 Sistema Integrado de Recaudo, Control e Información y Servicio al Usuario (SIRCI).....	33
5.1.3 Planificación de sistemas de transporte público.....	34
5.1.4 Optimización de recorridos y frecuencias.....	37
5.1.5 Frecuencia y tiempo en la ingeniería de tránsito.....	38
5.1.4.1 Frecuencia.....	38
5.1.4.2 Tiempo de espera	39
5.1.6 Tasa de flujo	40
5.1.7 Placas de vehículos en movimiento.....	40
5.2 MARCO GEOGRÁFICO	41

5.2.1 UPZ Patio Bonito	41
5.2.2.2 UPZ Las Margaritas	44
5.3 MARCO LEGAL	45
5.3.1 Antecedentes normativos y de política del transporte masivo	45
5.3.2 Ley 336 de 1996	47
5.3.3 Decreto 309 de 2009.....	48
6. DISEÑO METODOLÓGICO	50
6.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	51
6.2 ENFOQUE	51
6.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	51
6.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN.....	51
6.4.1 Aforos (ver anexo 1).....	51
6.4.2 Encuestas (ver anexo 2).....	53
6.4.2.1 Objetivo de Encuesta.....	54
6.4.2.2 Sitio de Aplicación de Encuestas.....	54
6.4.2.2 Preguntas.....	55
6.5 FASES	59
7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	60
7.1 IDENTIFICAR LAS RUTAS DEL SITP QUE CIRCULAN POR LA AV. CIUDAD DE CALI ENTRE LA UPZ 82- PATIO BONITO Y UPZ 83- LAS MARGARITAS	60
7.1.1 Georreferenciara través del programa ARCGISel sitio de trabajo.....	60
7.1.2 Revisión de las rutas del SITP a través de la secretaría de movilidad u otras fuentes de información ya sea a través de aplicaciones móviles o Internet	64
7.1.3 Visita de campo en el sitio del respectivo estudio a través de fotos herramienta que nos servirá en la recolección de datos.....	87
7.2 ANALIZAR E INTERPRETAR LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS HECHAS A LOS USUARIOS QUE CIRCULAN POR LA AV. CIUDAD DE CALI ENTRE LA UPZ 82- PATIO BONITO Y UPZ 83- LAS MARGARITAS.....	89
7.2.1 Determinar el número de encuestas que se van aplicar en la UPZ Patio Bonito y la UPZ Las Margaritas.....	89
7.2.2 Procesamiento de información y Análisis de datos	90
7.3 DETERMINAR EL VOLUMEN DE TRÁNSITO, FRECUENCIA Y TIEMPO DE ESPERA PARA LAS RUTAS SITP SOBRE LA AV. CIUDAD DE CALI ENTRE LA UPZ 82- PATIO BONITO Y UPZ 83 LAS MARGARITAS.....	103
7.3.1 Datos de aforos.....	106
8. CONCLUSIONES.....	115

9. RECOMENDACIONES.....	117
BIBLIOGRAFIA.....	119
ANEXOS	120

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Evolución indicadores e infraestructura Transmilenio	17
Tabla 2 flota vehicular y operadores Transmilenio	18
Tabla 3 Percepción general de Transmilenio	20
Tabla 4 Oferta de rutas y vehículos.....	33
Tabla 5 Cronograma Día típico	105
Tabla 6 Cronograma Día Atípico.....	105

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2 Servicios que compone el sistema	29
Ilustración 1 zonas del SITP	29
Ilustración 3 Clases de buses urbano	30
Ilustración 4 Bus complementario	31
Ilustración 5 Esquema funcional del recaudo	34
Ilustración 6 Ubicación de UPZ Patio Bonito	43
Ilustración 7 Ubicación de UPZ Las Margaritas	44
Ilustración 8 Localización aforos UPZ Patio Bonito y Las Margaritas.....	52
Ilustración 9 SITP Urbano	53
Ilustración 10 Av. Ciudad de Cali (sitio de aplicación).....	54
Ilustración 11 Importación de archivo DWG al programa de ARCGIS	61
Ilustración 12 Sistema de coordenadas a utilizar.....	61
Ilustración 13 Ubicación de UPZ Patio Bonito y las margaritas en el plano	62
Ilustración 14 Georreferenciar Demarcación.....	62
Ilustración 15 Demarcación zona de trabajo av. Cali	63
Ilustración 16 Esquema de ruta de SITP (URBANO)	64
Ilustración 17 Tablero SITP Urbano.....	65
Ilustración 18 Corredores principales	65
Ilustración 19 Esquema de la ruta T38.....	66
Ilustración 20 Esquema y recorrido Ruta C201	67
Ilustración 21 Esquema y recorrido Ruta C135	68
Ilustración 22 Esquema y recorrido Ruta 910	69
Ilustración 23 Esquema y recorrido Ruta 807 A.....	70
Ilustración 24 Esquema y recorrido Ruta 787	71
Ilustración 25 Esquema y recorrido Ruta 738	72
Ilustración 26 Esquema y recorrido Ruta 722	73
Ilustración 27 Esquema y recorrido Ruta 7	74
Ilustración 28 Esquema y recorrido Ruta 593	75
Ilustración 29 Esquema y recorrido Ruta 39	76
Ilustración 30 Esquema y recorrido Ruta 291	77
Ilustración 31 Esquema y recorrido Ruta 270	78
Ilustración 32 Esquema y recorrido Ruta 148	79
Ilustración 33 Esquema y recorrido Ruta 265	80
Ilustración 34 Esquema y recorrido Ruta 15	81
Ilustración 35 Esquema y recorrido Ruta 132	82
Ilustración 36 Esquema y recorrido Ruta 111	83
Ilustración 37 Esquema y recorrido Ruta 14	84
Ilustración 38 Identificación Rutas del SITP	85
Ilustración 39 Ubicación Patio Bonito	86
Ilustración 40 Rutas Alimentadoras Portal Américas.....	86

Ilustración 41 Paraderos Av. Ciudad de Cali.....	87
Ilustración 42 Transporte Tradicional y SITP Urbano.....	88
Ilustración 43Transmilenio y Buses Intermunicipales.....	88
Ilustración 44 SITP 6 am cll 42a sur con Av. Ciudad de Cali patio bonito.....	92
Ilustración 45 SITP 6 pm Cll 38 sur con Av. Ciudad de Cali	93
Ilustración 46 Personas esperando el SITP Av. ciudad de Cali hora 5pm.....	96
Ilustración 47 Imagen congestión vehicular Av. Cali.....	97
Ilustración 48 Malla vial UPZ Patio Bonito	97
Ilustración 49 Puntos de Aforo e Intersecciones	103

LISTA DE GRÁFICAS

Grafica 1 Frecuencia usuarios del SITP.....	90
Grafica 2 Razón del servicio del SITP	91
Grafica 3 Medio de transporte para tomar el servicio del SITP	93
Gráfica4 Motivo viaje SITP	94
Grafica 5 Tiempo de espera del usuario del SITP	95
Gráfica6 Causas de demoras de las rutas del SITP	96
Gráfica7 Ruta Complementaria.....	98
Gráfica8 Aspectos positivos por parte de usuarios del SITP	98
Gráfica9Aspectos negativos por parte de usuarios del SITP	99
Gráfica10Calificación Iluminación de paraderos del SITP	100
Gráfica11Calificación Oferta de Rutas	100
Gráfica12CalificaciónInformación de paraderos	101
Gráfica13 Calificación Ocupación del vehículo	101
Gráfica14 Calificación Respeto entre usuarios.....	102
Gráfica15 Calificación servicio SITP	102
<i>Gráfica16 Comparación de kilometraje programado vs kilometraje ejecutado año 2014,</i>	<i>104</i>
Grafica 17 frecuencia Cll 43S- Av. Cali D.T.P	109
Grafica 18 Frecuencia De Rutas Cll 38S- Av Cali D.T.P.....	109
Grafica 19 Frecuencia en la Cll 2S- Av. Cali D.T.P	110
Grafica 20 Frecuencia de Ruta Cll43- Av. Cali D.A.P.....	111
Grafica 21 Frecuencia de Rutas Cll 38S - Av Cali D.A.P.....	112
Grafica 22 Frecuencia de Rutas Cll 2S- Av. Cali D.A.P.....	113

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Formato de Aforo	120
Anexo 2 Encuesta Frecuencia SITP	121
Anexo 3 Graficas día típico UPZ las Margaritas y UPZ Patio Bonito	123

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo fue realizado con el fin de obtener las frecuencias de las rutas y tiempos de espera del SITP en la av. Ciudad de Cali localidad de Kennedy, caso de estudio: UPZ 82 Patio Bonito y UPZ 83 las Margaritas. Para obtener dichas frecuencias y tiempos de espera se obtuvo la siguiente metodología: Identificación de rutas, Aforos en las intersecciones, Encuestas a los usuarios del SITP. Con esto se pretende dar un análisis detallado de las frecuencias y a la vez tiempos de espera por parte de los usuarios de rutas del SITP por el corredor vial a estudiar de la av. Ciudad de Cali y hacer una breve comparación con las frecuencias que se obtiene por parte del sistema SITP.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la localidad de Kennedy se ha observado un alto incremento tanto de población como de vehículos de transporte para suplir la demanda de la localidad. Específicamente, en la av. ciudad de Cali entre Patio Bonito (UPZ 82) y Las Margaritas (UPZ 83) las frecuencias de las rutas de los buses del Sistema Integrado de Transporte Público (en adelante SITP) no son las esperadas.

Al respecto Transmilenio (TM), empresa encargada de la implementación del SITP, aseguró que "el retraso en las frecuencias de algunas rutas se debe a:

1. El hecho de compartir infraestructura vial con el tráfico mixto (transporte público colectivo e individual, transporte particular y transporte de carga), lo que genera problemas derivados de la congestión vehicular;
2. Accidentalidad, bloqueos o manifestaciones en la vía;
3. El mal estado de las vías y
4. Dificultades con la flota proveniente del Transporte Público Colectivo (TPC).¹

Generalmente para el diseño de una ruta de transporte, una vez definida la demanda, se calcula la oferta necesaria y la cantidad de buses requeridos. De acuerdo con esto, durante los períodos pico de la mañana - de 6:00 a 9:00 - y de la tarde - entre 4:30 y 8:30 -, se programan todos los buses requeridos para prestar un servicio óptimo y durante los periodos valle, la oferta se ajusta a fin de mantener la prestación del servicio. Frente a la situación presentada en la UPZ 82 Patio Bonito y UPZ 83 Las Margaritas, es necesario analizar si el diseño de cada ruta del SITP se está realizando por cada zona y que esté a la vez cumpla con frecuencias de rutas que satisfacen la demanda con los usuarios. Además, que los tiempos de espera por los usuarios sea el más

¹ EL TIEMPO ZONA. (2014, 7 de octubre). Usuarios se quejan por la demora del SITP. EL TIEMPO

considerable a la hora de llegar a su destino con la ruta más adecuada y óptima.

De esta forma, en el presente estudio se plantea la siguiente pregunta problema:

1.1 Pregunta problema.

¿Cuáles son los tiempos de espera y frecuencia del SITP en el Corredor vial de la Av. Ciudad de Cali – Localidad de Kennedy UPZ 82 Patio Bonito y UPZ 83 Las Margaritas?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar los tiempos de espera y frecuencia de las rutas SITP en el corredor vial de la Av. Ciudad de Cali –Localidad de Kennedy. Casos de estudio: UPZ 82- Patio Bonito y UPZ 83- Las Margaritas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las rutas del SITP que circulan por la Av. Ciudad de Cali entre la UPZ 82- Patio Bonito y UPZ 83- Las Margaritas.
- Analizar la percepción en cuanto a tiempo de espera y frecuencia de rutas, de los usuarios del SITP por la Av. Ciudad de Cali entre la UPZ 82- Patio Bonito y UPZ 83- Las Margaritas
- Determinar el volumen de tránsito, frecuencia y tiempo de espera para las rutas SITP sobre la Av. Ciudad de Cali entre la UPZ 82- Patio Bonito y UPZ 83- Las Margaritas.

3. JUSTIFICACIÓN

Hoy por hoy en la ciudad de Bogotá, Colombia, específicamente para esta zona de estudio localizada en la Av. Ciudad de Cali –Localidad de Kennedy, se visualizan problemas en cuanto a los tiempos de demora de las rutas SITP, que independientemente de los motivos que causan este problema no se han venido planteando soluciones para resolver un problema de movilidad tan importante e indispensable como lo es en este sector de Bogotá y que principalmente afecta y perjudica a miles de usuarios que hacen parte de este sistema de transporte.

Por tanto y en vista de lo que sucede a diario se ve necesario realizar un estudio detallado y en consecuencia un planteamiento de soluciones a partir de estudios previos que conlleven a evaluar las condiciones de movilidad de las rutas SITP y los problemas que se están generando en el sector. A futuro con los resultados de este estudio se busca equilibrar la demanda y el flujo de transporte para evitar colapsos del sistema y que la vía llegue a su capacidad máxima; por otra parte, mejorar la calidad del servicio y satisfacer las necesidades de demanda en la localidad.

4. ANTECEDENTES

Como antecedentes a la investigación se relacionan los siguientes:

En primer lugar se toma como antecedente una investigación realizada en el tramo de estudio denominada “análisis socio-técnico del bicitaxismo en la localidad de Kennedy (Bogotá D.C.). Caso de estudio: UPZ 82 –Patio Bonito y UPZ 83 –Las Margaritas”². Como caso de estudio, se refiere a “Los estudios realizados hasta el momento en relación con el bicitaxismo, no han permitido comprender, al menos desde el punto de vista de la movilidad, la complejidad de este sistema y sus potencialidades de cara a su inclusión en el Sistema Integrado de Transporte Público. En este orden de ideas, el presente trabajo muestra los resultados de afectación a la movilidad en vías secundarias construidos a partir del estudio de las variables macroscópicas del tránsito, así como una caracterización de origen y destino de los viajes generados en las Unidades de Planeación Zonal (UPZ) Patio Bonito y Las Margaritas en Localidad de Kennedy (Bogotá D.C.)”.

También se tiene en cuenta los estudios realizados acerca del Sistema de Transporte Masivo (SITM) en la ciudad de Bogotá D.C

En relación con el SITM del Distrito Capital - Transmilenio SA cumple las funciones de ente gestor. La planeación del proyecto planteó la construcción de la infraestructura troncal entre 2000 y 2016, bajo los lineamientos propuestos en el documento CONPES 3093 de 2000. Corresponde a la primera iniciativa de este tipo en materia de transporte urbano para el país y por lo tanto, la primera en operar la primera fase comenzó a operar comercialmente el 6 de enero de 2001; la Fase II fue contratada y construida entre 2002 y 2006 y la Fase III inició la construcción de la infraestructura en

² MARIÑO, Milena. Análisis socio-técnico del bicitaxismo en la localidad de Kennedy (Bogotá D.C.). Caso de estudio: UPZ 82 –Patio Bonito y UPZ 83 –las margaritas. Trabajo de grado Universidad La Gran Colombia. 2014

octubre de 2008; no obstante, para el objeto de este estudio el análisis de este proyecto se centrará en las etapas que se encuentran en plena operación. El documento COMPES 3093 estimó una cobertura total del sistema del 80% de los viajes de transporte público colectivo en 2015, contando con 380 km de vía, cobertura que alcanzará progresivamente, por ejemplo, al completar 70 km debería atender el 30% de la demanda³.

Según las cifras del DANE la cobertura actual de Transmilenio corresponde al 26% contando con 80 km de vía, indicando así que no se estaría cumpliendo la meta de cobertura planteada para este grado de avance del proyecto. Los avances alcanzados por el sistema y las proyecciones se presentan en el siguiente cuadro.

Tabla 1 Evolución indicadores e infraestructura Transmilenio

Año	Pasajeros (día) (A)	Pasajeros alimentadores (día) (B)	% (B/A)	Pasajeros transportados x vehículo	Estaciones	Km Vía Troncal Acum.	Km Vía Alimentadora	Pasajeros día s/n Conpes 3093	Km vía troncal Acum s/n Conpes 3093
2001	572.064	159.289	28%	1.630	28	15,6	53,2	960.978	52,6
2002	792.515	386.692	49%	1.686	61	39,3	340,5	1.628.480	70,9
2003	770.110	392.486	51%	1.639	62	40,1	340,5	1.973.861	87,7
2004	955.944	478.167	50%	1.935	62	40,1	340,5	2.303.694	109,5
2005	1.048.147	497.417	47%	1.519	79	52,8	401,4	2.681.661	130,4
2006	1.230.547	625.019	51%	1.647	95	66,4	415,3	2.876.630	165,9
2007	1.363.765	681.548	50%	1.283	115	80,6	519,7	3.224.576	202,4
2008	1.912.000	936.880	49%	1.785	115	80,6	519,7	3.910.963	236,6

Fuente: Secretaría Distrital de Planeación. Síntesis de Coyuntura No. 50. Mayo 22/08 y Conpes 3093 de 2000

Los buses vinculados a la operación del sistema han sido aportados por los operadores según la siguiente relación, en la que se identifican los de la Fase I y Fase II.

³ CONPES. conpes de movilidad integral para la región capital Bogotá –Cundinamarca [En línea] Citado 07 octubre de 2015 Disponible en http://www.transmilenio.gov.co/sites/default/files/documento_conpes_3677.pdf

Tabla 2 flota vehicular y operadores Transmilenio

Vehículos troncales	Fase	Flota	Alimentadores	
Express del Futuro	I	166	Total vinculado	
Ciudad Movil - SITM	I	154	Citimovil	77
SI 99	I	170	Alcapital	65
Metrobus	I	121	Alnortefase II	51
Transmasivo	II	200	Tao	79
SI 02	II	152	Etma	88
Conexión Mobil	II	146	SI 03	127
Total		1,109	Total	487

Fuente: Transmilenio

El recaudo de los ingresos del sistema es efectuado por las firmas Angel.com S.A para los servicios prestados por la Fase I y Unión Temporal UT Fase II, para la Fase II, recursos que son administrados en la fiduciaria HSBC. En la vigencia 2009, con corte a noviembre 30, dicho recaudo ascendió a \$614.616 millones, recursos que se distribuyeron entre los agentes del sistema correspondiendo el 69,8% a los operadores troncales, 16,02% a operadores de alimentación, el 8,47% al agente de recaudo, 5,67% al ente gestor y 0,04% a la Fiducia⁴.

Los pasajeros de rutas troncales reportados con entradas al sistema en el 2008 fueron 409.380.248 de los cuales 294.322.177 -72%- corresponden a los pasajeros de la Fase I y 114.212.387 -28%- a la Fase II. En la vigencia 2009, se mantiene esta tendencia pues los registros de entradas al sistema con corte a octubre presentan los mismos porcentajes.

Llama la atención el comparar el número de pasajeros movilizados en cada fase con el número de buses troncales con que los operadores prestan el

⁴ CONTRALORÍA GENERAL DE LA NACIÓN sistemas integrados de transporte masivo en Colombia: avances, retos y perspectivas en el marco de la política nacional de transporte urbano pág. 26 [en línea]] Citado 07 octubre de 2015 Disponible en <http://www.contraloriagen.gov.co/documents/10136/15848373/Estudio+Sistemas+Integrados+de+Transporte+Masivo.pdf/41e89707-5f24-40e0-af84-ad21778ecb08>

servicio, donde se encuentra que los buses de la Fase I, representan el 55% del total de la flota y los de la Fase II, el 45% restante en longitudes de recorridos prácticamente iguales: 42,4 km y 42,3 km respectivamente, datos que podrían significar un mayor número de usuarios movilizados por bus en los recorridos de la Fase I.

La tarifa en la vigencia 2008 era de \$1.500 y en 2009 \$1.600, pago que efectúa el usuario mediante la tarjeta inteligente sin contacto.

Los pasajeros movilizados por el sistema diferenciando entre rutas troncales, alimentadoras e intermunicipales, indican que el 64% de los usuarios se transportan por las rutas troncales, el 32% por rutas alimentadoras y el 4% provienen de rutas intermunicipales. El porcentaje de pasajeros de rutas alimentadoras en el período reportado presenta una notable disminución si se compara con el comportamiento del periodo 2001 - 2008 que arrojaba cifras promedio del 50%.

Con base en análisis y encuestas de percepción e índices de satisfacción elaborados por el Observatorio de Movilidad de Bogotá y la Región se ha hecho evidente que las principales ventajas de Transmilenio frente al transporte público colectivo las constituyen la rapidez en los desplazamientos y el tránsito por vías segregadas⁵.

Sin embargo, el sobrecupo, la demora en las rutas alimentadoras y la tarifa son las variables que constituyen la principal desventaja de Transmilenio frente al transporte público colectivo en las que también incluyen el tema de la inseguridad principalmente por la proliferación del delito de “chalequeo” o robo sigiloso de objetos.

⁵ Ibíd. pág. 27

Tabla 3 Percepción general de Transmilenio

Factor	Calificación		
	2006	2007	2008
Seguridad	3,4	3,0	2,6
Servicio Venta Tiquetes	3,7	3,6	3,7
Servicio buses alimentadores	3,3	3,0	2,9
Servicio buses articulados	3,6	3,4	3,2
Horario de atención	3,8	3,6	3,6
Tiempo de espera para tomar el articulado	3,2	3,2	3,1
Tiempo que tarda en tomar el bus alimentador	3,2	2,8	2,8
Tiempo que tarda en llegar al destino	4,0	3,9	3,9
Ocupación de vehículos articulados	2,6	2,1	2,7
Claridad de mapas y tableros orientadores	3,5	3,5	3,5
Forma como conducen los conductores	3,9	3,8	3,6
Estado de las estaciones	3,8	3,8	3,8
Tarifa		2,7	2,6

Universidad de los Andes-Cámara de Comercio de Bogotá, Observatorio de Movilidad de Bogotá y la Región No.2 de 2008.
Caracterización e Indicadores Transmilenio

A pesar de que el sistema se ha constituido en el modelo y ejemplo a seguir por las otras ciudades que adelantan esta iniciativa es necesario recordar, en relación con la calidad de la infraestructura, que el IDU debió contratar entre 2003 y 2005 la reparación de losas de la infraestructura de la Autopista Norte y Avenida Caracas, el cambio de 31.215 m² de carpeta asfáltica y el cambio de adoquines y emboquillado en el Eje Ambiental de la Calle 13, costo que ascendió a \$12.937 millones. Estudios elaborados por la Universidad Nacional de Colombia atribuye la ruptura de las losas al uso de relleno fluido en vez de base asfáltica, que aunado a deficiencias constructivas referidas a defectos en el sellamiento de juntas de losas y deficiente drenaje permitieron con mayor facilidad la infiltración de agua⁶.

Se hace mención a este tema teniendo en cuenta que el mantenimiento de esta infraestructura representa un alto impacto en las finanzas distritales. Según las cifras reportadas por las autoridades locales en relación con los costos de mantenimiento de la infraestructura a cargo del Distrito, en la vigencia 2008 el mayor costo -81%- correspondió al mantenimiento y rehabilitación de las rutas alimentadoras. En 2009 este porcentaje disminuye al 49% mientras los costos de mantenimiento de rutas troncales representan el

⁶ Ibíd. pág. 28

51%. Por su parte, los valores totales del mantenimiento presentan un incremento del 73% entre 2008 y 2009⁷

Respecto a las perspectivas del sistema, en el mes de julio de 2009, el Alcalde Mayor de la Capital expidió el Decreto 309 de 2009 “Por el cual se adopta el Sistema Integrado de Transporte Público para Bogotá D.C.”, disposición que plantea la adopción de acciones encaminadas a la articulación, vinculación y operación integrada de los diferentes modos de transporte público en el radio de acción distrital, proyecto en el que corresponderá a la Empresa de Transporte del Tercer Milenio - Transmilenio SA, ejercer como Ente Gestor responsable de la planeación, gestión y control del Sistema, el proceso de integración, evaluación y seguimiento de la operación y procesos de selección necesarios para ponerlo en marcha.

Posteriormente, en la cuarta fase del Sistema Integrado de Transporte Público del Distrito se espera la vinculación de los otros modos previstos en el Plan Maestro de Movilidad, entre ellos el Metro, el Tren de Cercanías y el Transporte de Pasajeros por Carretera.

Las responsabilidades otorgadas al Ente Gestor y las propuestas de integración y articulación de los diferentes modos proyectan entonces amplias expectativas frente a la capacidad de organización y coordinación del Sistema de Transporte Masivo como precursor, eje articulador y estructurante de las decisiones en materia de movilidad para la ciudad⁸.

Por otra como antecedente se tuvo en cuenta “ Modelo de tiempo de espera percibido en servicios de ómnibus urbanos” donde la idea principal es el tiempo real de espera en la ciudad de Córdoba, Argentina modelo basado estadísticamente “ El tiempo de espera de un usuario de ómnibus es función de la programación –frecuencia- y regularidad del servicio. La componente

⁷ Ibíd. pág. 29

⁸ Ibíd. pág. 30

subjetiva en la percepción del tiempo de espera se relaciona al tipo de servicio –alta/baja incertidumbre y con/sin horarios publicados-, a las características del individuo –edad, empleo, etc.-, al motivo y horario de viaje y al entorno de la parada⁹

Como antecedente a este trabajo se tomó el MIO sistema de transporte público de Cali

El Masivo Integrado de Occidente, MIO, es el sistema de transporte masivo de la ciudad de Cali, Colombia. Basado en un esquema BRT, con carriles exclusivos y buses articulados pero alimentado por un esquema pre troncalizado con buses que transitan por otras vías principales de la ciudad y conectan a los usuarios con las estaciones para integrarlos. Igualmente, otros buses más pequeños alimentan el sistema desde los barrios, logrando así una cobertura de ciudad de más del 95 por ciento en su etapa final de implementación, lo cual lo convierte en un modelo único en Colombia y muy atractivo para ser implementado en ciudades medianas de hasta tres millones de habitantes.

El MIO empezó a operar el primero de marzo del año 2009 y su puesta en marcha ha significado un nuevo latir en el desarrollo de esta ciudad, entregándole renovación urbana, espacio público y generación de empleo. El MIO movilizará a un millón de personas cada día, apoyado igualmente en el MIO Cable, una estructura de cabinas Aero suspendidas para integrar a la zona de ladera, de difícil acceso, incluso para los buses más pequeños, por sus condiciones geográficas y de infraestructura vial¹⁰.

⁹ MODELO DE TIEMPO DE ESPERA PERCIBIDO EN SERVICIOS DE ÓMNIBUS URBANOS, Herz, Marcelo [en línea] citado el 8 de octubre de 2015 disponible en file:///C:/Users/Usuario/Downloads/449-1571-2-PB.pdf

¹⁰ METROCALI [en línea] citado el 29 de octubre de 2015 disponible en <http://www.sibrtonline.org/plenarios/18>

Los cambios que experimenta la ciudad, gracias a la operación del MIO, se reflejan en una mejor movilidad para los usuarios pasando de un esquema desorganizado y obsoleto a un sistema eficiente que mejora los tiempos de movilidad con menos vehículos, brindando seguridad al usuario, condiciones laborales dignas a los empleados y un nuevo aire para los ciudadanos al mejorar las condiciones de contaminación atmosférica

Antecedente del SITP

Como antecedente se tomará lo siguiente: el SITP nace con el Decreto 309 del 23 de julio de 2009, como un proyecto de construcción colectiva que la ciudad lleva adelantando por muchos años, dando continuidad a las políticas públicas de varias administraciones. La transformación y modernización del modelo de prestación del servicio público de transporte en Bogotá, que se consolida y afirma con el proceso licitatorio adjudicado en noviembre de 2010, ha sido una tarea de varios gobiernos, a partir de acciones como la creación del sistema Transmilenio, los decretos de reorganización de transporte colectivo y la expedición del PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD de la ciudad (Decreto 319 de 2006)

Sobre estas bases conceptuales se estructuró y se diseñó el Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá – SITP.

Este proceso, que tiene como principal finalidad el beneficio de los usuarios del sistema de transporte y de los ciudadanos bogotanos, es no sólo necesario sino urgente. La transformación del servicio, la ampliación de la cobertura, la modernización y optimización del parque automotor, la disminución de la contaminación ambiental, la reducción sustancial de la accidentalidad, la eliminación de la guerra del centavo, la generación de empleo para los

conductores en condiciones dignas y las mejoras en los tiempos de viaje son aspectos que no dan espera¹¹

Ausencia de rutas y demoras en el SITP, las quejas más frecuentes en Bogotá

Juan Carlos Melo, director técnico de buses de Transmilenio, se refirió en Vive Bogotá, a las distintas quejas de los ciudadanos en torno a la retirada de rutas del transporte público en algunos sectores de la capital y la supuesta demora del servicio que presta el SITP.

“Transmilenio retira las rutas en donde se tiene tranquilidad de que se presta el servicio adecuadamente; sin embargo, algunos buses del transporte público se han ido retirando porque estas rutas resultan poco rentables, siendo esto un problema muy grande para nosotros porque nos toca adelantar planes que están presupuestados para 3 o 4 meses después”, dijo.

Aseguró que la molestia de la comunidad por la demora del SITP es se encuentra acostumbra a la “sobreoferta” del transporte público en algunas zonas, y que no se adapta tan fácilmente al servicio de los buses azules por el hecho de que son rutas programadas¹².

Según reportó Melo, las zonas con mayores casos son en San Cristóbal, Ciudad Bolívar, Usme y Suba

¹¹ SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO. Carrillo Campo Roger.[en línea] citado el 23 de octubre de 2015 disponible http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:uceY5cTM54AJ:www.concejodebogota.gov.co/concejo/site/artic/20120704/asocfile/20120704162616/presentacion_sitp.ppt+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co

¹² ENTREVISTA con Juan Carlos Melo Director técnico de buses de Transmilenio. Bogotá agosto 29 de 2014

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 MARCO CONCEPTUAL

5.1.1 Sistema de Transporte Público (SITP)

En el marco del Plan Maestro de Movilidad, la carta de navegación de la ciudad en el tema, se establece la estructuración del nuevo Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá (SITP), como instrumento que garantizará mejor calidad de vida de los ciudadanos, optimizando los niveles de servicio para viajes que se realizan en la ciudad¹³.

En la misma línea de lo que en su momento significó la implantación del Sistema Transmilenio, hoy consolidado como un referente mundial en materia de movilidad, el SITP a partir de una implementación gradual y controlada, cambiará la historia de la ciudad, eliminando la guerra del centavo.

La Administración y la ciudadanía trabajarán de manera conjunta en implementar y aprender mecanismos de comportamiento, cultura y solidaridad, que llevarán a un transporte más organizado, seguro, económico y accesible, garantizando calidad de vida y mayor eficiencia. Se ha tomado así una decisión de fondo: cambiar de una vez por todas, la prestación del servicio de transporte público en Bogotá¹⁴.

Somos conscientes que evolucionar en el transporte público de Bogotá es necesario y que nuestros cambios deben generar un impacto positivo. El SITP no sólo será una transformación en la forma de usar el transporte, también significa construcción de ciudad y motor de desarrollo social¹⁵.

¹³ SITP. Información general[en línea] citado el 01 octubre de 2015 disponible en http://www.sitp.gov.co/publicaciones/informacion_general_pub

¹⁴ ibíd.

¹⁵ ibíd.

5.1.1.1 Beneficios

Mejoramiento a Estándares Ambientales:

- Reducción de las emisiones de gases contaminantes.
- Mejor uso de recursos energéticos y del agua.
- Alternativa al vehículo particular.
- Organización de rutas y paraderos para un transporte público ordenado.
- Modernización de vehículos¹⁶

Contribución a la equidad e inclusión:

- 100 % de cobertura del servicio.
- Acceso físico.
- Tarifa integrada.
- Descuentos por transbordo.

Descuentos a poblaciones particulares.

- Viaje a crédito.
- Recuperación del saldo en caso de pérdida de la tarjeta personalizada.
- Generación de empleo.
- Mejoramiento de las condiciones de productividad.

Disminución de tiempos y costos de desplazamientos.

- Optimización de los viajes.
- Formalización del sector empresarial.
- Generación de empleo.
- Mejores condiciones en seguridad vial, lo que conlleva menores índices de accidentalidad.

¹⁶ SITP. Beneficios [en línea] citado el 02 octubre de 2015 disponible en http://www.sitp.gov.co/publicaciones/beneficios_del_sitp_pub

- Posibilidad de moverse en distintos modos de transporte con un único medio de pago, tarjetas inteligentes.
- Mayor cobertura de servicio al término de la implementación.

5.1.1.2 ¿Qué se transforma con el nuevo Sistema de Transporte Público de Bogotá?

Ahora un solo sistema le ofrecerá a un usuario todos los servicios que necesite combinar para llegar a su lugar de destino.

Todos los servicios tendrán rutas específicas, esto disminuirá el tráfico y el tiempo de movilización.

Habrà una tarifa integrada, es decir, el usuario paga su viaje en bus o en Transmilenio y si necesita inmediatamente un segundo viaje para llegar a su trabajo, casa o destino, sólo tendrá que pagar una cantidad adicional y no otro pasaje completo.

Los actuales modos de transporte público de la ciudad se integrarán para prestar un servicio digno a la ciudadanía.

El nuevo sistema empresarial será más eficiente: las empresas que prestarán el servicio ya no serán afiladores, sino operadoras; es decir, deberán responder por el conjunto de la prestación del servicio, tal como sucede hoy en el esquema de Transmilenio.

El SITP el Nuevo Sistema de Transporte Público de Bogotá es un sistema organizado e integrado de buses de servicio público (Urbano, Especial, Complementario, Troncal y Alimentador) que buscan el cubrimiento efectivo del transporte en Bogotá.

5.1.1.3 Las características del SITP

- Nuevo esquema de rutas: Troncales, Urbanas, Alimentadoras, Complementarias y Especiales.
- Operación zonal: trece zonas y una zona neutral.
- Vida útil de la flota del SITP: 12 años¹⁷.
- Integración tarifaria.
- Recaudo centralizado - medio de pago único.
- Democratización del SITP – Participación activa de propietarios.
- Concesión a 24 años
- Cambio del Esquema Empresarial – Operadores de Transporte
- Democratización del SITP – Participación Activa de Propietarios

5.1.1.4 Mapas del SITP

El SITP organiza a Bogotá en zonas. El SITP dividió la ciudad en trece zonas operacionales y una zona neutral, con el fin de facilitar la operación de cada uno de los operadores (concesionarios) del sistema y mejorar el uso del servicio a toda la ciudadanía. “Tener en cuenta para el usuario claro cuáles son las zonas y así, una vez el sistema entre en funcionamiento, pueda ubicarse de forma rápida y utilice los servicios de forma efectiva”¹⁸

¹⁷ SITP. Información general [en línea] citado el 09 octubre de 2015 disponible en http://www.sitp.gov.co/publicaciones/informacion_general_pub

¹⁸ SITP. Mapas del SITP [en línea] citado el 07 octubre de 2015 disponible en http://www.sitp.gov.co/publicaciones/mapas_del_sitp_pub

Ilustración 1 zonas del SITP



Fuente página SITP

Ilustración 2 Servicios que compone el sistema



Fuente página SITP

Tipos de sistema específicamente los que van a ser objeto de estudio

5.1.1.5 Servicio urbano

El servicio Urbano transita por las principales vías de la ciudad, conectando paraderos de las rutas establecidas¹⁹.

Características

- Su color característico es el azul.
- Sirve para movilizarse por las principales vías de la ciudad y transita por carriles mixtos.
- Es similar a las rutas actuales de la ciudad.
- El pago se realiza en los vehículos con la tarjeta del sistema.

Ilustración 3 Clases de buses urbano



Fuente SITP

¹⁹ SITP. servicios urbanos. [en línea] citado el 20 de octubre de 2015 disponible en http://www.sitp.gov.co/publicaciones/urbano_pub

5.1.1.6 servicio complementarios

Los servicios Complementarios del SITP ayudan al usuario a desplazarse por una Zona conectando las troncales de Transmilenio o las paradas de los servicios urbanos²⁰

Características:

- Su color característico es el naranja.
- Sirve para movilizarse desde y hacia las zonas aledañas y a los accesos peatonales de algunas de las estaciones de Transmilenio.
- El pago se realiza en los vehículos con la tarjeta del sistema.

A diferencia del servicio Urbano, que conecta varias zonas, el servicio Complementario transita solo por una de las zonas; por ejemplo, si usted vive en la zona "Usaquén" este servicio le ayudará a acercarse desde su casa hasta un acceso peatonal, portal o estación del servicio Transmilenio y viceversa

Ilustración 4 Bus complementario



Fuentepublimetro

²⁰ SITP. complementario.[en línea] citado el 21 de octubre de 2015. disponible http://www.sitp.gov.co/publicaciones/complementario_pub

5.1.2 Aspectos técnicos y operacionales del SITP

Para realizar la estructuración del diseño técnico-operacional y demás componentes del nuevo SITP de Bogotá se contempló su implementación de manera gradual, para evitar traumatismos y malestar de los usuarios a la hora de poner en operación el sistema y así evitar que este fracasase en su proceso de implementación; esta decisión, en gran medida, es sana ya que se partió de las experiencias internacionales como la ocurrida en Transantiago (Chile), donde el sistema no se implementó de manera gradual, generando muchas protestas de la gente, lo que puso en aprietos las autoridades responsables del transporte público en la ciudad de Santiago de Chile²¹.

Estas razones, y muchas otras, llevaron a que el proceso se dividiera en cuatro fases 1, de las cuales a la fecha se está terminando de implementar la fase 2, que se espera termine con la adecuación y construcción de la infraestructura prevista para el sistema y la integración del único medio de pago (tarjeta tu llave), en todos los servicios que brinda el SITP, incluyendo las fases I, II y III de Transmilenio²²

5.1.2.1 Oferta para la prestación del servicio

Garantizar la prestación del servicio y atender la demanda actual y futura del SITP, se analizaron a través modelos de transporte las proyecciones de crecimiento de la demanda, teniendo en cuenta algunas variables socioeconómicas que influyen en la generación y atracción de viajes en transporte público de las diferentes zonas en la ciudad, tales como: crecimiento de la población, usos del suelo, comportamiento del empleo, crecimiento del producto interno bruto (PIB) de la ciudad y PIB per cápita.

²¹ ASPILLA, yefer. la implementación del SITP y sus retos en el futuro. Vol. 9. No 1.(2012)

²² Ibíd. pág. 1

Lo anterior permitió proyectar la oferta de rutas y flota requerida, al igual que la tipología de los buses para diferentes escenarios de tiempo²³.

Tabla 4 Oferta de rutas y vehículos

Tipo de Ruta	Tipo de Vehículo	Color Vehículo	No. Rutas SITP	Flota Vehicular
			Proyecciones a 2013	
Especial	Microbus		8	30
Complementario	Bus y Padrón		17	84
Urbano	Microbus, Buseta, Bus y Padrón		341	9.715
Alimentador	Padrón		148	909
TRONCAL	Articulados y Biarticulados		116	1.595
		TOTAL	630	12.333

Fuente diseño técnico operacional (2009)

La anterior tabla muestra la flota de buses que tenía el SITP en sus diferentes modalidades para operar en la ciudad de Bogotá para suplir la demanda de pasajeros en el año 2013

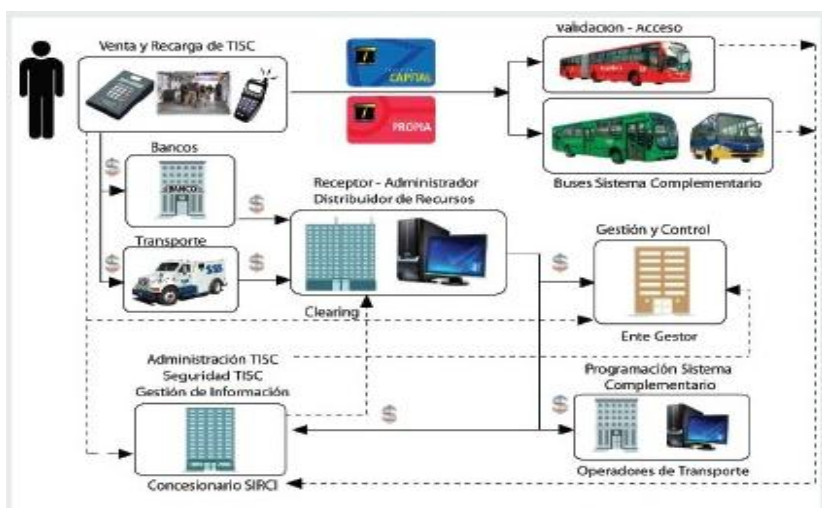
5.1.2.2 Sistema Integrado de Recaudo, Control e Información y Servicio al Usuario (SIRCI)

Permite la integración tarifaria de todo el SITP a través del sistema inteligente de recaudo, utilizando tarjeta inteligente sin contacto (tarjeta tu llave) y brindando la información para el correcto funcionamiento de la operación y prestación del servicio a los usuarios con la calidad requerida.²⁴

²³ Ibíd. pág. 3

²⁴ ASPILLA, Yefer. Oferta. op.cit, pág. 2

Ilustración 5 Esquema funcional del recaudo



Fuente Transmilenio

El anterior esquema muestra toda la arquitectura con la cual está diseñado el funcionamiento del sistema de recaudo del SITP operado por Recaudo Bogotá, en un contrato de concesión a 15 años. Este concesionario deberá garantizar la integración, conexión y funcionamiento entre todos los subsistemas que componen el SIRCI, empezando con el de recaudo, control de flota, integración y consolidación de información y servicio al usuario²⁵.

5.1.3 Planificación de sistemas de transporte público

La planificación de un sistema de transporte público se compone de tres grandes tareas:

- Selección de tecnologías. Cada tecnología realiza el acto de transportar pasajeros de un punto a otro de una ciudad de formas diferentes. Tecnologías típicamente utilizadas son: bus, bus articulado, metro. La selección de la más adecuada (o de una combinación de varias) debe

²⁵ ASPILLA, Yefer. SIRCI. op.cit, pág. 3

tener en cuenta su velocidad de operación, capacidad, así como la compatibilidad con tecnologías en uso, impacto ambiental, y restricciones geográficas y económicas²⁶.

- Estimación de la demanda. Implica conocer las necesidades de transporte de pasajeros entre distintos puntos de la ciudad.
- Selección del mejor sistema. Implica la planificación funcional del sistema, e incluye tareas como la definición de los trazados de los recorridos, su modo de operación, determinación de la política de despacho de los servicios, y ubicación de estaciones de transbordo y de garajes.

En 'Bus Network Design', (Red de diseño de autobuses) se considera el proceso de decisiones involucrado en la selección del mejor sistema, dividido en cinco etapas (donde se hace referencia a buses es en forma genérica, pudiendo ser en la realidad otra tecnología):

1. Determinación de los trazados de los recorridos. Implica definir la estructura topológica de cada recorrido, como una secuencia de calles.
2. Determinación de las frecuencias. Implica definir el intervalo de tiempo entre salidas de un bus efectuando un recorrido particular.
3. Determinación de las tablas de horarios. Implica establecer detalladamente los horarios de salida y llegada de los buses efectuado un determinado recorrido.
4. Asignación de buses a recorridos. Implica asignar la flota de buses disponibles a la realización de los diferentes servicios.
5. Asignación de choferes. Implica la asignación del personal a la operación de los diferentes servicios.

²⁶ MAUTTONE, Antonio. Optimización de Recorridos y Frecuencias en Sistemas de Transporte Público Urbano Colectivo tesis de maestría Universidad la República, julio de 2005

En el reporte técnico de tránsito público se clasifican estas etapas según el alcance de la planificación, como:

- Planificación estratégica. Involucra decisiones a largo plazo, etapa 1.
- Planificación táctica. Implica la toma de decisiones en periodos de tiempo de duración media, etapas 2 y 3.
- Planificación operacional. Involucra decisiones que se toman una vez por mes o por día, etapas 4 y 5²⁷.

En contextos regulados, las etapas 1 y 2 son típicamente ejecutadas por las autoridades, eventualmente con participación de los operadores. Las etapas 3, 4 y 5 son ejecutadas típicamente por los operadores. La gestión de los recursos (buses, personal) que determina los costos operacionales de los servicios de transporte público, es por lo tanto tarea de las empresas de transporte. Sin embargo, las decisiones tomadas a este nivel (etapas 3, 4 y 5) están condicionadas por las tomadas en el primero (etapas 1 y 2).

La escasa atención que ha recibido el problema de optimización de recorridos y frecuencias se debe a dos factores principales:

1. Dificultad de predecir una mejora frente al esfuerzo de construcción y resolución de un modelo, y la recolección y procesamiento de la información necesaria. Es necesario también tener en cuenta el impacto que causa en los usuarios la realización de cambios en las estructuras de los recorridos.
2. Un sistema de transporte público falla si no se cumplen en cierto grado los objetivos para los cuales fue diseñado. Sin embargo, a diferencia de otros sistemas, hay tipos de fallas de un sistema de transporte público que no son catastróficas (insatisfacción de la demanda, alto costo, irregularidad, transporte en condiciones de hacinamiento), dado que el sistema continúa funcionando, cumpliendo con los objetivos en algún grado.

²⁷Ibíd.pág. 11

Se observa que existen muchos casos de sistemas de transporte público con estructuras de recorridos históricas, que han sido modificadas manualmente para cumplir nuevos requerimiento de demanda. Los cambios en el uso de suelo por parte de los habitantes de una ciudad hacen pensar en la necesidad de una completa reestructuración de los trazados de los recorridos en algún momento. Dicha reestructuración requiere de herramientas que permitan proponer y evaluar diferentes soluciones.

5.1.4 Optimización de recorridos y frecuencias

En este trabajo se estudia el problema del diseño de recorridos y frecuencias para sistemas de transporte público, en contextos donde existe una autoridad reguladora que debe asegurar el servicio de transporte, bajo restricciones de costos operativos.

El problema se aborda con un enfoque de optimización combinatoria, que implica en una primera instancia la formulación de un modelo de optimización, y posteriormente su resolución algorítmica. La aplicación de esta metodología es concebida para contextos de planificaciones estratégicas. Con base a un modelo de red e información acerca de la demanda, el diseño de recorridos implica establecer su estructura topológica, de forma de optimizar los objetivos de los usuarios y de los operadores. Adicionalmente deben establecerse los valores de las frecuencias operando en cada recorrido. Estas dos variables de decisión deben tratarse en forma simultánea, dado que su interacción determina el grado de cumplimiento de los intereses de usuarios y operadores²⁸.

En (Network design and transportation planning – Diseño y planificación de transporte de red) se señala la importancia del uso de modelos de

²⁸Ibíd.pág. 12

optimización combinatoria en el contexto de planificaciones estratégicas en transporte, como una técnica adecuada para modelar las complejidades e interacciones de diferentes elementos de un sistema de este tipo.

Sin embargo, en ocasiones es necesario complementar su uso (o sustituirlo) por otras técnicas como la simulación, análisis de decisiones y teoría de utilidad multi atributo.

La aplicación de un modelo de optimización combinatoria para la determinación de los recorridos y frecuencias tiene importantes requerimientos de información, a saber:

1. Información geográfica. Consiste en la información de la red vial, necesaria para la determinación de los trazados de los recorridos
2. Información acerca de la demanda. Consiste en las necesidades de transporte de pasajeros entre diferentes puntos de la ciudad, necesaria para el dimensionamiento de los servicios.
3. Si bien estos aspectos no son centrales en este trabajo, la adquisición y procesamiento de esta información se trata en cierto grado, dada su relevancia en el contexto del problema original.

5.1.5 Frecuencia y tiempo en la ingeniería de tránsito

5.1.4.1 Frecuencia

Es el número de viajes de un vehículo previsto durante un periodo determinado de tiempo, en tiempo específico y con un mismo destino.

Tiempo en minutos entre dos llegadas (o salidas) en buses o trenes. Por ejemplo, en un intervalo de 10 minutos, un bus o tren sale cada 10 minutos²⁹

- Un intervalo es la medida inversa de la frecuencia del servicio
- $(60/\text{intervalo}) = \text{Buses/Hora}$

5.1.4.2 Tiempo de espera

Por tiempo de espera el lapso entre la llegada del pasajero al paradero y el momento que logra abordar un autobús. En el caso teórico más simple, donde los tiempos entre paradas de autobuses siguen una distribución exponencial y los vehículos tienen siempre capacidad suficiente para llevar a todos los usuarios que esperan en el paradero (esto es, buses de capacidad infinita), el tiempo medio de espera de los pasajeros que llegan al paradero (de acuerdo a un proceso no coordinado con la pasada de los autobuses)

En los paraderos es una componente muy importante en las decisiones de los usuarios de dicho servicio; y es posiblemente la más importante debido al desagrado que produce esta actividad para la mayoría de las personas. Esto es particularmente importante en el caso de servicios congestionados, ya que el tiempo de espera es muy sensible al nivel de congestión de la red. Si bien se han hecho considerables avances en las últimas dos décadas en el desarrollo de modelos de elección de ruta para redes de tránsito, la cuestión de cómo modelar los efectos de la congestión en los tiempos de espera ha recibido escasa atención.³⁰

²⁹ WORLD BANK. Terminología del Transporte Público. [en línea] citado el 02 de octubre de 2015 disponible en http://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/3_Terminologia.pdf

³⁰ CEPEDA Manuel. UN NUEVO MODELO PARA LA ESTIMACIÓN DEL TIEMPO DE ESPERA EN PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO. tesis de grado Universidad de Concepción de Chile. Agosto de 2006

5.1.6 Tasa de flujo

La tasa de flujo, q , es la frecuencia a la cual pasan los vehículos por un punto o sección transversal de un carril o calzada. La tasa de flujo es pues, el número de vehículos, N , que pasan durante un intervalo de tiempo específico, T , inferior a una hora, expresada en vehículos por minuto (veh/min) o vehículos por segundo (veh/s)³¹. No obstante, la tasa de flujo q , también puede ser expresada en vehículos por hora (veh/h), teniendo cuidado de su interpretación, pues no se trata del número de vehículos que efectivamente pasan durante una hora completa o volumen horario, Q . La tasa de flujo, q , se calcula entonces con la Ecuación 1:

$$q = N/t \quad \text{Ecuación 1}$$

5.1.7 Placas de vehículos en movimiento.

Este método consiste en anotar los 3 últimos dígitos de la placa de los vehículos que circulan por una ruta determinada donde se han establecido estaciones de observación. Los observadores anotan los datos de la placa en cada estación por periodos cortos de tiempo. Conforme un vehículo se desplaza a lo largo de una ruta determinada es registrado en las diferentes estaciones de dicha ruta y sus tiempos de desplazamiento también se relacionan en los datos lo que permite trazar el recorrido del vehículo a través del área que está siendo estudiada. Para el propósito de este estudio, el origen es el lugar donde se registró el vehículo por primera vez y el destino sería la estación donde se registró por última vez.

³¹ TEORIA DE FLUJO VEHICULAR [en línea] citado 19 de octubre de 2015 disponible <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/417/A4.pdf?sequence=4>

Ventajas:

- Se puede estudiar el Origen y Destino sin intervenir en el tráfico ni con la comunidad.
- Se puede realizar con un tráfico lento.
- Las probabilidades de una muestra tendenciosa disminuyen.
- Precisión en los tiempos de la ruta.

Desventajas:

- Requiere un alto número de observadores los que eleva los costos del estudio.
- No proporciona información de propósitos del viaje ni información de estacionamientos de vehículos³².

5.2 MARCO GEOGRÁFICO

5.2.1 UPZ Patio Bonito

- Generalidades

Localidad Kennedy Límites Norte: río Bogotá, futura avenida de los Muisca (calle 38 sur) Sur: avenida Ciudad de Cali Oriente: futura avenida Tintal, futura avenida Manuel Cepeda Vargas Occidente: futura avenida Ciudad de Villavicencio (calle 43 sur) Área total 314,21 hectáreas, Área urbanizada 290,410 hectáreas, Área sin urbanizar 1,80 hectáreas, Población 113.692 habitantes (2006), Densidad 340 habitantes/hectárea, Viviendas 98.776 Hogares, 17.131 Hogares por vivienda, 1,34 Personas por hogar, 5,77 Estratificación Estratos 1 y 2.

³² MANCIPE LESMES Juan Manuel MARIÑO FAGUA Ana milena análisis de la operación de origen destino del bicitaxismo en la av. ciudad de Cali localidad de Kennedy, caso de estudio upz 82 patio bonito y upz 83 las margaritas

La UPZ No. 82, Patio Bonito, está vinculada a la Estructura Socioeconómica y Espacial a través de la centralidad urbana Corabastos, ubicada en la UPZ del mismo nombre y que tiene como vía que la organiza y la conecta a la avenida Las Américas. Esta centralidad colaborará con el desarrollo de la UPZ Patio Bonito, ya que va a definir nuevas áreas comerciales que aumentarán la oferta de productos y servicios que existen actualmente y la integrará con otros sectores productivos de la zona.

- **Sistema de movilidad**

En la UPZ No. 82, Patio Bonito, al igual que la mayoría de zonas con barrios de origen informal, se requiere de acciones para mejorar la movilidad interna y con el resto de la ciudad, mediante los Corredores de Movilidad Local, CML, las rutas de transporte público y de alimentadores de Transmilenio y la Malla Vial Arterial.

Las vías principales de la UPZ 82, Patio Bonito, o Malla Vial Arterial, que la conectan con el resto de la ciudad, son las avenidas Longitudinal de Occidente, ALO, en su costado occidental, y la Ciudad de Cali, en su costado oriental, de las cuales dependen ésta y otras UPZ cercanas, pues las relaciona con el resto de la ciudad de manera directa. La Avenida Longitudinal de Occidente, como ya se ha mencionado, conecta directamente a la UPZ con la región a través de la autopista Sur y de la calle 13 o avenida El Centenario. Sin embargo, no cuenta con ningún acceso directo desde las vías que conforman el sector. Otra vía muy importante es la avenida Ciudad de Cali, que logra unir las UPZ Patio Bonito y El Porvenir, apoyándose también en las avenidas Primero de Mayo, Villavicencio y Manuel Cepeda, las cuales son soporte del sistema de transporte masivo Transmilenio. El principal problema de conexión de la UPZ se presenta en sentido norte sur, en especial en el barrio Patio Bonito, donde no existen calles que se comuniquen con las vías principales planteadas por el POT³³.

- **Transporte** Las avenidas Primero de Mayo y Manuel Cepeda soportan el sistema de transporte masivo Transmilenio. Otros sectores, como los

³³ UPZ 82 PATIO BONITO. Alcaldía Mayor de Bogotá [en línea] citado el 02 de octubre de 2015 disponible en <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/InformacionEnLinea/InformacionDescargableUPZs/Localidad%208%20Kennedy/cartillas/cartilla%20upz%2082%20patio%20bonito.pdf>

cercanos a la alameda de Patio Bonito, manejan rutas de buses sobre la calle 38 sur. Las rutas de buses están modificadas en la actualidad por las obras que se adelantan en las vías y en espacio público. Conectividad- accesibilidad con ciudades y zonas vecinas: Sobre las avenidas Manuel Cepeda, Los Muiscas, Tintal y Ciudad de Cali, se encuentran la mayoría de usos comerciales y de equipamientos rotacionales que benefician a los sectores más cercanos. En el sector que se encuentra entre las futuras avenidas de Villavicencio, Los Muiscas, Tintal y Ciudad de Cali, se desarrolla comercio zonal y vecinal. Sin embargo, algunas de las vías no tienen continuidad, ya que a su paso se encuentra la alameda de Patio Bonito.³⁴

Ilustración 6 Ubicación de UPZ Patio Bonito



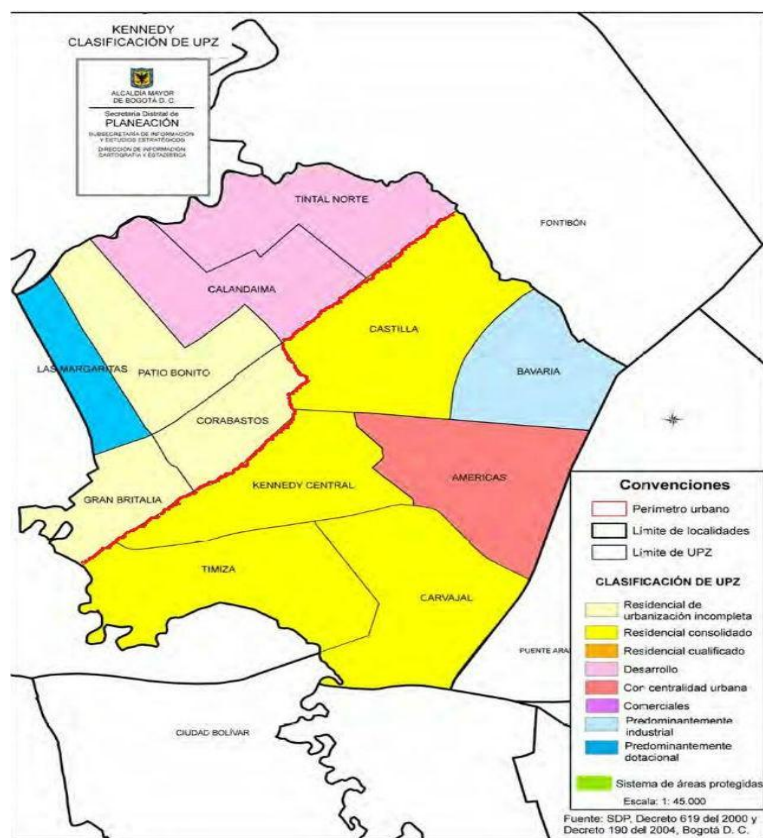
Fuente Secretaría de Planeación

³⁴ *Ibíd.* pág. 28

5.2.2.2 UPZ Las Margaritas

La UPZ Las Margaritas se sitúa al extremo suroccidental de la localidad, junto al río Bogotá; es la UPZ más pequeña de la localidad con 147 ha. Esta UPZ es predominantemente dotacional, pues allí se ubica el parque metropolitano El Porvenir. Sus límites son: al norte con el río Bogotá; al oriente con la futura avenida Ciudad de Villavicencio (calle 43 sur); al sur con la avenida Ciudad de Cali, y al occidente con el límite administrativo entre las localidades Bosa y Kennedy (calle 48 sur) Sus barrios son Las Margaritas: Las Margaritas, Osorio XI y XII, Portal Américas³⁵.

Ilustración 7 Ubicación de UPZ Las Margaritas

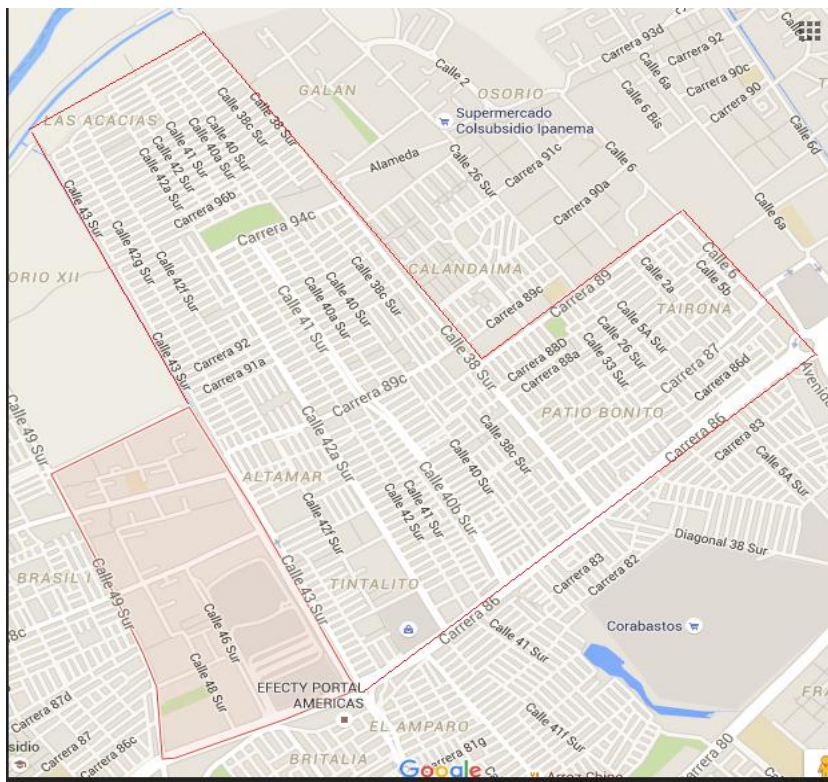


Fuente Secretaría de Planeación

³⁵ Localidad de Kennedy ficha básica . Portal Bogotá[en línea] citado el 30 de septiembre de 2015 disponible en <http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/observatorio/documentos/localidades/kenedy.pdf>

El caso de estudio de la investigación se encuentra ubicado en la localidad de Kennedy, que se localiza a su vez al suroccidente de Bogotá en el departamento de Cundinamarca, Colombia.

Ilustración 8. UPZ Patio bonito y UPZ Las Margaritas



Referencia Google maps

5.3 MARCO LEGAL

5.3.1 Antecedentes normativos y de política del transporte masivo

Ante las deficiencias que caracterizan la prestación del servicio público de transporte urbano en las principales ciudades del país, representadas en sobreoferta, rutas y operación inadecuadas, equipos obsoletos, deficiente

calidad e insostenibilidad de la infraestructura vial, el Gobierno nacional formule una política pública de transporte urbano de pasajeros orientada a la implementación de sistemas de transporte que atendieran las necesidades de movilidad de la población bajo criterios de eficiencia operativa, económica y ambiental, apoyando iniciativas en proyectos de transporte público basados en la utilización de vías exclusivas y buses de alta capacidad³⁶.

Específicamente, para las ciudades con más de 600 mil habitantes se recomienda que se estructuren sistemas integrados de transporte masivo en los corredores principales, con carriles exclusivos para la operación de buses de alta capacidad, e integración en los aspectos físico, tarifario y operacional; propuesta que es acogida y materializada mediante esquemas de cofinanciación para los que se aplican límites a la participación de la Nación y sus entidades descentralizadas por servicios, estableciendo rangos mínimos del 40% y máximos del 70% del servicio de la deuda de cada proyecto.

El fundamento normativo de los sistemas integrados, sustentado en la Ley 86 de 1989 y su modificatoria -Ley 310 de 1996, establecen como objetivo de política en materia de transporte urbano la prestación de un servicio eficiente que contribuya al crecimiento ordenado del territorio y al uso racional del suelo urbano y que promueva el uso del transporte público y la eficiencia en el uso de la infraestructura vial.

³⁶ SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO EVALUACIÓN AMBIENTAL DE CARÁCTER ESTRATÉGICO Metro Cali [en línea] citado 09 de octubre de 2015 disponible en <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=>

5.3.2 Ley 336 de 1996

Esta ley presenta el sistema y el funcionamiento del transporte público en el territorio nacional en el cual se encuentran en el artículo 1 al 5 de la presente ley:

Artículo 1º- La presente ley tiene por objeto unificar los principios y los criterios que servirán de fundamento para la regulación y reglamentación del transporte público aéreo, marítimo, fluvial, férreo, masivo y terrestre y su operación en el territorio nacional, de conformidad con la Ley 105 de 1993, y con las normas que la modifiquen o sustituyan³⁷.

Artículo 2º- La seguridad especialmente la relacionada con la protección de los usuarios, constituye prioridad esencial en la actividad del sector y del sistema de transporte.

Artículo 3º- Reglamentado por el Decreto Nacional 3083 de 2007. Para los efectos pertinentes, en la regulación del transporte público las autoridades competentes exigirán y verificarán las condiciones de seguridad, comodidad y accesibilidad requeridas para garantizarles a los habitantes la eficiente prestación del servicio básico y de los demás niveles que se establezcan al interior de cada modo, dándole la prioridad a la utilización de medios de transporte masivo. En todo caso, el Estado regulará y vigilará la industria del transporte en los términos previstos en los artículos 333 y 334 de la Constitución Política.

Principios y naturaleza

Artículo 4º-El transporte gozará de la especial protección estatal y estará sometido a las condiciones y beneficios establecidos por las disposiciones

³⁷ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. ley 336 de 1996 Por la cual se adopta el estatuto nacional de transporte. Bogotá D.C

reguladoras de la materia, las que se incluirán en el plan nacional de desarrollo, y como servicio público continuará bajo la dirección, regulación y control del Estado, sin perjuicio de que su prestación pueda serle encomendada a los particulares.

Artículo 5º-El carácter de servicio público esencial bajo la regulación del Estado que la ley le otorga a la operación de las empresas de transporte público, implica la prelación del interés general sobre el particular, especialmente, en cuanto a la garantía de la prestación del servicio y a la protección de los usuarios, conforme a los derechos y obligaciones que señale el reglamento para cada modo.

5.3.3 Decreto 309 de 2009

Por el cual se adopta el SITP. Su estructura y objetivos de este sistema se encuentran en los artículos del 1 y 5

Artículo 1º.- Adopción del Sistema Integrado de Transporte Público.Adóptese el SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO - en adelante el SITP- como sistema de transporte público distrital en la ciudad de Bogotá. En el marco del presente Decreto se establecen acciones para: la articulación, vinculación y operación integrada de los diferentes modos de transporte público; las instituciones o entidades creadas para la planeación, la organización, el control del tráfico y el transporte público; así como para la infraestructura requerida para la accesibilidad, circulación y el recaudo, control e información y servicio al usuario del sistema³⁸.

Parágrafo.- La integración de los diferentes modos de transporte público en el radio de acción distrital, iniciará con el transporte público colectivo urbano de pasajeros y el masivo actual. Posteriormente y de acuerdo con el cronograma que se defina por la Secretaría Distrital de Movilidad, con el apoyo de las

³⁸ BOGOTÁ .ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Por el cual se adopta el Sistema Integrado de Transporte Público para Bogotá, D.C., y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C

instancias de coordinación interinstitucional definidas por el Alcalde Mayor, se integrará el transporte férreo, los otros modos de transporte y los demás componentes establecidos en el artículo 14 del Decreto Distrital 319 de 2006. Este cronograma deberá ser revisado y ajustado periódicamente de conformidad con los resultados de los estudios previos y con el desarrollo de ejecución de las obras.

Artículo 2°.- Eje Estructurante. De conformidad con lo establecido en el Plan Maestro de Movilidad, el SITP es el eje estructurante del sistema de movilidad en Bogotá. En consecuencia, para todos los efectos se considerará prioritario para la ciudad su desarrollo, expansión e implantación. Dicha prioridad será criterio esencial para la adopción de las decisiones asociadas a la definición, desarrollo e implementación de políticas de transporte e infraestructura vial de la ciudad³⁹.

Artículo 3°.- Régimen Aplicable. El SITP de Bogotá, D.C., se estructurará con base en las estipulaciones del Plan Maestro de Movilidad y bajo las condiciones previstas en la regulación del transporte masivo, sus normas reglamentarias, modificatorias y el presente acto administrativo.

En consecuencia, el acceso al servicio público que se prestará a través del SITP requerirá, en todos los casos, de la celebración de contratos de concesión, adjudicados en licitación pública, bajo las reglas del Estatuto General de Contratación de la Administración Pública vigente.

Las condiciones en materia de organización, capacidad financiera, capacidad técnica y de seguridad a que se refiere el artículo 11 de la Ley 336 de 1996 y el Decreto Nacional 3109 de 1997, deberán incluirse con precisión en los respectivos pliegos de condiciones.

Artículo 4°.- Valoración del Impacto Fiscal. Los procesos de contratación del SITP deberán agotar los procedimientos establecidos en el Distrito Capital para el trámite de obligaciones contingentes contractuales.

³⁹ Ibíd. Pág. 4

Para todos aquellos aspectos que en la implementación del SITP puedan generar impacto fiscal, deberá solicitarse concepto de viabilidad a la Secretaría Distrital de Hacienda para lo cual deberán cumplir los requisitos que establezca en los temas de su competencia exclusiva

Artículo 5°.- Objetivos del SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO. Para el logro de los fines del Plan Maestro de Movilidad, además de los establecidos expresamente en dicho Plan, se establecen los siguientes objetivos específicos del SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO, destinados a mejorar la calidad del servicio al usuario:

1. Mejorar la cobertura del servicio de transporte público a los distintos sectores de la ciudad, la accesibilidad a ellos y su conectividad.
2. Realizar la integración operacional y tarifaria del sistema de transporte público, tanto en forma física como virtual, garantizando su sostenibilidad financiera.
3. Racionalizar la oferta de servicios de transporte público.
4. Estructurar, diseñar e implementar una red jerarquizada de rutas de transporte público según función y área servida.
5. Modernizar la flota vehicular de transporte público.
6. Establecer un modelo de organización empresarial de prestación del servicio por parte de los operadores privados, que facilite el cumplimiento de la programación de servicios y la adecuación de la oferta a la demanda de pasajeros⁴⁰

6. DISEÑO METODOLÓGICO

⁴⁰ ibíd.

6.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Vías y transporte.

6.2 ENFOQUE

El enfoque del cual está sujeto este proyecto investigativo, es de carácter Cuantitativo ya que durante el desarrollo de este, se tuvo que hacer una fase empírica recolección de datos y su preparación de datos para análisis. Por último una fase analítica donde consiste análisis de datos e interpretación de resultados.

6.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto se desarrolló bajo el siguiente tipo de investigación:

Investigación descriptiva Investigación basada en informaciones de la sociedad. Además consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.⁴¹

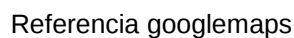
6.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN

6.4.1 Aforos (ver anexo 1)

Los aforos se realizaron en varias intersecciones de las UPZ las margaritas y patiobonito; estas intersecciones aforadas fueron escogidas en puntos de

⁴¹ DEOBOLD B. Van Dalen y William J. Meyer LA INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA.. [en línea] citado el 14 de octubre de 2015 disponible en <http://noemagico.blogia.com/2006/091301-la-investigacion-descriptiva.php>

Ilustración 8 Localización aforos UPZ Patio Bonito y Las Margaritas



52

algunas veces es necesario efectuar aforos en intervalos menores para el diseño de carriles de giro y para cálculo de tiempos de semáforos⁴²

Ilustración 9 SITP Urbano



Fuente autores

6.4.2 Encuestas (ver anexo 2)

Las encuestas fueron dirigidas a las personas que habitan o circundan el tramo vial de la Av.Cali entre UPZ 82- Patio Bonito y UPZ 83- Las Margaritas. estas encuestas nos permitirán interpretar los tiempos de espera y la percepción de los usuarios acerca del SITP respectivamente.

⁴² SUBSECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ORDENACION DEL TERRITORIO. programa de asistencia técnica en transporte urbano para las ciudades medias mexicanas. México TOMO XII. Cap. I pág. 7

6.4.2.1 Objetivo de Encuesta

Conocer la percepción de los usuarios del SITP sobre la calidad y el servicio; además, analizar los tiempos de espera ya que estos varían según el usuario y temas que inciden sobre la movilidad en el sector de Av. Cali en las UPZ Patio Bonito y las Margaritas.

6.4.2.2 Sitio de Aplicación de Encuestas

Las encuestas van a ser aplicadas a las personas, transeúntes y personas que habitan los barrios Patio Bonito y las Margaritas en la Av. Ciudad de Cali (sitio de alto flujo vehicular). Las encuestas se aplicaron en días típicos y atípicos, en los horarios comprendidos de 6:00 am a 10:00 pm.

Ilustración 10 Av. Ciudad de Cali (sitio de aplicación)



Fuente autores

6.4.2.2 Preguntas

1. Con qué frecuencia usted utiliza el SITP en la Av. ciudad de Cali

- A. Dos veces al día
- B. Una vez a la semana
- C. Dos veces a la semana
- D. Tres veces a la semana
- E. Todos los días

Frecuencia este dato permitirá arrojar la preferencia del usuario acerca de este servicio.

2. Por favor indique la razón por la cual toma usted el SITP

- A. Es su única opción de transporte
- B. Calidad del servicio
- C. Llega más rápido a su destino
- D. Por la seguridad
- E. lo deja más cerca de su destino final
- F. Economía

Motivo servicio con esta pregunta se captará información adecuada de él porque accede a este servicio habiendo selección múltiple de medios de transporte o en caso extremo el único medio de transporte para movilizarse a su destino de trabajo o entre otros.

3. indique el medio de transporte para llegar a tomar el servicio del SITP

- A. Camina

- B. Bici taxi
- C. Bicicleta
- D. Particular

Medio de transporte nos permite captar información acerca del usuario, además de coger del servicio del SITP que otra opción alternativa le permite llegar rápido y seguro a su hogar o cualquier parte que desea el usuario en los barrios de la UPZPatio Bonito - Las Margaritas

4.Cuál es el motivo con que usted toma el SITP

- A. Trabajo
- B. Estudio
- C. turismo
- D. Otras

Motivo (viaje) se capta esta información acerca de las diferentes actividades que van realizar los usuarios un día cotidiano utilizando este medio de transporte, además interpretaremos porque la gente debe coger un servicio que tiene poca frecuencia, si es porque no puede llegar tarde a trabajar, etc; o puede esperar a mas servicios.

5.Cuál es el tiempo de espera aproximado en el paradero ubicados en el sector de Patio Bonito

- A. Dos a cinco minutos
- B. Cinco a diez minutos
- C. Diez a quince minutos
- D. Más de quince minutos

Tiempo de espera conocer en promedio los minutos o segundos que tarda una persona esperando el servicio.

6. Identifique las causas de las demoras de las rutas del SITP

- A. Pocas rutas
- B. Pocos paraderos
- C. Congestión vehicular
- D. Malla vial irregular

Causas Es importante saber la percepción del usuario acerca del porque el servicio del SITP es demorado en el sector debido a factores de flujo vehicular, o también que el sector haya poca presencia de este servicio y además factores que implican malla vial en el sector.

7. ¿Además del SITP debe coger otra ruta complementaria?

- A. Si
- B. No.

Rutas complementarias se pretende con esta pregunta analizar información, si el usuario hace un transbordo dentro del mismo sistema o coge una ruta de servicio colectivo (SITP provisional) para llegar a su destino y con esto se interpretara porque el usuario prefiere caminar, bici taxi o un alimentador.

8. Aspectos positivos del servicio del SITP

- A. Rápido para llegar a su destino
- B. Comodidad
- C. seguro
- D. pasa con frecuencia

- E. integración con otros medios

Aspectos positivos Se busca con esta pregunta saber porque los usuarios utilizan, prefieren el SITP en la localidad de Kennedy.

9. Aspectos negativos del servicio del SITP

- A. inseguro
- B. exceso de pasajeros
- C. costoso
- D. se demora en pasar
- E. faltan buses

aspectos negativos Se busca con esta pregunta saber el porqué de los usuarios prefieren coger otro medio de transporte para movilizarse a su destino final respectivamente o que les incomoda del servicio.

10. Cómo califica de uno a cinco los siguientes aspectos del servicio

- A. Iluminación de paraderos
- B. Oferta de rutas
- C. Información de paraderos y puntos de Recarga
- D. Ocupación del vehículo
- E. Respeto entre usuarios

Aspectos del servicio con esta escala se pretende dar una calificación de uno (bajó) a cinco (excelente) con el cual nos permitirá hacer un análisis del servicio en general (instalaciones, paraderos, entre otros) en el sector de Patio Bonito y las Margaritas y pretende dar un poco más de información de porque las frecuencias se están dando como se dan.

11. Durante el último año considera que el servicio del SITP es o ha

- A. Excelente
- B. Mejorado
- C. Empeorado
- D. Igual

Futuro con esta información se quiere saber cuánto a cambiado el servicio y pensar cuanto va a cambiar después de otro año.

6.5 FASES

- **Fase 1** Identificar las rutas del SITP que circulan por la Av. Ciudad de Cali entre la UPZ 82- Patio Bonito y UPZ 83- Las Margaritas.
- Actividad 1.1 Georreferenciara través del programa ARCGIS el sitio de trabajo (paraderos puntos de aforos).
- Actividad 1.2 Averiguar las rutas del SITP, a través de la secretaría de movilidad u otras fuentes de información ya sea a través de aplicaciones móviles o Internet.
- Actividad 1.3 visita de campo en el sitio del respectivo estudio, a través de fotos que nos servirán en la recolección de datos.

Fase 2 Analizar e interpretar los resultados de las encuestas hechas a los usuarios que circulan por la Av. Ciudad de Cali entre la UPZ 82- Patio Bonito y UPZ 83- Las Margaritas

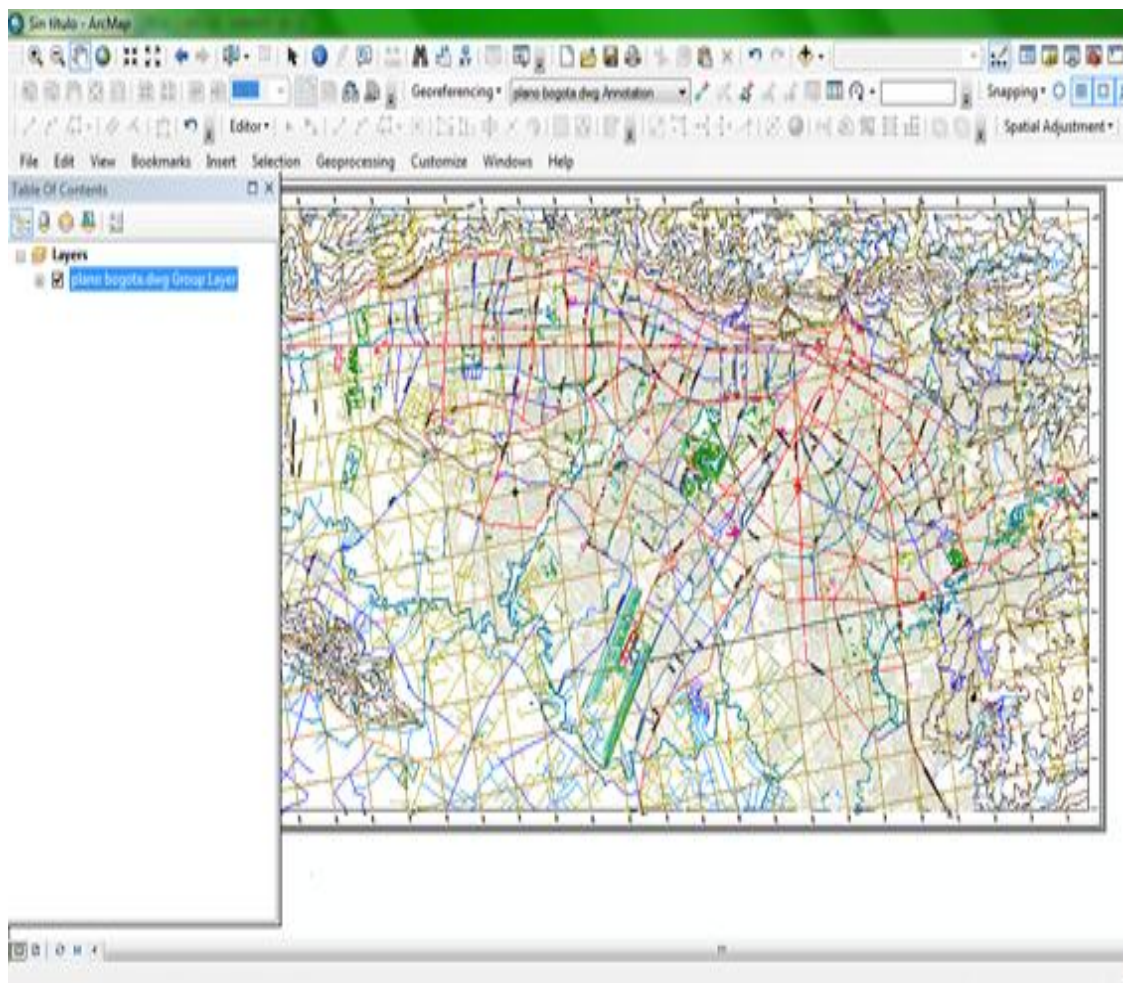
- Actividad 2.1 Determinar el número de encuestas que se van aplicar en la UPZ Patio Bonito y la UPZ las Margaritas
- Actividad 2. 2 Procesamiento de información y Análisis de datos
- **Fase 3** Determinar el volumen de tránsito, frecuencia y tiempo de espera para las rutas SITP sobre la Av. Ciudad de Cali entre la UPZ 82- Patio Bonito y UPZ 83- Las Margaritas por medio de los aforos vehiculares.

7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1 IDENTIFICAR LAS RUTAS DEL SITP QUE CIRCULAN POR LA AV. CIUDAD DE CALI ENTRE LA UPZ 82- PATIO BONITO Y UPZ 83- LAS MARGARITAS

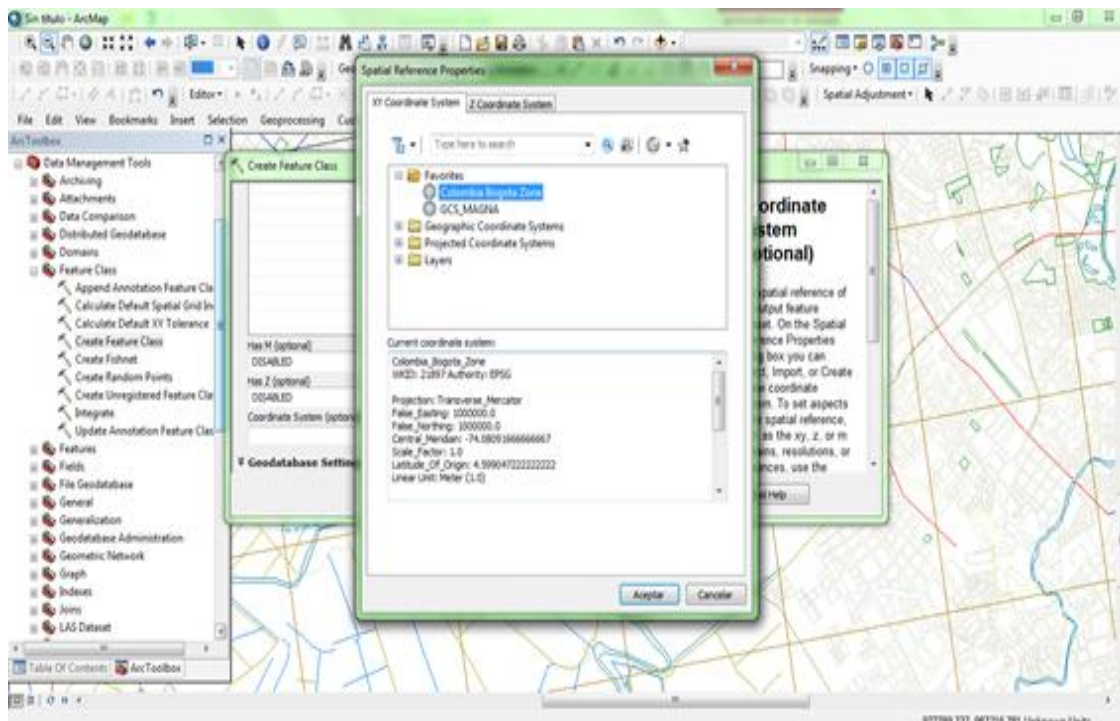
7.1.1 Georreferenciara través del programa ARCGISel sitio de trabajo

Ilustración 11 Importación de archivo DWG al programa de ARCGIS



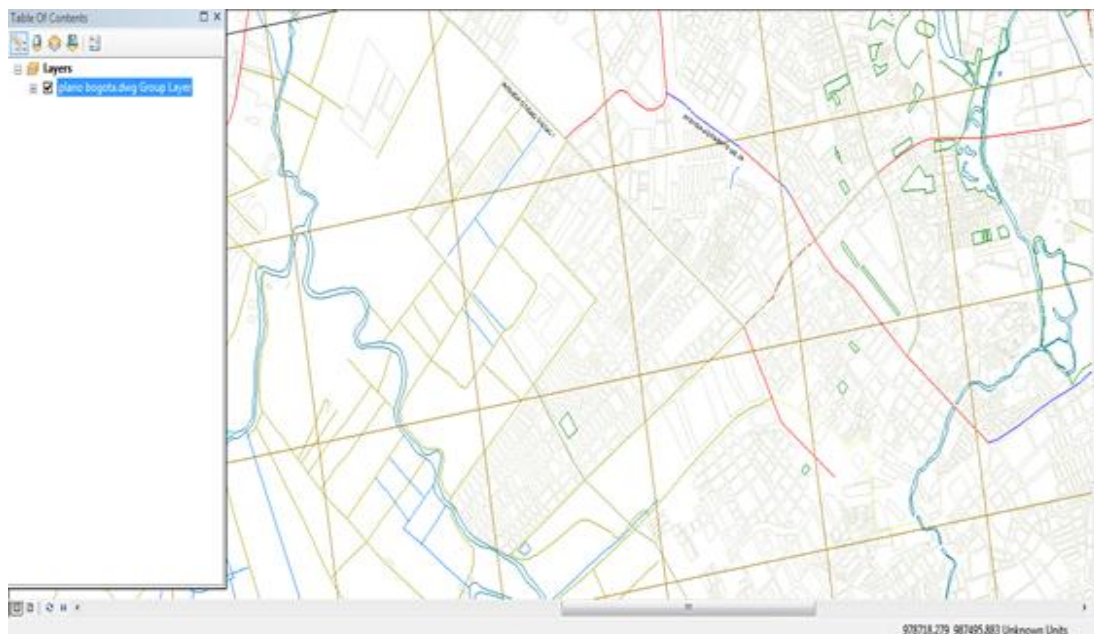
Fuente ARCGIS

Ilustración 12 Sistema de coordenadas a utilizar



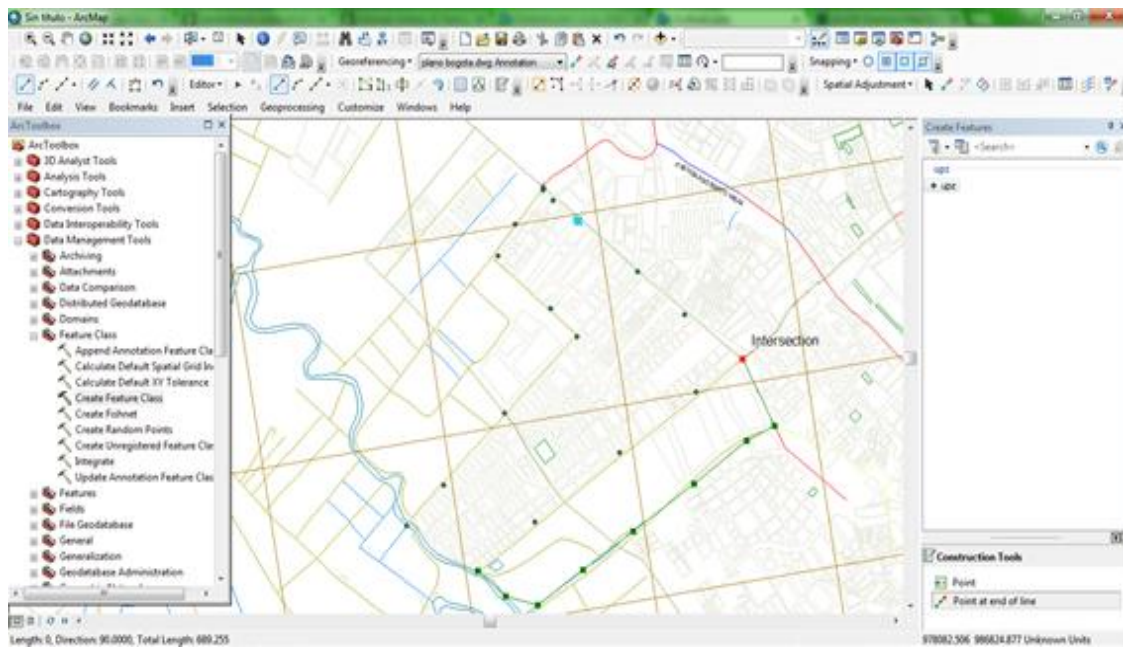
Fuente ARCGIS

Ilustración 13 Ubicación de UPZPatio Bonito y las margaritas en el plano



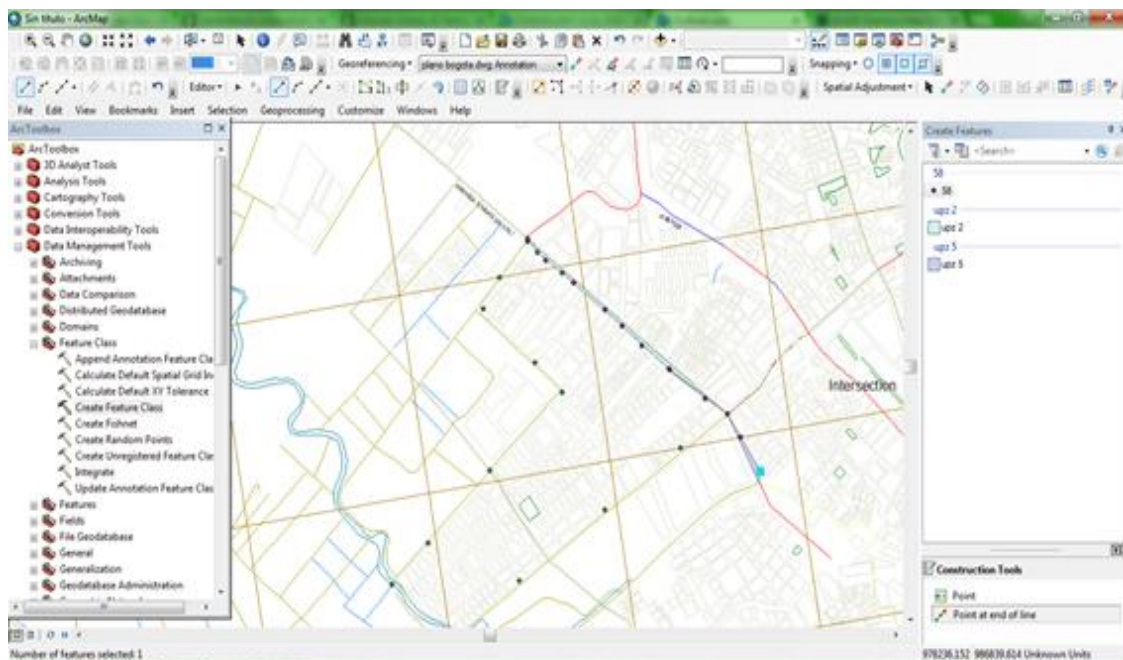
Fuente ARCGIS

Ilustración 14 Georreferenciar Demarcación



Fuente ARCGIS

Ilustración 15 Demarcación zona de trabajo av. Cali



Fuente ARCGIS

7.1.2 Revisión de las rutas del SITP a través de la secretaría de movilidad u otras fuentes de información ya sea a través de aplicaciones móviles o Internet

Las siguientes rutas que se van a mostrar a continuación son rutas del SITP, que pasan sobre la Av. Ciudad de Cali en UPZ Patio Bonito–UPZ las margaritas en la zona de trabajo. Se identifican los paraderos de la Av. ciudad de Cali y los paraderos de los barrios Dindalito, Las Margaritas, el jazmín, las acacias entre otros. Estas rutas del SITP reemplazan el antiguo sistema público colectivo, algunas de ellas para un mismo paradero, pero ala vez van a diferente destino. Además, se encontró que las rutas de la Av. Ciudad de Cali esencialmente, se dirigen a los barrios de la UPZPatio Bonito o el destino son la localidad de Bosa respectivamente. Algunas rutas operan en horario normal de 4:00 am a 10:00pm, otras operan de 4:00am a 11:30 pm.

Por último, se obtiene la diferente convención para la identificación de las rutas de la localidad de Kennedy UPZPatio Bonito y Margaritas.

Ilustración 16 Esquema de ruta de SITP (URBANO)

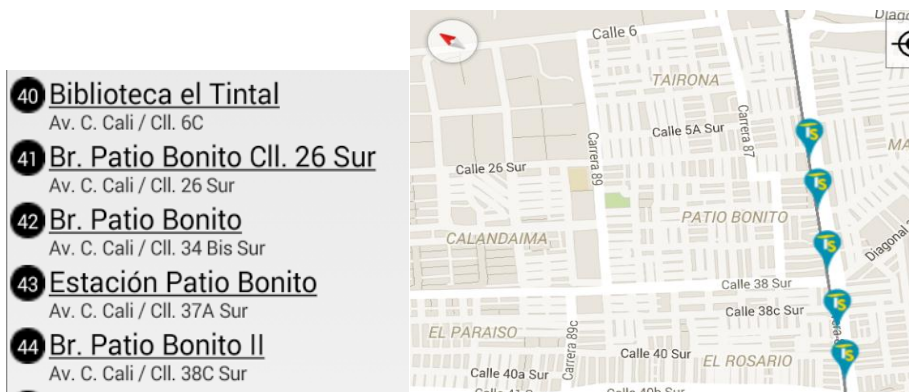


Ilustración 17 Tablero SITP Urbano

T38	
Metrovivienda	
Cll. 45	Palermo
Cll. 26	Portal El Dorado
Av. C. Cali	Portal Américas
Av. Tintal	Ciudadela El Recreo

Avenidas principales donde circula la ruta actualmente

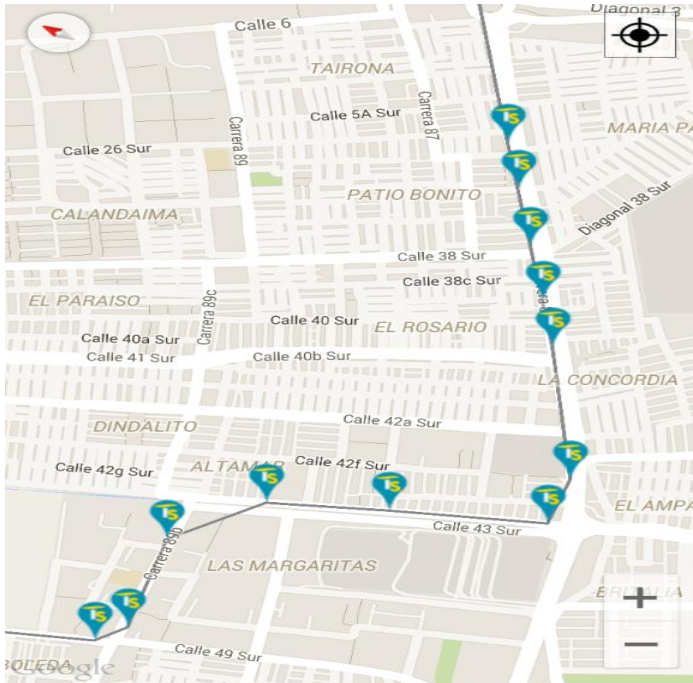
Ilustración 18 Corredores principales

Cll. 45
Cll. 26
Av. C. Cali
Av. Tintal

Fuente autores

1. Ruta T 38 Metro vivienda - Chapinero central

Ilustración 19 Esquema de la ruta T38



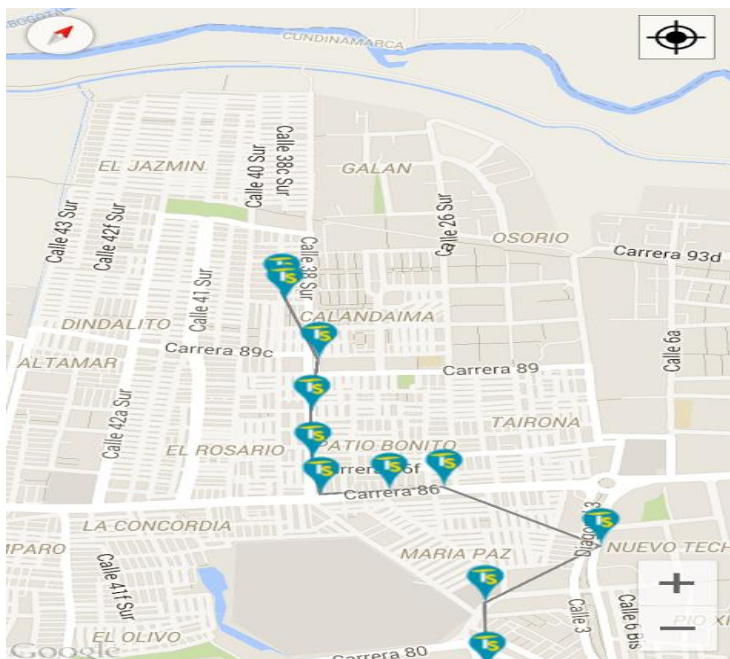
Fuente aplicación SITP

- 40 **Biblioteca el Tintal**
Av. C. Cali / Cll. 6C
- 41 **Br. Patio Bonito Cll. 26 Sur**
Av. C. Cali / Cll. 26 Sur
- 42 **Br. Patio Bonito**
Av. C. Cali / Cll. 34 Bis Sur
- 43 **Estación Patio Bonito**
Av. C. Cali / Cll. 37A Sur
- 44 **Br. Patio Bonito II**
Av. C. Cali / Cll. 38C Sur
- 45 **Br. Provivienda Occidental**
Av. C. Cali / Cll. 40A Sur
- 46 **C.C. Milenio Plaza**
Av. C. Cali / Cll. 42F Sur
- 47 **Portal Américas**
Av. V/Cio / Av. C. Cali
- 48 **Br. Tintalito**
Av. V/Cio / Cra. 87C
- 49 **IED Hernán Durán Dusán**
Av. V/Cio / Cra. 88G
- 50 **Br. Las Margaritas**
Av. Tintal / Cll. 45A Sur
- 51 **Av. Tintal**
Cra. 89B / Cll. 49 Sur
- 52 **Br. Las Margaritas**
Cll. 49 Sur / Cra. 90A
- 53 **Pq. Metropolitano el Porvenir**
Cll. 49 Sur / Cra. 93
- 54 **Br. Trébolis el Porvenir**
Cra. 95A / Cll. 49C Sur
- 55 **Br. Parcela el Porvenir**
Cra. 95A / Cll. 52 Sur

T38	
Metrovivienda	
Cll. 45	Palermo
Cll. 26	Portal El Dorado
Av. C. Cali	Portal Américas
Av. Tintal	Ciudadela El Recreo

2. Ruta C201 Patio Bonito -paraíso operación 24 horas

Ilustración 20 Esquema y recorrido Ruta C201



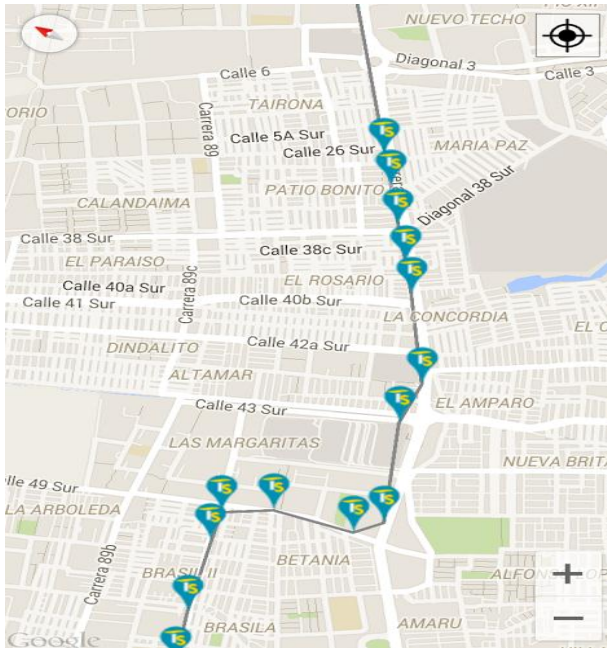
- 32. **Av. 1 de Mayo**
Av. Boyacá / Cll. 31 Sur
- 33. **IED Kennedy**
Cll. 26 Sur / Cra. 72C
- 34. **C. Kennedy Oriental Supermanzana 2**
Cll. 26 Sur / Cra. 73C
- 35. **Cra. 78**
Cll. 26 Sur / Cra. 78
- 36. **Cra. 78H**
Cll. 26 Sur / Cra. 78H
- 37. **Cra. 79C**
Cll. 26 Sur / Cra. 79C
- 38. **Corabastos**
Cra. 80G / Cll. 2
- 39. **Br. Ciudad Techo II**
Av. Américas / Cra. 82A
- 40. **Br. Patio Bonito Cll. 26 Sur**
Av. C. Cali / Cll. 26 Sur
- 41. **Br. Patio Bonito**
Av. C. Cali / Cll. 34 Bis Sur
- 42. **Estación Patio Bonito**
Av. C. Cali / Cll. 37A Sur
- 43. **Br. Patio Bonito II**
Cll. 38 Sur / Cra. 87A
- 44. **Br. Patio Bonito II**
Cll. 38 Sur / Cra. 87I
- 45. **Br. El Paraíso Bosa**
Cll. 38 Sur / Cra. 89C
- 46. **Br. El Paraíso**
Cra. 91A / Cll. 38B Sur
- 47. **Cll. 38C Sur / Cra. 91B**
Cll. 38C Sur / Cra. 91B

C201	
Patio Bonito	
Av. Boyacá	Parque el Tunal
Cll. 26 Sur	Ciudad Kennedy
Cra. 80	Corabastos
Av. C. Cali	Biblioteca Tintal

Fuente aplicación SITP

3. Ruta C 135 Bosa san José- Germania

Ilustración 21 Esquema y recorrido Ruta C135



42	Br. Patio Bonito Cll. 26 Sur Av. C. Cali / Cll. 26 Sur
43	Br. Patio Bonito Av. C. Cali / Cll. 34 Bis Sur
44	Estación Patio Bonito Av. C. Cali / Cll. 37A Sur
45	Br. Patio Bonito II Av. C. Cali / Cll. 38C Sur
46	Br. Provivienda Occidental Av. C. Cali / Cll. 40A Sur
47	C.C. Milenio Plaza Av. C. Cali / Cll. 42F Sur
48	Portal de las Américas Av. C. Cali / Av. V/Cio
49	Salón Comunal Alameda de San José II Av. C. Cali / Cll. 48 Sur
50	Br. Las Margaritas Dg. 49 Sur / Cra. 86
51	Finca la Esperanza Cll. 49 Sur / Cra. 87D
52	Br. Brasil II Sector Cra. 88C / Cll. 49 Sur
53	Br. Brasil Cra. 88C / Cll. 50 Sur
54	Central Telefónica Holanda Cra. 88C / Cll. 54 Sur
55	Br. Holanda I Sector Cra. 88C / Cll. 54F Sur
56	Desarrollo Villa Colombina II Sector Cra. 88C / Cll. 57B Sur
57	Br. La Magnolia II Cra. 88C / Cll. 58 Sur

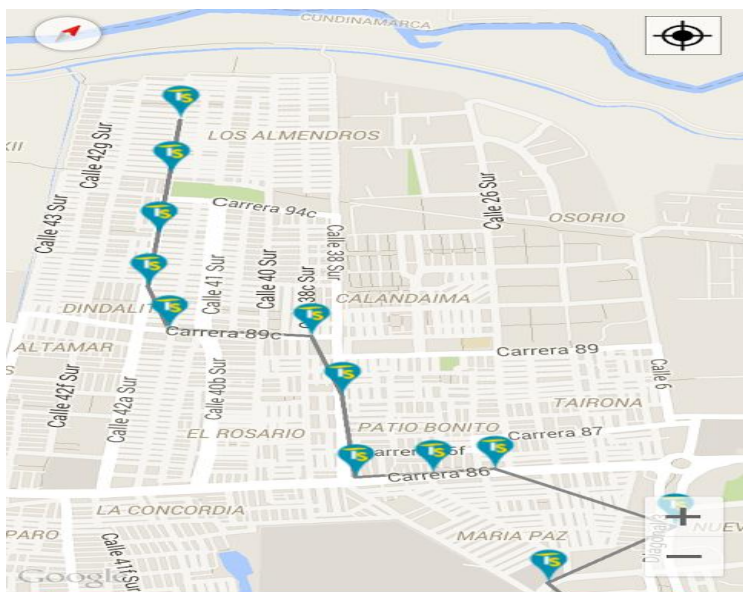
C135	
Bosa San José	
Cll. 19	Paloquemao
Av. Esperanza	Modelia
Av. C. Cali	Patio Bonito
Cra. 88C	Bosa la Libertad

C135	
Bosa San José	
Cll. 62S	Bosa la Paz
Cra. 78C	Antonia Santos
Tv. 79D	Bosa la Estación
	Bosa Laureles

Fuente aplicación SITP

4. Ruta 910 La Rivera - Usme Pueblo

Ilustración 22 Esquema y recorrido Ruta 910



- 46 **Gimnasio Militar Fuerza Aérea Colombiana**
Cra. 78K / Cll. 6 Sur
- 47 **Estación Banderas**
Av. Américas / Cra. 78A
- 48 **Estación Banderas**
Av. Américas / Cra. 79B
- 49 **Corabastos**
Av. A. Mejía / Dg. 2
- 50 **Br. Ciudad Techo II**
Av. Américas / Cra. 82A
- 51 **Br. Patio Bonito Cll. 26 Sur**
Av. C. Cali / Cll. 26 Sur
- 52 **Br. Patio Bonito**
Av. C. Cali / Cll. 34 Bis Sur
- 53 **Estación Patio Bonito**
Av. C. Cali / Cll. 37A Sur
- 54 **Br. Patio Bonito II**
Cll. 38 Sur / Cra. 87I
- 55 **Br. El Paraíso Bosa**
Cra. 89C / Cll. 38B Sur
- 56 **Br. Las Brisas**
Cra. 89C / Cll. 42 Sur
- 57 **Br. Las Brisas**
Cll. 42A Sur / Cra. 90D
- 58 **IED Villa Dindalito Cra. 93A**
Cll. 42A Sur / Cra. 93A
- 59 **Pq. Bellavista Dindalito**
Cll. 42A Sur / Cra. 96A

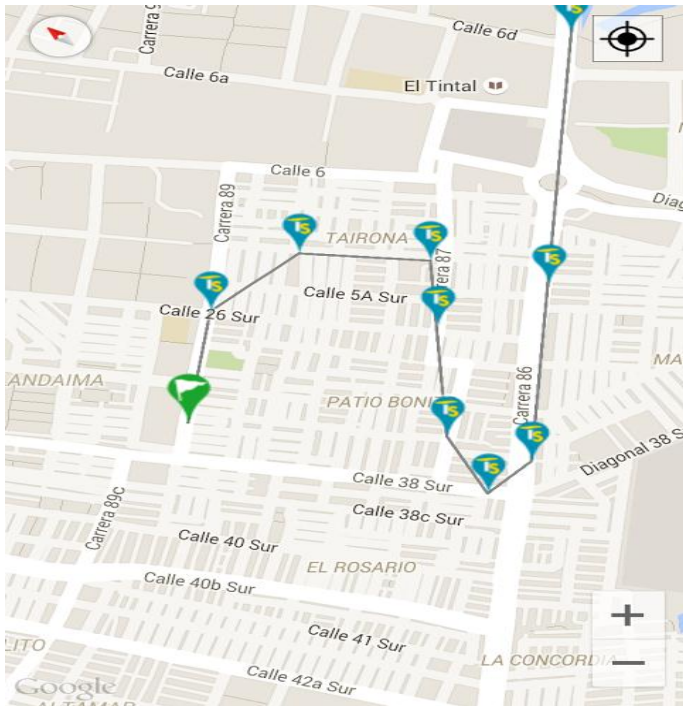
910	
La Rivera	
Av. Caracas	Yomasa
Cll. 73D S	La Aurora
Av. Boyacá	Portal Tunal
	La Sevillana

910	
La Rivera	
Av. Boyacá	Carvajal
Cll. 26S	Ciudad Kennedy
Av. Américas	Banderas
Cll. 38S	Patio Bonito

Fuente aplicación SITP

5. Ruta 807 A Cantón Norte- Patio Bonito

Ilustración 23 Esquema y recorrido Ruta 807 A



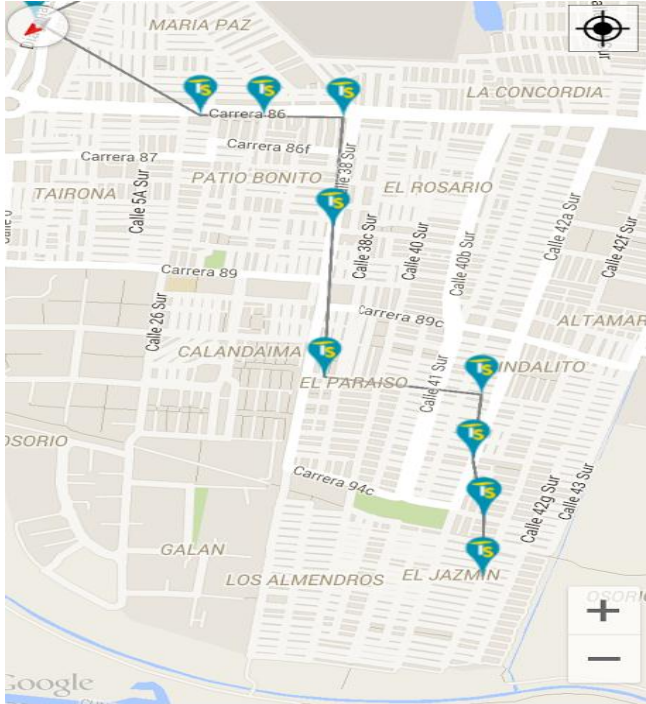
Corrido:

- 1 IED Instituto Técnico Rodrigo de Triana
Cra. 89 / Cll. 35C Sur
- 2 Br. Campo Hermoso
Av. Tintal / Cll. 26 Sur
- 3 Br. Patio Bonito
Cll. 2 / Cra. 88Bis
- 4 Br. IED Patio Bonito II
Cll. 2 / Cra. 87
- 5 CAI Patio Bonito
Cra. 87 / Cll. 6 Sur
- 6 Br. Patio Bonito
Cra. 86F / Cll. 35B Sur
- 7 Estación Patio Bonito
Cll. 38 Sur / Cra. 86A
- 8 Br. Saucedal
Av. C. Cali / Cll. 36 Sur
- 9 Br. María Paz
Av. C. Cali / Cll. 1A Sur
- 10 Biblioteca el Tintal
Av. C. Cali / Cll. 6D
- 11 Conciliación Comunitaria Kennedy
Av. C. Cali / Cll. 8C
- 12 Br. El Vergel Oriental
Av. C. Cali / Cll. 10B
- 13 Uniagustiniana
Av. C. Cali / Cll. 12

870A	
Cantón Norte	
Av. Cali	El Vergel
Cll. 13	Villa Alsacia
Cra. 68	Metrópolis
Cll. 106	Esc. de Cadetes

7. Ruta 738 Jazmín Occidental - San Cristóbal Sur

Ilustración 25 Esquema y recorrido Ruta 738



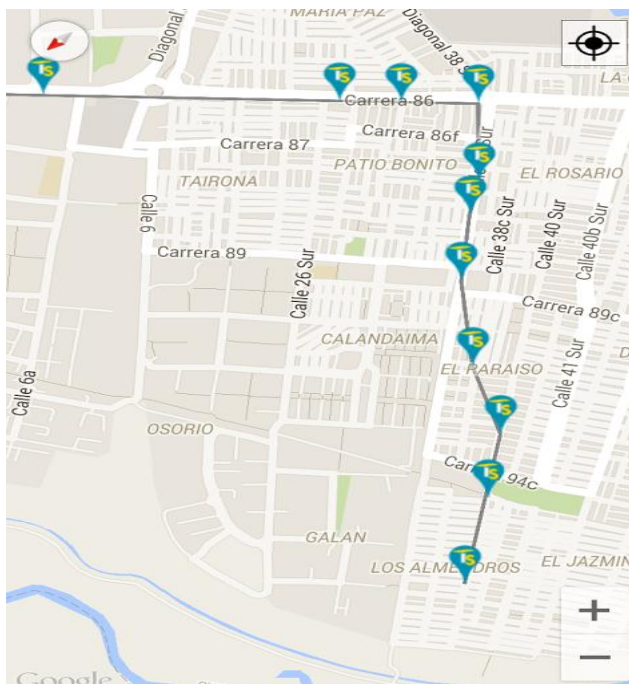
31. **C. Kennedy Oriental Supermanzana 2**
Cll. 26 Sur / Cra. 73C
32. **Cra. 78**
Cll. 26 Sur / Cra. 78
33. **Cra. 78H**
Cll. 26 Sur / Cra. 78H
34. **Cra. 79C**
Cll. 26 Sur / Cra. 79C
35. **Corabastos**
Cra. 80G / Cll. 2
36. **Br. Ciudad Techo II**
Av. Américas / Cra. 82A
37. **Br. Patio Bonito Cll. 26 Sur**
Av. C. Cali / Cll. 26 Sur
38. **Br. Patio Bonito**
Av. C. Cali / Cll. 34 Bis Sur
39. **Estación Patio Bonito**
Av. C. Cali / Cll. 37A Sur
40. **Br. Patio Bonito II**
Cll. 38 Sur / Cra. 87I
41. **Pq. El Rosario**
Cra. 91A / Cll. 38A Sur
42. **Cll. 42 Sur**
Cra. 91 / Cll. 42 Sur
43. **IED Villa Dindalito Cra. 93A**
Cll. 42A Sur / Cra. 93A
44. **Pq. Dindalito**
Cra. 95 / Cll. 42B
45. **Cra. 97B Bis**
Cll. 42F Sur / Cra. 97B Bis
46. **Br. El Jazmín**
Cll. 42F Sur / Cra. 98C Bis

738	
Jazmín Occ.	
Av. 1 Mayo	Hsp. San Blas
Cll. 26S	Kennedy
Estación Bibl. El Tintal	
Cll. 38S	Patio Bonito

Fuente aplicación SITP

8. Ruta 722 Palmitas - San Cristóbal Norte

Ilustración 26 Esquema y recorrido Ruta 722



- 63 **Rio Fucha**
Av. C. Cali / Cll. 15A
- 64 **Uniagustiniana**
Av. C. Cali / Cll. 12
- 65 **Uniagustiniana**
Av. C. Cali / Cll. 11A
- 66 **Br. El Tintal Urbano**
Av. C. Cali / Cll. 10B
- 67 **Humedal "El Burro"**
Av. C. Cali / Cll. 8A
- 68 **Biblioteca el Tintal**
Av. C. Cali / Cll. 6C
- 69 **Br. Patio Bonito Cll. 26 Sur**
Av. C. Cali / Cll. 26 Sur
- 70 **Br. Patio Bonito**
Av. C. Cali / Cll. 34 Bis Sur
- 71 **Estación Patio Bonito**
Av. C. Cali / Cll. 37A Sur
- 72 **Br. Patio Bonito II**
Cll. 38 Sur / Cra. 87D
- 73 **Br. Patio Bonito II**
Cll. 38 Sur / Cra. 87I
- 74 **IEDIT Rodrigo de Triana**
Cll. 38 Sur / Cra. 89
- 75 **Br. El Paraíso**
Cra. 91A / Cll. 38B Sur
- 76 **Br. Bellavista**
Cll. 40 Sur / Cra. 93B
- 77 **Centro Educativo Cafam Bellavista**
Cll. 40 Sur / Cra. 96
- 78 **Br. Galán**

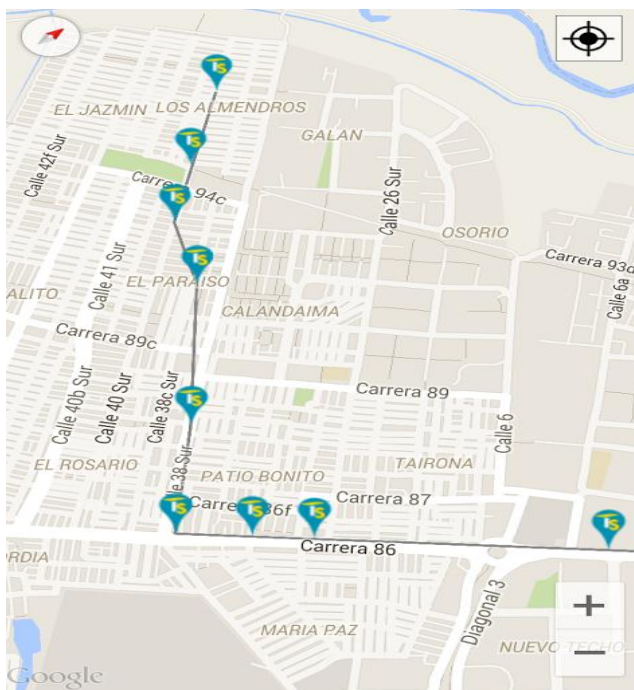
722	
Palmitas	
Cra. 68	Ciudad Salitre
Cll. 13	La Felicidad
Av. C. Cali	Biblioteca Tintal
Cll. 40S	Patio Bonito

722	
Palmitas	
Cra. 7	Bella Suiza
Cll. 127	Unicentro
Cra. 15	Santa Bibiana
Cll. 100	Pasadena

Fuente aplicación SITP

9. RUTA 7 Palmitas – Consuelo

Ilustración 27 Esquema y recorrido Ruta 7



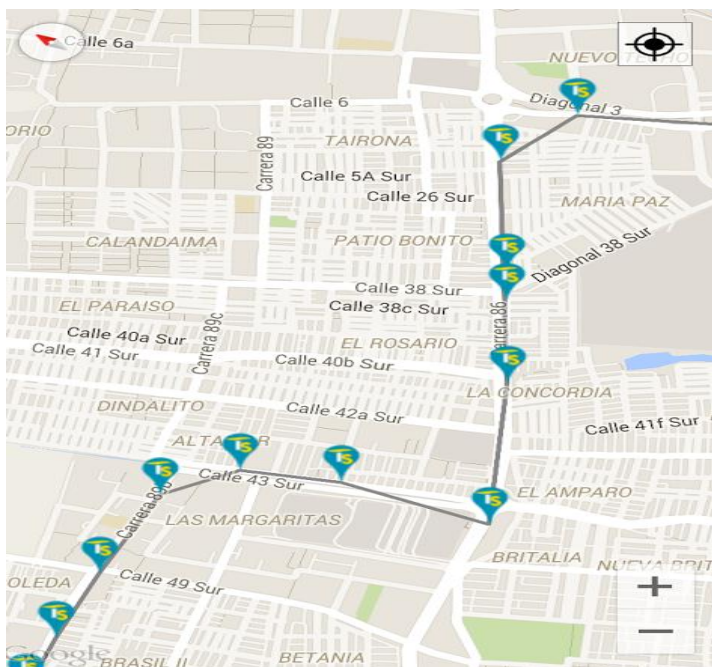
33	Br. Franco Cll. 13 / Cra. 69F
34	Br. Ciudad Hayuelos Cll. 13 / Cra. 78G
35	Br. Ciudad Hayuelos Cll. 13 / Av. C. Cali
36	Br. El Vergel Av. C. Cali / Cll. 15A
37	Uniagustiniana Av. C. Cali / Cll. 12
38	Br. El Tintal Urbano Av. C. Cali / Cll. 10B
39	Humedal "El Burro" Av. C. Cali / Cll. 8A
40	Biblioteca el Tintal Av. C. Cali / Cll. 6C
41	Br. Patio Bonito Cll. 26 Sur Av. C. Cali / Cll. 26 Sur
42	Br. Patio Bonito Av. C. Cali / Cll. 34 Bis Sur
43	Estación Patio Bonito Av. C. Cali / Cll. 37A Sur
44	Br. Patio Bonito II Cll. 38 Sur / Cra. 87I
45	Br. El Paraíso Cra. 91A / Cll. 38B Sur
46	Br. Bellavista Cll. 40 Sur / Cra. 93B
47	Centro Educativo Cafam Bellavista Cll. 40 Sur / Cra. 96
48	Br. Galán

7	
Palmitas	
Av. C/vlar	Funicular
AC. 19	Paloquemao
AC. 13	Puente Aranda
Av. Cali	Bibl. El Tintal

Fuente aplicación SITP

10. **Ruta 593 Metro vivienda- Chico**

Ilustración 28 Esquema y recorrido Ruta 593



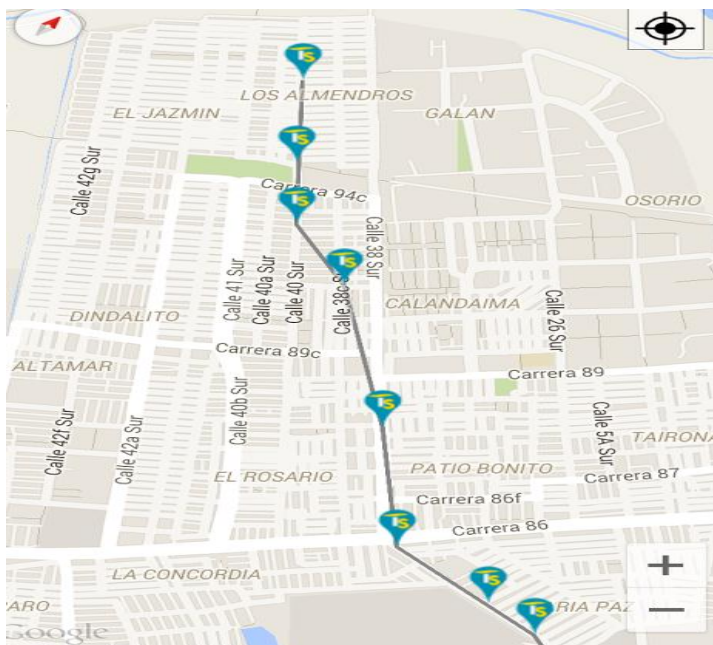
- 5 **Las Margaritas**
Cll. 63 Sur / Cra. 93C
- 6 **Desarrollo las Margaritas III**
Cll. 63 Sur / Cra. 91
- 7 **Desarrollo las Margaritas IIII**
Cra. 89 Bis A / Cll. 62A Sur
- 8 **Col. Santiago de las Atalayas**
Cra. 89B / Cll. 59C Sur
- 9 **Desarrollo Holanda II Sector**
Av. Tintal / Cll. 56H Sur
- 10 **Br. El Portal de Brasil**
Av. Tintal / Cll. 54G Sur
- 11 **Br. El Porvenir III Sector**
Av. Tintal / Cll. 54 Sur
- 12 **Villa de los Comuneros**
Av. Tintal / Cll. 51A Sur
- 13 **Villa de los Comuneros**
Av. Tintal / Cll. 49 Sur
- 14 **Br. Las Margaritas**
Av. Tintal / Cll. 45A Sur
- 15 **IED Hernán Durán Dusán**
Av. V/Cio / Cra. 88G
- 16 **Br. Tintalito**
Av. V/Cio / Cra. 87C
- 17 **Br. Tintalito**
Av. C. Cali / Cll. 42C Sur
- 18 **Br. Llano Grande**
Av. C. Cali / Cll. 40D Sur
- 19 **Br. Llano Grande**
Av. C. Cali / Cll. 38A Sur

593	
Chicó	
Av. Tintal	Portal Américas
Av. Américas	Est. Banderas
Cra. 7	Teusaquillo
	Pardo Rubio

Fuente aplicación SITP

11. Ruta 39 Palmitas- Diana Turbay

Ilustración 29 Esquema y recorrido Ruta 39



- 29 **Br. Provienda Oriental**
Av. 1 de Mayo / Cra. 68F
- 30 **Br. Provienda Oriental Cra. 69B**
Av. 1 de Mayo / Cra. 69B
- 31 **Br. Provienda Oriental Cra. 71D**
Av. 1 de Mayo / Cra. 71D
- 32 **IED Kennedy**
Cll. 26 Sur / Cra. 72C
- 33 **C. Kennedy Oriental Supermanzana 2**
Cll. 26 Sur / Cra. 73C
- 34 **Cra. 78**
Cll. 26 Sur / Cra. 78
- 35 **Cra. 78H**
Cll. 26 Sur / Cra. 78H
- 36 **Cra. 79C**
Cll. 26 Sur / Cra. 79C
- 37 **Corabastos**
Dg. 38 Sur / Tv. 81A
- 38 **Corabastos**
Dg. 38 Sur / Tv. 81G
- 39 **Br. El Saucedal**
Dg. 38 Sur / Cra. 85
- 40 **Br. Patio Bonito II**
Cll. 38 Sur / Cra. 87I
- 41 **Br. El Paraíso**
Cra. 91A / Cll. 38B Sur
- 42 **Br. Bellavista**
Cll. 40 Sur / Cra. 93B
- 43 **Centro Educativo Cafam Bellavista**
Cll. 40 Sur / Cra. 96
- 44 **Br. Galán**
Cll. 40 Sur / Cra. 98C

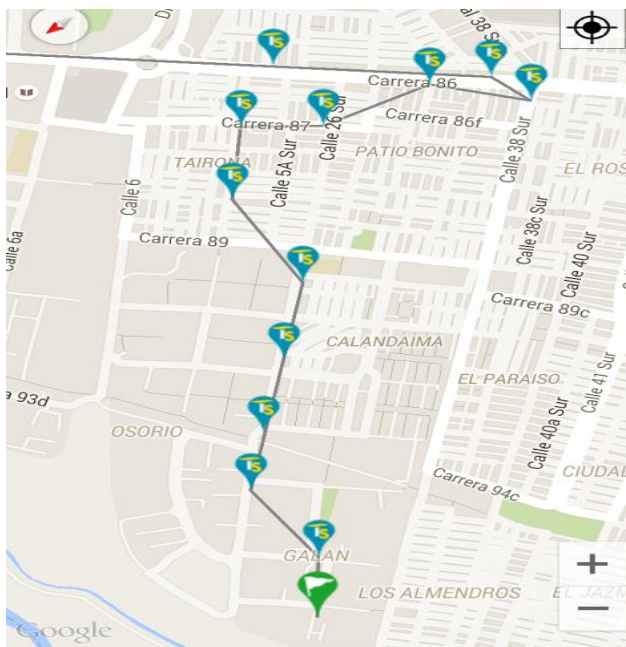
39	
Palmitas	
Cll. 49G S	Molinos del Sur
Av. Caracas	Santa Lucía
Cll. 44 S	Esc. General Santander
Cll. 50B S	Venecia

39	
Palmitas	
Av. 68	El Tejar
Av. 1 Mayo	Carvajal
Cll. 26 S	Corabastos
Cll. 38 S	Patio Bonito

Fuente aplicación SITP

12. Ruta 291 Lijaca - Tierra Buena

Ilustración 30 Esquema y recorrido Ruta 291



Recorrido:	
1	Br. Galán Cll. 34A Sur / Cra. 99A
2	Br. Tierra Buena Cra. 97F / Cll. 34 Bis Sur
3	Br. Osorio Cll. 26 Sur / Cra. 95A
4	Br. Osorio Cll. 26 Sur / Cra. 93B
5	Br. Calandaima Cll. 26 Sur / Cra. 91 Bis
6	Col. Calandaima Cll. 26 Sur / Cra. 89C
7	Br. Patio Bonito Cll. 2 / Cra. 88Bis
8	Salón Comunal Patio Bonito II Sector Cll. 2 / Cra. 87
9	CAI Patio Bonito Cra. 87 / Cll. 6 Sur
10	Br. Patio Bonito Av. C. Cali / Cll. 34 Bis Sur
11	Estación Patio Bonito Cll. 38 Sur / Cra. 86A
12	Br. Saucedal Av. C. Cali / Cll. 36 Sur
13	Br. María Paz Av. C. Cali / Cll. 1A Sur
14	Biblioteca el Tintal Av. C. Cali / Cll. 6D
15	Conciliación Comunitaria Kennedy Av. C. Cali / Cll. 8C

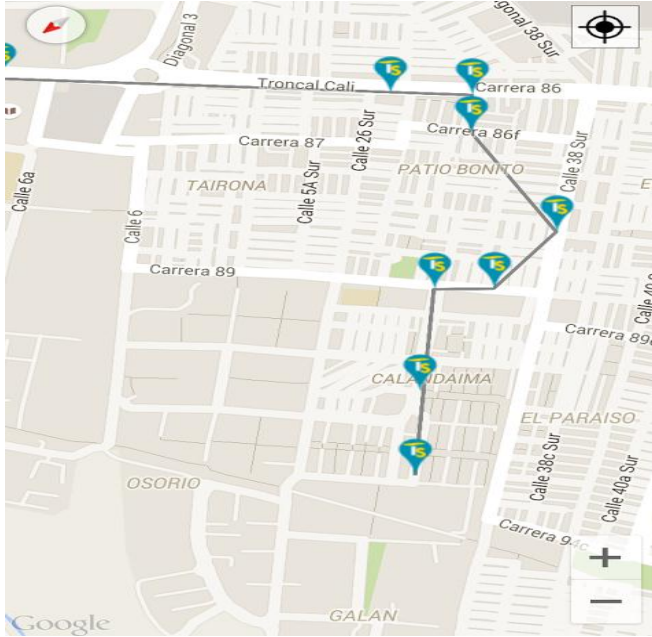
291	
Lijacá	
Cll. 38 Sur	Patio Bonito
Av. C. Cali	Hayuelos
AC. 24	Salitre
AK. 68	La Floresta

291	
Lijacá	
Cll. 100	La Castellana
AK. 19	Toberín
Estación Santa Fé	
Cll. 187	Verbenal

Fuente aplicación SITP

13. Ruta 270 Riveras de Occ. - La Estrellita

Ilustración 31 Esquema y recorrido Ruta 270



- 61 **Br. Franco**
Cll. 17 / Cra. 69B
- 62 **Br. Ciudad Hayuelos**
Cll. 13 / Cra. 78G
- 63 **Br. Ciudad Hayuelos**
Cll. 13 / Av. C. Cali
- 64 **Br. El Vergel**
Av. C. Cali / Cll. 15A
- 65 **Uniaustiniana**
Av. C. Cali / Cll. 12
- 66 **Br. El Tintal Urbano**
Av. C. Cali / Cll. 10B
- 67 **Humedal "El Burro"**
Av. C. Cali / Cll. 8A
- 68 **Biblioteca el Tintal**
Av. C. Cali / Cll. 6C
- 69 **Br. Patio Bonito Cll. 26 Sur**
Av. C. Cali / Cll. 26 Sur
- 70 **Br. Patio Bonito**
Av. C. Cali / Cll. 34 Bis Sur
- 71 **Br. Patio Bonito**
Cra. 86F / Cll. 34A Sur
- 72 **Br. Patio Bonito II**
Cll. 38 Sur / Cra. 87I
- 73 **IED Instituto Técnico Rodrigo de Triana**
Cra. 89 / Cll. 35C Sur
- 74 **Gerona del Tintal**
Cll. 34A Sur / Cra. 89
- 75 **Calandama**
Cll. 34A Sur / Cra. 91
- 76 **Urbanización Riveras de Occidente**
Cll. 34 Bis A Sur / Cra. 93

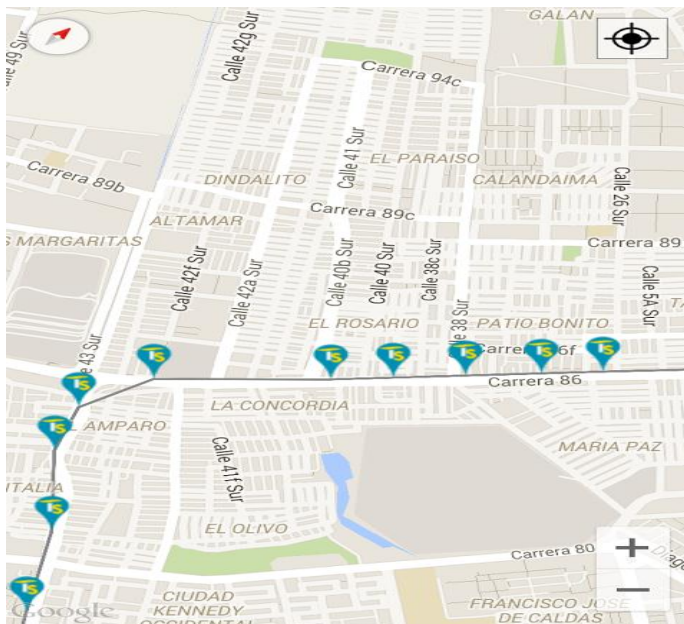
270	
Riveras de Occ.	
AK. 7	Barrancas
Cll. 140	Cedritos
AK. 19	La Calleja
AC. 100	La Castellana

270	
Riveras de Occ.	
AK. 68	Pq. Simón Bolívar
AC. 13	Villa Alsacia
Av. C. Cali	El Tintal
Cll. 38 Sur	Patio Bonito

Fuente aplicación SITP

14. Ruta 148 Doña Liliana- Villa Teresita

Ilustración 32 Esquema y recorrido Ruta 148



- 32 **Biblioteca el Tintal**
Av. C. Cali / Cll. 6C
- 33 **Br. Patio Bonito Cll. 26 Sur**
Av. C. Cali / Cll. 26 Sur
- 34 **Br. Patio Bonito**
Av. C. Cali / Cll. 34 Bis Sur
- 35 **Estación Patio Bonito**
Av. C. Cali / Cll. 37A Sur
- 36 **Br. Patio Bonito II**
Av. C. Cali / Cll. 38C Sur
- 37 **Br. Provivienda Occidental**
Av. C. Cali / Cll. 40A Sur
- 38 **C.C. Milenio Plaza**
Av. C. Cali / Cll. 42F Sur
- 39 **Br. Gran Britalia**
Av. V/Cio / Cra. 82C
- 40 **Br. Villa Nelly**
Av. V/Cio / Cra. 81C
- 41 **Br. La María**
Av. V/Cio / Cra. 80F
- 42 **Br. Nuevo Kennedy**
Av. V/Cio / Cra. 79B
- 43 **Br. Pastrana**
Av. V/Cio / Tv. 78H
- 44 **Br. Tocarema**
Av. V/Cio / Cra. 78A
- 45 **Urb. Lago de Timiza**
Av. V/Cio / Cll. 45 Sur
- 46 **Br. Olarte**
Av. V/Cio / Cll. 54A Sur
- 47 **Urb. Gecolsa**
Av. V/Cio / Cll. 57H Sur

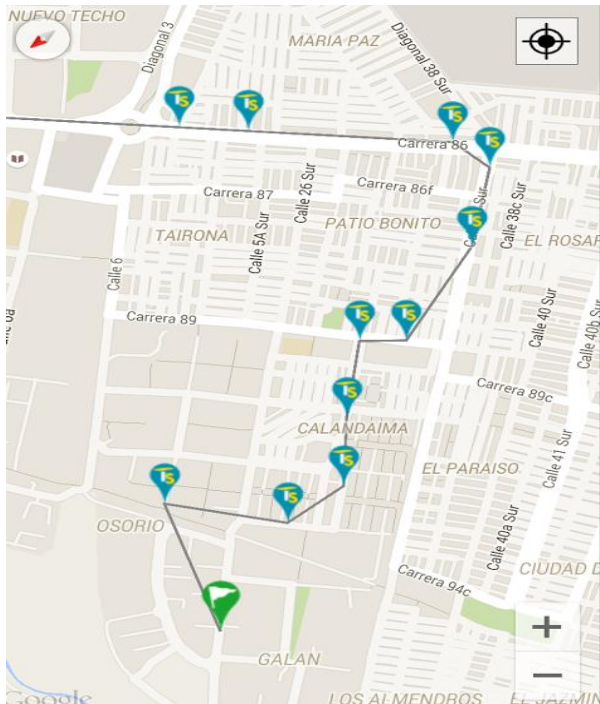
148	
Doña Liliana	
Cll. 63	Álamos
Av. Cali	Est. Bibl. Tintal
Av. V/Cio	El Perdomo
Dg. 62S	Meissen

148	
Doña Liliana	
Cll. 54S	Tunjuelito
Cra. 1	Diana Turbay
Cra. 11E	Los Libertadores
Av. V/Cio	Juan Rey

Fuente aplicación SITP

15. Ruta 265 Chico Norte – Tierra Buena

Ilustración 33 Esquema y recorrido Ruta 265



- 3 **Br. Calandaima**
Cra. 93B / Cil. 33 Bis Sur
- 4 **Urbanización Rivas de Occidente**
Cil. 34A Sur / Cra. 92B
- 5 **Br. Calandaima**
Cil. 34A Sur / Cra. 90A
- 6 **Gerona del Tintal**
Cil. 34A Sur / Cra. 89
- 7 **IED Instituto Técnico Rodrigo de Triana**
Cra. 89 / Cil. 35C Sur
- 8 **Br. Patio Bonito II**
Cil. 38 Sur / Cra. 87D
- 9 **Estación Patio Bonito**
Cil. 38 Sur / Cra. 86A
- 10 **Br. Saucedal**
Av. C. Cali / Cil. 36 Sur
- 11 **Br. María Paz**
Av. C. Cali / Cil. 1A Sur
- 12 **Br. Ciudad Techo II**
Av. C. Cali / Av. Américas
- 13 **Biblioteca el Tintal**
Av. C. Cali / Cil. 6D
- 14 **Conciliación Comunitaria Kennedy**
Av. C. Cali / Cil. 8C
- 15 **Br. El Vergel Oriental**
Av. C. Cali / Cil. 10B
- 16 **Unigustiniana**
Av. C. Cali / Cil. 12
- 17 **Br. El Vergel Occidental**

265	
Chicó Norte	
Cli. 38S	Patio Bonito
Av. Cali	Est. Bib. Tintal
	Hayuelos
Av. Esperanza	Ciudad Salitre

265	
Chicó Norte	
Cra. 68	Pq. Simón Bolívar
Cll. 63	Pq. Lourdes
Cra. 9	Porciúncula
Cra. 15	El Lago

Fuente aplicación SITP

16. Ruta 15 Franja Seca

Ilustración 34 Esquema y recorrido Ruta 15



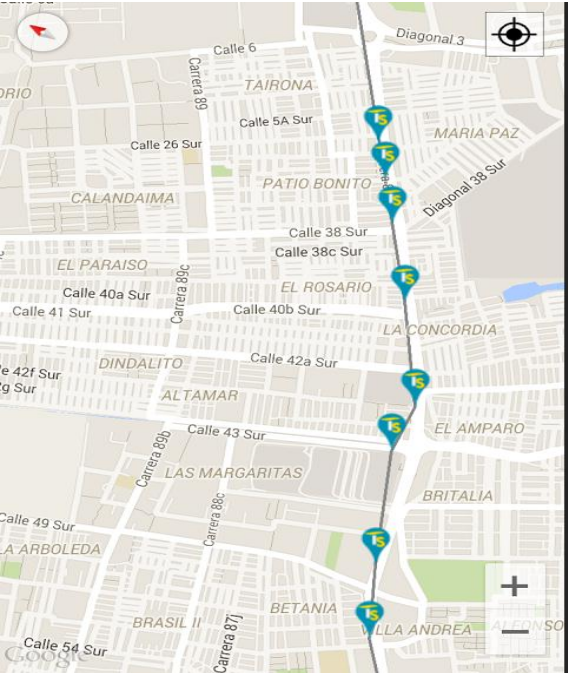
36	Estación Banderas
	Av. Américas / Cra. 78A
37	IED Isabel II
	Av. Américas / Cra. 80C
38	Br. Ciudad Techo II
	Av. Américas / Cra. 82A
39	Br. Patio Bonito Cll. 26 Sur
	Av. C. Cali / Cll. 26 Sur
40	Br. Patio Bonito
	Av. C. Cali / Cll. 34 Bis Sur
41	Estación Patio Bonito
	Av. C. Cali / Cll. 37A Sur
42	Br. Patio Bonito II
	Av. C. Cali / Cll. 38C Sur
43	Br. Provivienda Occidental
	Av. C. Cali / Cll. 40A Sur
44	C.C. Milenio Plaza
	Av. C. Cali / Cll. 42F Sur
45	Portal de las Américas
	Av. C. Cali / Av. V/Clo
46	Salón Comunal Alameda de San José II
	Av. C. Cali / Cll. 48 Sur
47	Cll. 53 Sur
	Av. C. Cali / Cll. 53 Sur
48	Dg. 56A Bis Sur
	Av. C. Cali / Dg. 56A Bis Sur
49	Salón Comunal Villa Clemencia
	Av. C. Cali / Dg. 56B Sur
50	Cll. 58 Sur
	Av. C. Cali / Cll. 58 Sur

15	
Franja Seca	
Cll. 26	CAN
AK. 68	Montevideo
Américas	Banderas
Av. Cali	Patio Bonito

Fuente aplicación SITP

17. Ruta 132 Metrovivienda – Chapinero Central

Ilustración 35 Esquema y recorrido Ruta 132

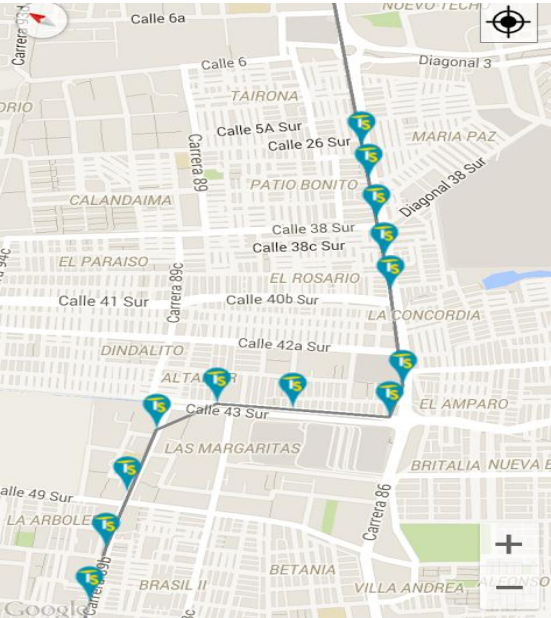


- Av. C. Cali / Cll. 8A
- 33 **Biblioteca el Tintal**
Av. C. Cali / Cll. 6C
- 34 **Br. Patio Bonito Cll. 26 Sur**
Av. C. Cali / Cll. 26 Sur
- 35 **Br. Patio Bonito**
Av. C. Cali / Cll. 34 Bis Sur
- 36 **Estación Patio Bonito**
Av. C. Cali / Cll. 37A Sur
- 37 **Br. Provienda Occidental**
Av. C. Cali / Cll. 40A Sur
- 38 **C.C. Milenio Plaza**
Av. C. Cali / Cll. 42F Sur
- 39 **Portal de las Américas**
Av. C. Cali / Av. V/Cio
- 40 **Salón Comunal Alameda de San José II**
Av. C. Cali / Cll. 48 Sur
- 41 **Cll. 53 Sur**
Av. C. Cali / Cll. 53 Sur
- 42 **Dg. 56A Bis Sur**
Av. C. Cali / Dg. 56A Bis Sur
- 43 **Salón Comunal Villa Clemencia**
Av. C. Cali / Dg. 56B Sur
- 44 **Cll. 58 Sur**
Av. C. Cali / Cll. 58 Sur
- 45 **Dg. 59B**
Cra. 84C / Dg. 59B Sur
- 46 **Br. Bosa Nova El Porvenir**
Tv. 87A Bis A / Cll. 61A Sur
- 47 **Villa Nora**
Cll. 59C Sur / Cra. 87F

132	
Metrovivienda	
Cll. 53	Pablo VI
Av. Boyacá	La Felicidad
Av. C. Cali	Biblioteca Tintal
Cll. 59C Sur	La Libertad

18. Ruta 111 San Rafael Sur- Metrovivienda

Ilustración 36 Esquema y recorrido Ruta 111



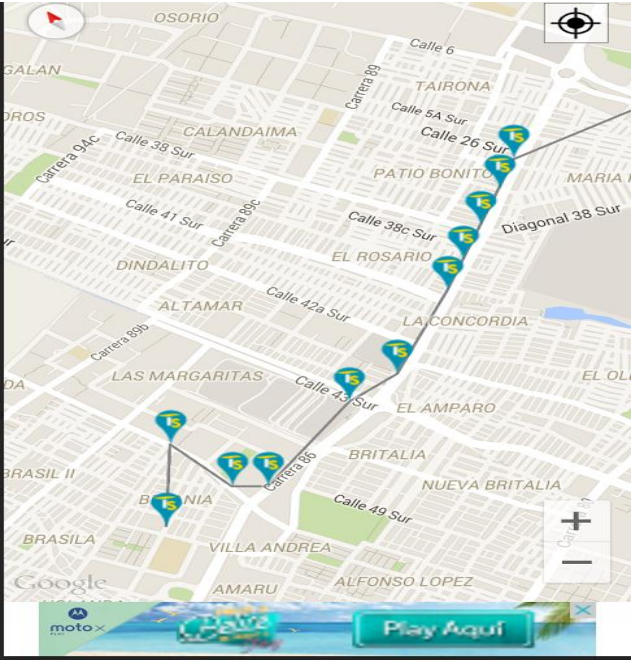
- 68 Br. Las Margaritas
Av. Tintal / Cil. 45A Sur
- 69 Br. Las Margaritas
Av. Tintal / Cil. 49 Sur
- 70 Villa de los Comuneros
Av. Tintal / Cil. 50A Sur
- 71 Br. El Porvenir III Sector
Av. Tintal / Cil. 53B Sur
- 72 Desarrollo Holanda II Sector
Av. Tintal / Cil. 54H Sur
- 73 El Regalo II Sector
Cra. 89B / Cil. 59 Sur
- 74 Br. Las Margaritas III
Cil. 63 Sur / Cra. 91
- 75 Las Margaritas III
Cil. 63 Sur / Cra. 93C
- 76 Santiago de las Atalayas
Cil. 63 Sur / Cra. 97B
- 77 Br. San Bernardino II
Cil. 63 Sur / Cra. 98D
- 78 Br. San Bernardino XVI
Cil. 63 Sur / Cra. 102
- 79 Br. San Bernardino XVI
Cra. 105B / Cil. 69A Sur
- 80 Br. San Bernardino Rural
Cra. 105B / Cil. 73 Sur
- 81 Col. Carlos Pizarro León Gómez
Cil. 73 Sur / Cra. 103
- 82 Col. Alfonso López Michelsen
Cil. 73 Sur / Cra. 98B
- 83 Granja el Rinconcito
Cil. 73 Sur / Cra. 93D

111	
Metrovivienda	
Cra. 12E	Altamira
Estación Av. 1 de Mayo	
Cil. 6	Ricaurte
Cil. 13	Montevideo

111	
Metrovivienda	
Cil. 17	Ciudad Hayuelos
Av. C. Cali	Dindalito
Av. Tintal	Las Margaritas
Cil. 73S	San Bernardino XIX

19. Ruta 14 Betania- Chapinero Central

Ilustración 37Esquema y recorrido Ruta 14



- 22 Estación Mundo Aventura
Av. Américas / Cra. 71B Bis
- 23 Estación Mandalay
Av. Américas / Cra. 73C
- 24 Estación Banderas
Av. Américas / Cra. 78A
- 25 IED Isabel II
Av. Américas / Cra. 80C
- 26 Br. Ciudad Techo II
Av. Américas / Cra. 82A
- 27 Br. Patio Bonito Cil. 26 Sur
Av. C. Cali / Cil. 26 Sur
- 28 Br. Patio Bonito
Av. C. Cali / Cil. 34 Bis Sur
- 29 Estación Patio Bonito
Av. C. Cali / Cil. 37A Sur
- 30 Br. Patio Bonito II
Av. C. Cali / Cil. 38C Sur
- 31 Br. Provienda Occidental
Av. C. Cali / Cil. 40A Sur
- 32 C.C. Milenio Plaza
Av. C. Cali / Cil. 42F Sur
- 33 Portal de las Américas
Av. C. Cali / Av. V/Cio
- 34 Salón Comunal Alameda de San José II
Av. C. Cali / Cil. 48 Sur
- 35 Br. Las Margaritas
Dg. 49 Sur / Cra. 86
- 36 Finca la Esperanza
Cil. 49 Sur / Cra. 87D
- 37 Pq. Público Betania
Cra. 87 / Cil. 51B Sur

		14			
		Betania			
Cuando el bus va hacia Betania:	KR 17	San Luis	AV. Américas	Puente Aranda	Cuando el bus va hacia Betania
	AC 63	Pq. de los Novios		Banderas	
	AK 50	Emb. Americana		Patio Bonito	
		Batallón Caldas		Portal Américas	
		14			
		Betania			
Cuando el bus va hacia Chapinero Central	AV. C Cali	Patio Bonito	AK 50	Batallón Caldas	Cuando el bus va hacia Chapinero Central
	AV. Américas	Banderas		Emb. Americana	
		Puente Aranda		Pq. de los Novios	
		Lourdes			

- *Ilustración 38 Identificación Rutas del SITP*



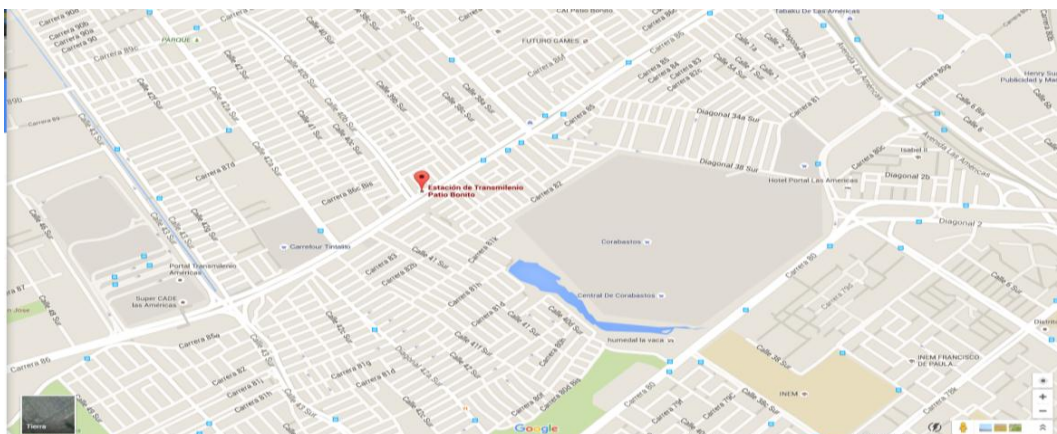
Fuente: Google Eart

Estación Patio Bonito

La estación se encuentra ubicada en el sector sur-occidental de la ciudad, más específicamente sobre la Avenida Ciudad de Cali con calles 38 y 41 sur.

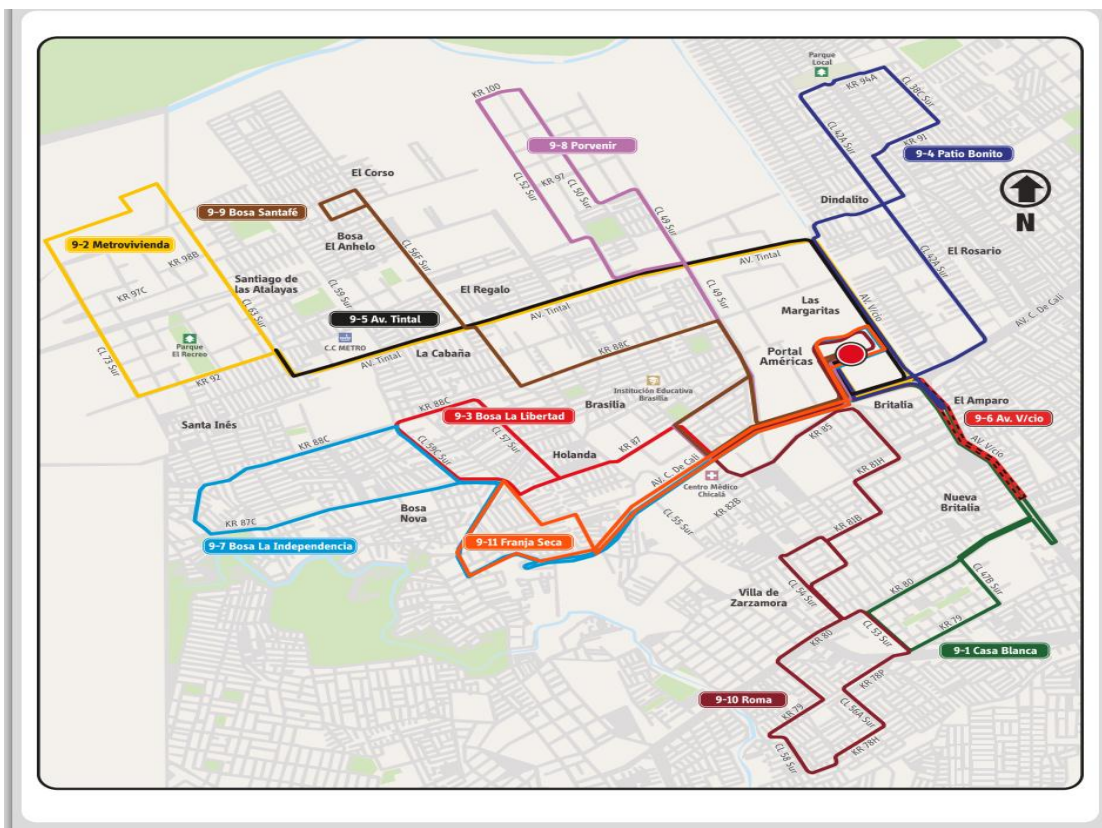
En marzo de 2005, se puso en funcionamiento la extensión de la troncal de la Avenida de Las Américas por la Avenida Ciudad de Cali, incluyendo esta estación.

Ilustración 39 Ubicación Patio Bonito



Fuente google maps

Ilustración 40 Rutas Alimentadoras Portal Américas



Fuente http://www.transmilenio.gov.co/sites/default/files/zona_de_alimentacion_americas_vf_05_01.2015.pdf

7.1.3 Visita de campo en el sitio del respectivo estudio a través de fotos herramienta que nos servirá en la recolección de datos

Se identificó los paraderos en la Av. Ciudad de Cali, además en esta vía tan importante del sur de la ciudad, se observaron vehículos de carga pesada, vehículos de carga ligera, buses, motos, bici taxi, rutas intermunicipales y al alto flujo vehicular.

Ilustración 41 Paraderos Av. Ciudad de Cali



Fuente autores

Tipo de transporte colectivo identificados en la zona de trabajo

Ilustración 42 Transporte Tradicional y SITP Urbano



Ilustración 43 Transmilenio y Buses Intermunicipales



Fuente Autores

7.2 ANALIZAR E INTERPRETAR LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS HECHAS A LOS USUARIOS QUE CIRCULAN POR LA AV. CIUDAD DE CALI ENTRE LA UPZ 82- PATIO BONITO Y UPZ 83- LAS MARGARITAS

7.2.1 Determinar el número de encuestas que se van aplicar en la UPZ Patio Bonito y la UPZ Las Margaritas

Ecuación No. 2

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

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados). Aproximadamente 190000 hab. Censo de acuerdo a la secretaria de planeación

K: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%. Valor 1.65

e: es el error nuestra deseado. El error demuestra es la diferencia que puede haber entre el resultado que se obtiene al preguntar a una muestra de la población. 5 %

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.

n: es el tamaño de la muestra (número de encuestas que se a hacer).

$$n = 1.65^2 - 0.5 * 0.5 * 190000 / 0.05^2 (190000 - 1) + 1.65^2 0.5 * 0.5$$

$$n = 196 \text{ Encuestas}$$

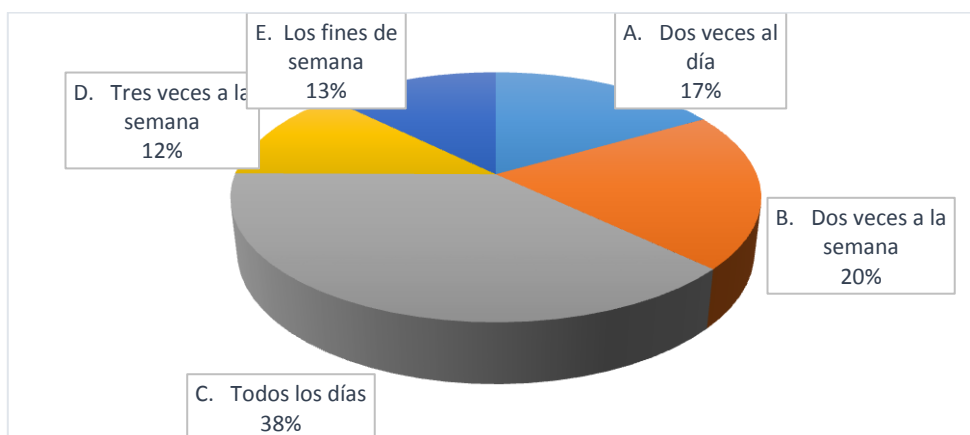
7. 2. 2 Procesamiento de información y Análisis de datos

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las encuestas

1. ¿Con qué frecuencia usted utiliza el SITP en la Av. ciudad de Cali?

A esta pregunta se obtuvieron los siguientes resultados:

Grafica 1 Frecuencia usuarios del SITP

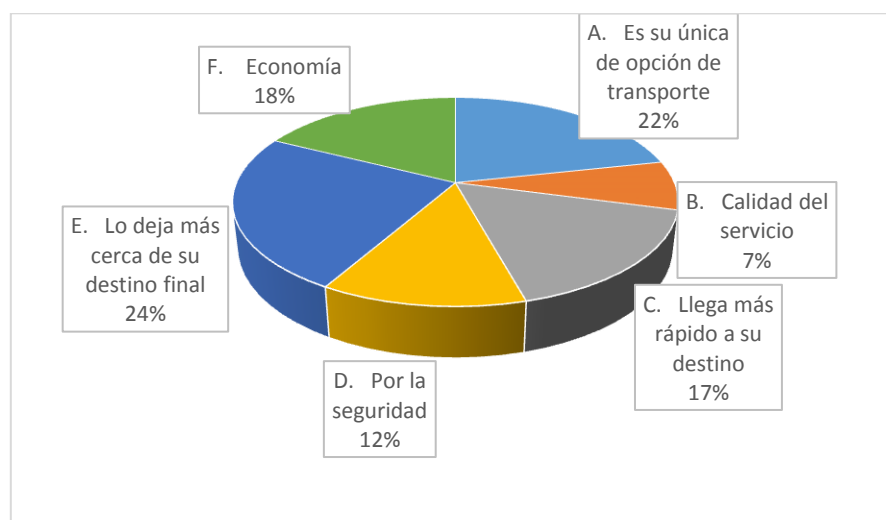


El 38% de los usuarios de UPZ Patio Bonito y UPZ Las Margaritas utilizan todos los días el SITP, 20% lo utiliza dos veces a la semana, 17% dos veces al día, 13% los fines de semana y 12% tres veces a la semana. Se puede observar que no lo toma gran parte de la población todos los días, puede ser esta la razón por la cual no se incluyen más oferta de buses a estas UPZ, pero un 17 % lo utiliza dos veces en el día, significa que el SITP les ha ofrecido u ofrece un servicio completo, articulado el cual les funciona.

2. Por favor indique la razón por la cual toma usted el SITP

A esta pregunta, se obtuvieron los siguientes resultados

Grafica 2 Razón del servicio del SITP



El 24 % de los encuestados respondieron que la razón por la que toma el SITP lo deja cerca al destino en los barrios aledaños de Patio Bonito y las Margaritas. Un 22 % dice que es su única opción de transporte, el 18 % en la economía, es decir el costo del pasaje a comparación del Transmilenio o del SITP Provisional, es un sector que esta subsidiado, por lo tanto, su pasaje es

más barato. Un 26% observa los puntos positivos del SITP en donde se aprecian los factores de seguridad, velocidad y calidad de servicio.

Observamos que el SITP no es un mal servicio, intenta articular bastante el Transmilenio, tal vez no de la mejor calidad, pero ofrece una solución, en Patio Bonito y las Margaritas observamos que las rutas no cubren con totalidad las UPZ, esas personas a las que no acerca es su única opción de transporte y deben caminar o coger bici taxi, porque no hay servicios que vayan a todos los lugares.

Y por calidad en el servicio podemos ver en las fotografías tomadas porque las personas piensan de ese modo

Ilustración 44 SITP 6 am cli 42a sur con Av. Ciudad de Cali patio bonito



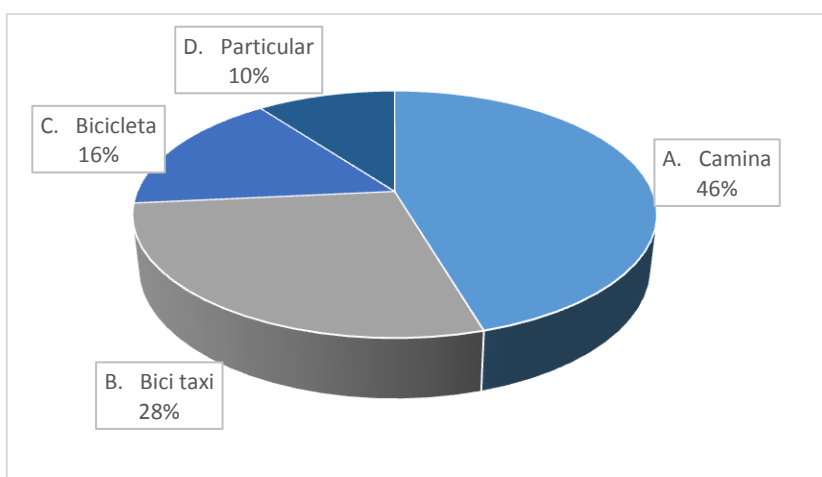
Ilustración 45 SITP 6 pm Cll 38 sur con Av. Ciudad de Cali



3. indique el medio de transporte para llegar a tomar el servicio del SITP

A esta pregunta, se obtuvieron los siguientes resultados

Grafica 3 Medio de transporte para tomar el servicio del SITP



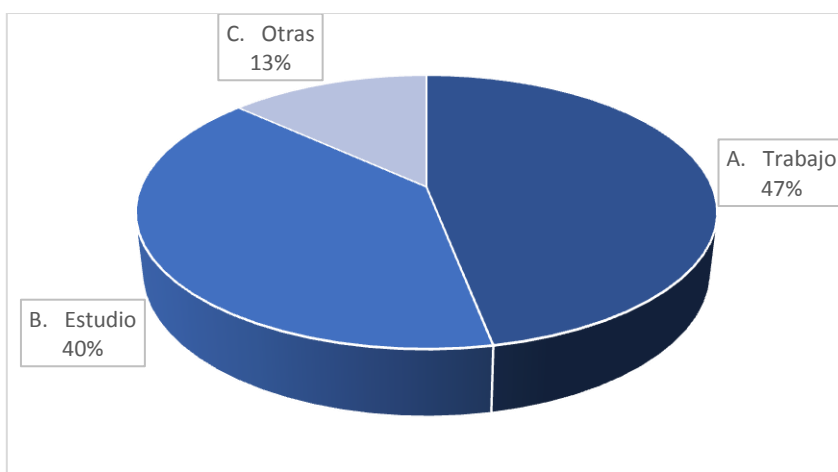
La mayoría de los usuarios acceden caminando al paradero para coger el SITP es decir el 46 %, el 28 % coge bici taxi como se identificó en la visita de

campo dado que en algunos barrios de la UPZ Patio Bonito y Las Margaritas no hay unas buenas vías para el transporte del SITP. Menos del 30 % de los encuestados utiliza medios como la bicicleta o el carro particular.

4.Cuál es el motivo con que usted toma el SITP?

A esta pregunta, se obtuvieron los siguientes resultados

Gráfica4 Motivo viaje SITP

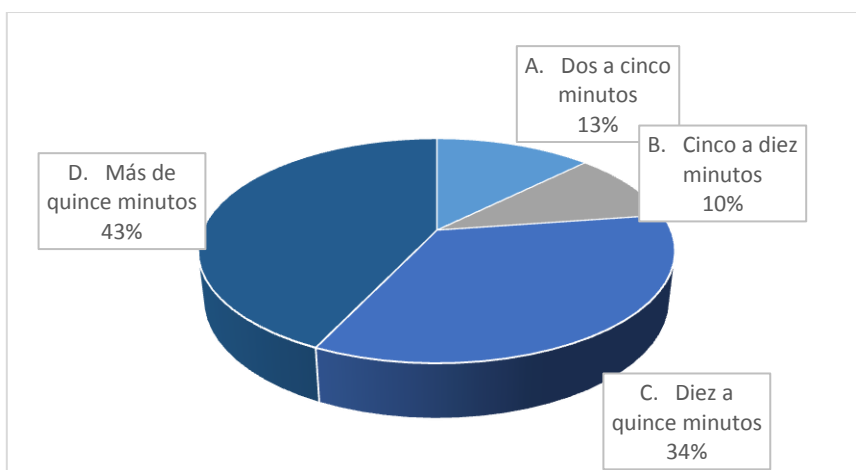


El motivo de viaje de los usuarios del SITP se encontró la mayoría que el 87 % utiliza estos para fines académicos y laborales. Menos del 20% contestó Otras como por ejemplo visitas a familiares o turismo respectivamente.

5. ¿Cuál es el tiempo de espera aproximado en el paradero?

A esta pregunta, se obtuvieron los siguientes resultados

Grafica 5 Tiempo de espera del usuario del SITP



La mayoría de los encuestados respondieron que esperan más de 15 minutos, lo cual no debería ser así, el tiempo de espera no debería pasar de 15 minutos según el SITP, solo un 36 % de usuarios están dentro del rango 10 a 15 minutos.

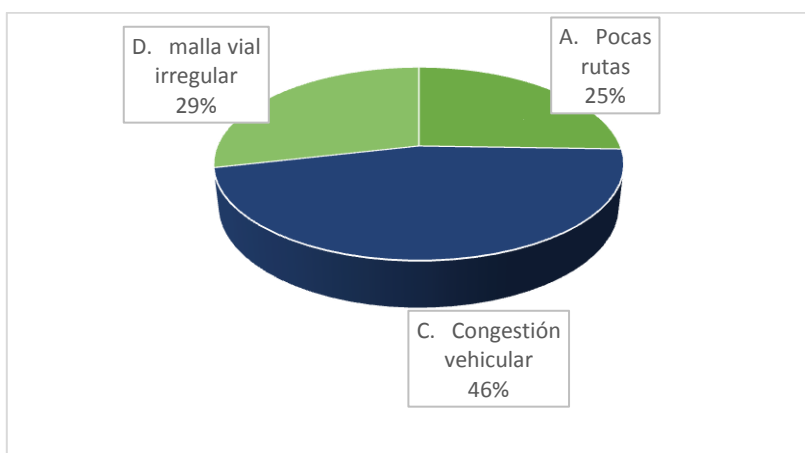
Ilustración 46 Personas esperando el SITP Av. ciudad de Cali hora 5pm



6. Identifique las causas de las demoras de la ruta del SITP

A esta pregunta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Gráfica6 Causas de demoras de las rutas del SITP



Con esta pregunta esperamos conocer según las personas, a que se debe el tiempo que deben esperar el SITP; el 46 % de los encuestados respondieron que la causas en las demoras de las rutas del SITP es la congestión vehicular, lo cual es cierto y según nuestras visitas de campo se presenta una mayor

congestión vehicular en la Av. Ciudad de Cali, en donde hay demasiados vehículos de carga pesada, buses, busetas, etc.

El 29% de los encuestados piensan que es la malla vial la cual en los sectores de patio bonito y las margaritas se encuentra muy deteriorada y un 25% piensa que hay muy pocas rutas.

Ilustración 47 Imagen congestión vehicular Av. Cali



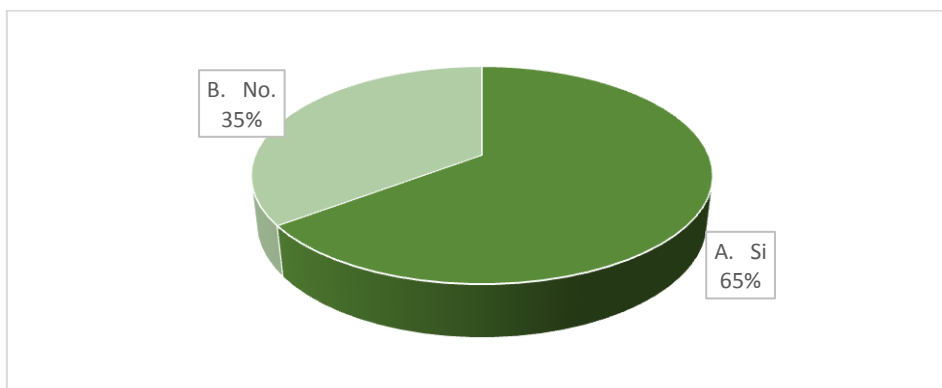
Ilustración 48 Malla vial UPZ Patio Bonito



7. ¿además del SITP debe coger después otra ruta complementaria?

A esta pregunta, se obtuvieron los siguientes resultados

Gráfica7 Ruta Complementaria

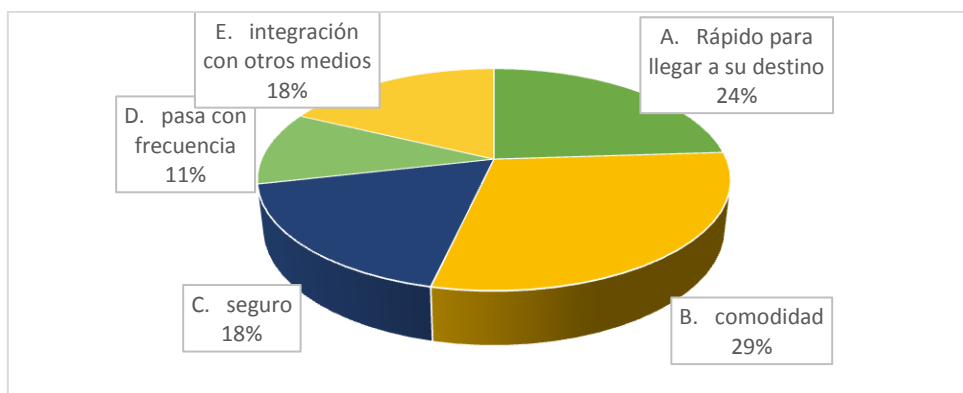


La mayoría de los encuestados respondieron que deben tomar otra ruta complementaria para llegar a su destino. El 35 % contestaron que no debido a que en el sector se prestan diversos tipos de medio de transporte.

8. Aspectos positivos del servicio

A esta pregunta, se obtuvieron los siguientes resultados

Gráfica8 Aspectos positivos por parte de usuarios del SITP

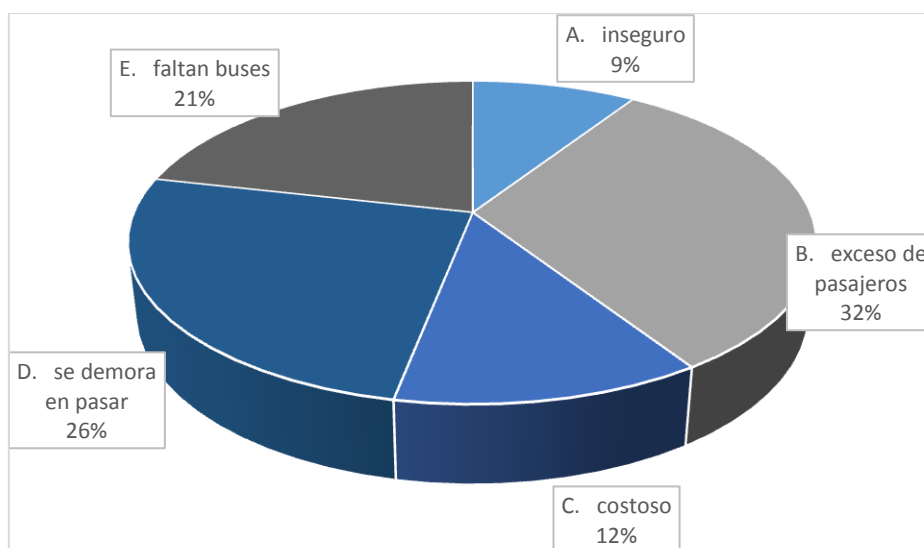


Se puede observar que un 53% de personas encuestadas piensan que el SITP es rápido y cómodo, pero encontramos que la frecuencia de llegada del SITP, es no tan buena, solo un 11% piensa que si lo es.

9. Aspectos negativos del servicio

A esta pregunta, se obtuvieron los siguientes resultados

Gráfica9Aspectos negativos por parte de usuarios del SITP



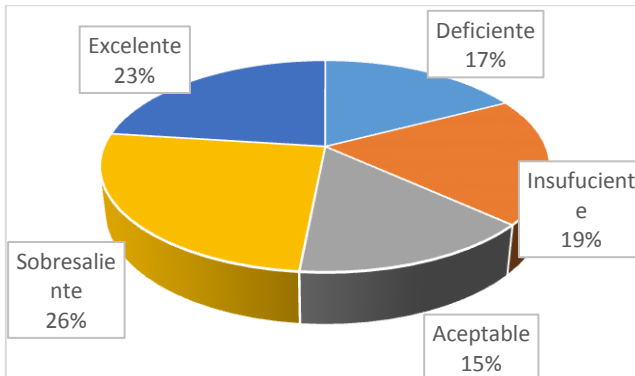
El aspecto negativo más destacado fue el exceso de pasajeros con un 32 %, pero; ¿será el exceso de pasajeros o la falta de buses en el sistema?, y por esta razón se ve la frecuencia del servicio afectada. En segundo lugar, el servicio se demora en pasar, que es igual a su frecuencia de llegada. El tercer aspecto más negativo fue la falta de buses con un 21 %, un aspecto a destacar es que las personas no se quejaron demasiado del costo del pasaje por parte de ellos está bien la tarifa, siendo la mayoría de personas subsidiadas con el precio del pasaje a más bajo precio, y en inseguridad fue algo bastante bajo con un 9%.

10. Como califica de uno a cinco los siguientes aspectos del servicio

A esta pregunta, se obtuvieron los siguientes resultados

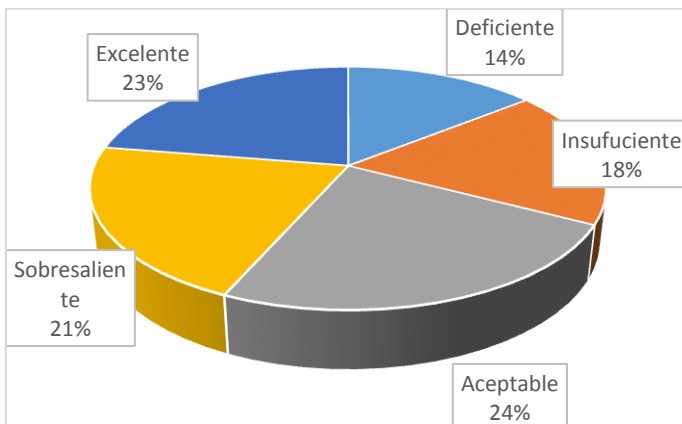
A. Iluminación de paraderos

Gráfica10Calificación Iluminación de paraderos del SITP



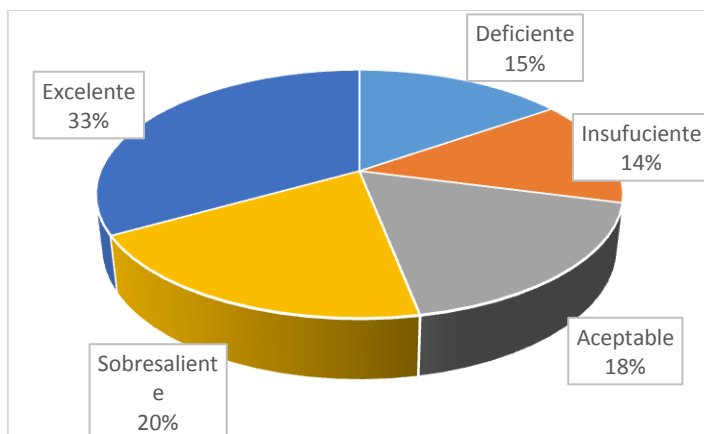
B. Oferta de rutas

Gráfica11Calificación Oferta de Rutas



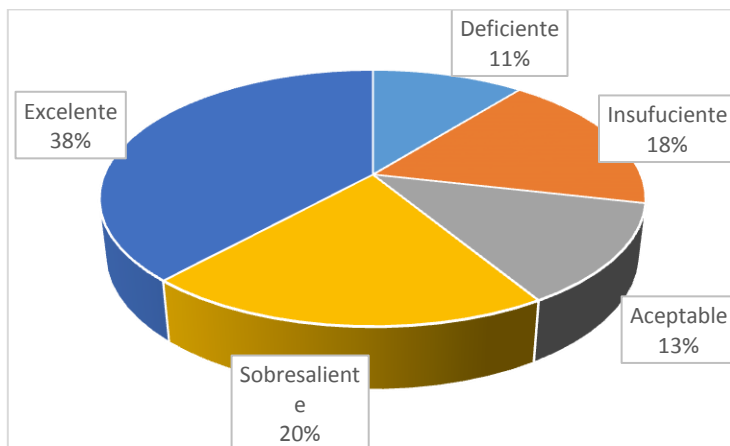
C. Información de paraderos

Gráfica12 Calificación Información de paraderos



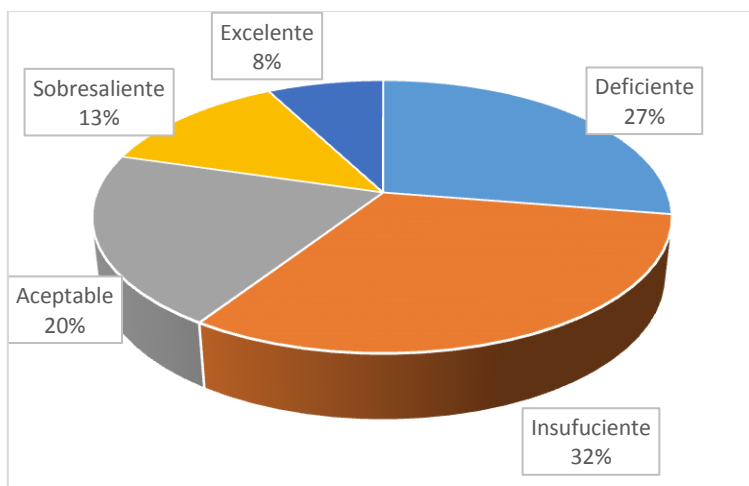
C. Ocupación del vehículo

Gráfica13 Calificación Ocupación del vehículo



E. Respeto entre usuarios

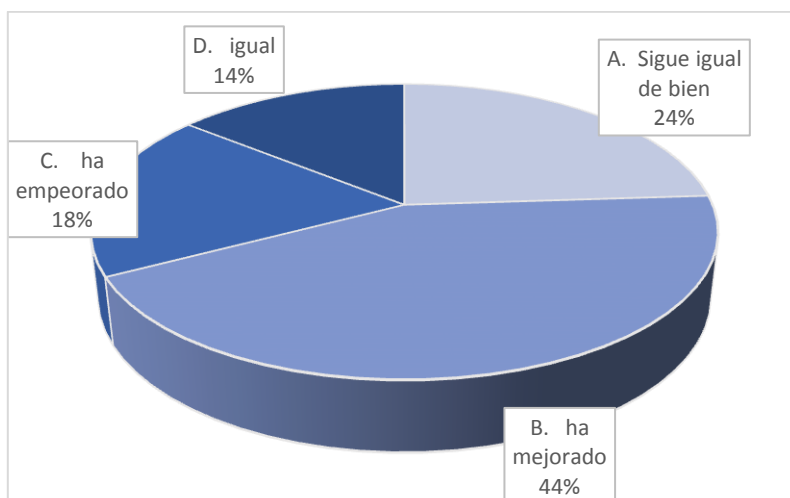
Gráfica14 Calificación Respeto entre usuarios



11. durante el último año considera que el servicio del SITP

A esta pregunta, se obtuvieron los siguientes resultados

Gráfica15 Calificación servicio SITP



Un 44 % de personas encuestadas en las UPZ Patio Bonito y UPZ Las Margaritas piensan que el SITP ha mejorado, 24% piensa que sigue igual y un 19 % dice que ha empeorado.

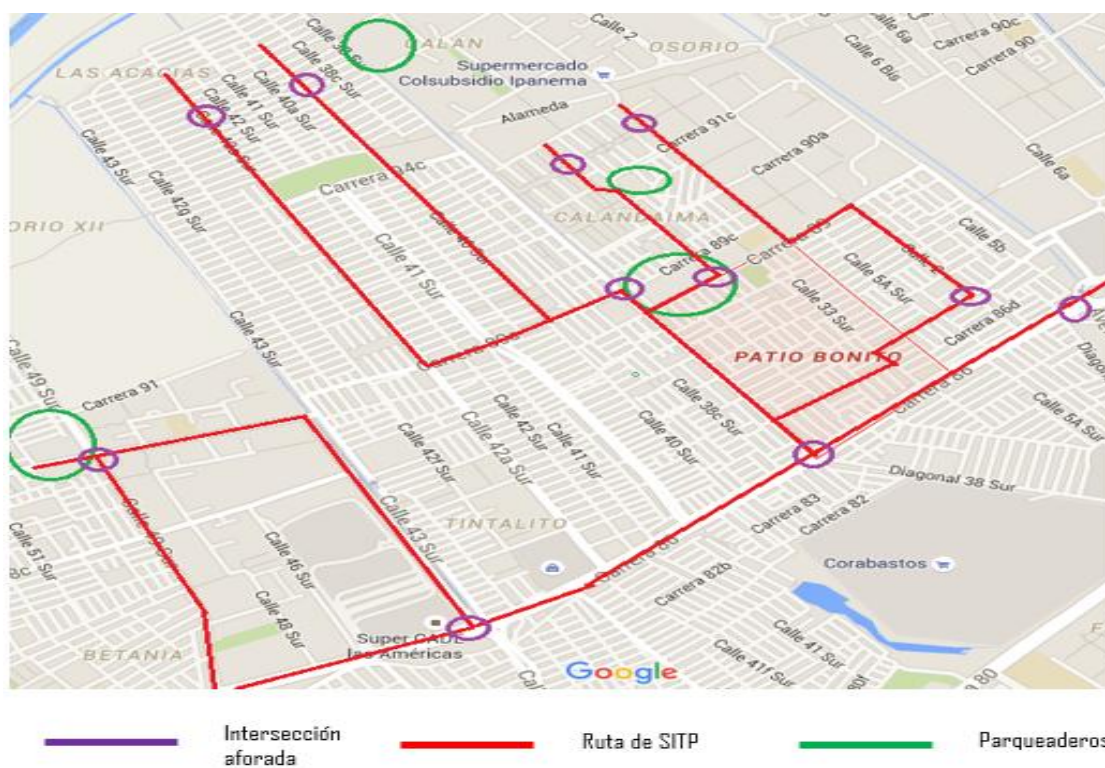
Se puede decir que el SITP está en constante mejoramiento debido a que no lleva demasiado tiempo implementado, y seguirá mejorando a medida que se miren sus problemas y se solucionen, tal vez después de un año implementaran más rutas, más buses, paraderos, etc.

7.3 DETERMINAR EL VOLUMEN DE TRÁNSITO, FRECUENCIA Y TIEMPO DE ESPERA PARA LAS RUTAS SITP SOBRE LA AV. CIUDAD DE CALI ENTRE LA UPZ 82- PATIO BONITO Y UPZ 83 LAS MARGARITAS

AFOROS

Los aforos fueron realizados en el mes de octubre del 2015, se utilizó el método de placa flotante y se realizaron en intersecciones con mayor flujo vehicular.

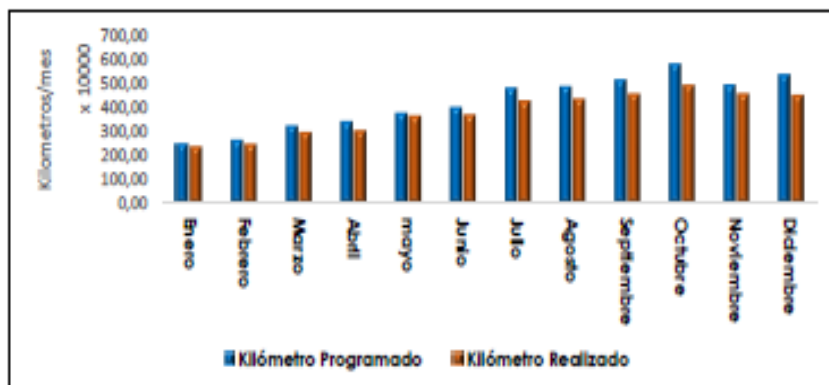
Ilustración 49 Puntos de Aforo e Intersecciones



Fuente google maps

Se observa en esta gráfica, que en el mes de octubre hay un mayor flujo vehicular en la UPZ Margaritas y UPZ Patio Bonito, por eso se decidió hacer los aforos en el mes de octubre.

Gráfica16 Comparación de kilometraje programado vs kilometraje ejecutado año 2014,



Fuente SITP

Recolección de datos en zonas de estudio

Para el cálculo de los vehículos que transitan en la vía se hizo uso de los formatos referenciados en los anexos, ya que cumplen con todos los parámetros establecidos para el estudio.

Estos formatos se realizaron desde las 6am hasta las 10pm, con periodos de 15 min.

Días Típicos

Tabla 5 Cronograma Día típico

Fecha	Punto	Aforador	Horario	Supervisor
Octubre 21 22 y 23	CII49 - Cra 89b	Steven Sanchez	06:00-22:00	Fabian Galindo
	CLL42S- Kra 100	Fabian Galindo		Fabian Galindo
	CII43S Av, Cali	Ana Sanchez		Fabian Galindo
	CII38S-Av. Cali	Laura Velandia		Fabian Galindo
	CII 2S- Av Cali	Esteban Sierra		Fabian Galindo
	CLL40-Cra 99BIS	Sebastian Gutiérrez		Fabian Galindo
	CLL38S-Cra89C	Juan Sanchez		Fabian Galindo
	CLL34S Cra 92B	Laura Muñoz		Fabian Galindo
	CII26 Cra93B	David Sanchez		Fabian Galindo
	CII2s-Av Cali	Angie Sanchez		Fabian Galindo

Días Atípicos

Tabla 6 Cronograma Día Atípico

Fecha	Punto	Aforador	Horario	Supervisor
Octubre 17y 24	CII49 - Cra 89b	Steven Sánchez	06:00-22:00	Steven Sanchez
	CLL42S- Kra 100	Fabián Galindo		Steven Sanchez
	CII43S Av, Cali	Ana Sanchez		Steven Sanchez
	CII38S-Av. Cali	Laura Velandia		Fabian Galindo
	CII 2S- Av Cali	Esteban Sierra		Fabián Galindo
	CLL40-Cra 99BIS	Sebastián Guitierrez		Fabian Galindo
	CLL38S-Cra89C	Juan Sánchez		Fabian Galindo
	CLL34S Cra 92B	Laura Muñoz		Fabian Galindo
	CII26 Cra93B	David Sanchez		Fabian Galindo
	CII2s-Av Cali	Angie Sánchez		Fabian Galindo

7.3.1 Datos de aforos

En los aforos se identificó que tipo de bus del SITP pasaba por la intersección siendo:

1 Bus Padrón	1
Buse ton	2
Microbús	3

A continuación, se muestra un ejemplo de la tabla de datos de vehículos aforados en un día típico entre las 6am a 10pm. Los demás días aforados promedio se encuentran en el CD anexo carpetas DIAS TIPICOS SALIDA DE BUSES Y DIAS ATIPICOS SALIDA DE BUSES.

Tabla datos finales de aforos promediados calle 49 89b

Hora de Inicio	aforo promedio	Aforo sitp urbano	Placa flotante	Sitp urbano	Tipo de bus
06:00-06:15	6:04	1	WCW188	14	1
06:15-06:30	6:15	2	WCD424	c135	3
	6:22		WXR458	14	2
06:30-06:45	6:33	2	WCT245	c135	2
	6:40		WCC246	14	1
06:45-07:00	6:46	2	WCQ476	787a	2
	6:52		WCX536	787a	3
07:00-07:15	7:11	1	WCE848	c135	1
07:15-07:30		0			
07:30-07:45	7:34	2	WCX329	787a	2
	7:39		WCE393	14	2
07:45-08:00	7:47	1	WCZ929	787a	2
08:00-08:15	8:05	3	WCX490	c135	2
	8:08		WCQ476	787a	3
	8:10		WCI939	c135	3
08:15-08:30	8:18	1	WCZ439	787a	3
08:30-08:45	8:31	1	WCW402	14	2
08:45-09:00	8:50	2	WCC246	787a	2

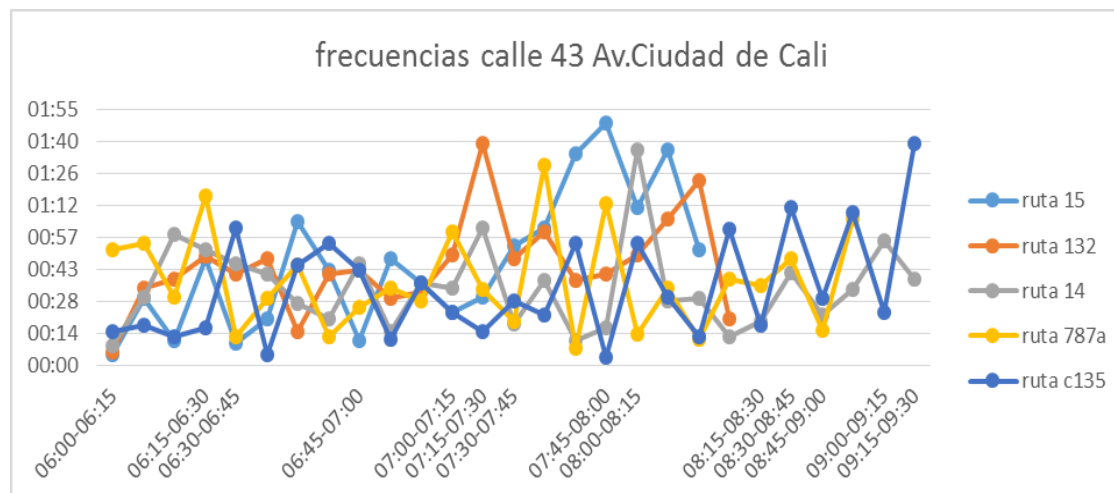
	8:55		WCR435	c135	2
09:00-09:15		0			
09:15-09:30	9:17	1	WCQ476	14	3
09:30-09:45	9:34	1	WCX536	787a	2
09:45-10:00	9:47	3	WCC389	787a	1
	9:50		WCZ929	787a	2
	9:53		WCO298	c135	1
10:00-10:15	10:04	1	WCC246	14	1
10:15-10:30	10:17	2	WCT245	787a	1
	10:26		WCR435	14	1
10:30-10:45	10:33	1	WCQ476	c135	2
10:45-11:00	10:45	2	WWE347	c135	3
	10:47		WCE848	14	2
11:00-11:15	11:02	1	WCO298	787a	1
11:15-11:30	11:15	2	WCC239	787a	1
	11:22		WCC230	c135	1
11:30-11:45	11:33	2	WCE393	14	1
	11:41		WCZ929	787a	2
11:45-12:00	11:46	2	WCC327	c135	3
	11:48		WCX490	14	2
12:00-12:15	12:01	1	WCXI39	c135	1
12:15-12:30	12:16	2	WCE932	787a	1
	12:19		WCR950	14	1
12:30-12:45	12:30	2	WCQ942	c135	1
12:45-13:00	12:45	2	WCX356	787a	1
	12:53		WCW355	c135	1
13:00-13:15	13:05	1	WCX536	14	2
13:15-13:30	13:18	1	WCO298	c135	2
13:30-13:45	13:45	1	WCW188	787a	2
13:45-14:00	13:48	2	WCG313	c135	2
	13:52		WCJ425	c135	2
14:00-14:15	14:02.	1	WCD424	14	1
14:15-14:30	14:19.	2	WCC246	787a	2
	14:22		WCQ476	14	1
14:30-14:45	14:39.	1	WCX536	787a	1
14:45-15:00	14:47.	2	WCC389	c135	1
	14:59.		WCT482	14	1
15:00-15:15	15:10	1	WCI392	14	1
15:15-15:30	15:18	2	WCX329	c135	1
	15:27		WCB392	14	1
15:30-15:45	15:31	1	WCZ929	c135	2

15:45-16:00	15:55	1	WCX490	14	3
16:00-16:15	16:09	1	WCI939	787a	2
16:15-16:30	16:17	1	WCXI39	787a	2
16:30-16:45	16:32	1	WCC492	c135	2
16:45-17:00	16:50	1	WCQ942	c135	2
17:00-17:15	17:04	1	WCQ476	14	2
17:15-17:30	17:16	1	WCX536	c135	3
17:30-17:45	17:30	2	WCO298	787a	1
	17:38		WCI392	14	2
17:45-18:00	17:56	1	WCW188	787a	3
18:00-18:15	18:01	2	WCT245	c135	2
	18:03		WCC246	14	2
18:15-18:30	18:16	2	WCX356	14	2
	18:19		WCQ476	787a	3
18:30-18:45	18:30	2	WCX536	787a	2
	18:31		WWE347	c135	2
18:45-19:00	18:59	1	WCI392	14	2
19:00-19:15	19:10	1	WCC239	787a	1
19:15-19:30	19:18	1	WCE393	14	2
19:30-19:45	19:33	4	WCC327	c135	2
	19:35		WCQ476	14	2
	19:40		WCW188	c135	2
	19:41		WCX490	14	2
19:45-20:00	19:46	1	WCXI39	787a	2
	19:57				2
20:00-20:15	20:04	1	WCZ439	c135	2
20:15-20:30	20:15	1	WCR950	14	2
20:30-20:45	20:33	1	WCW402	787a	1
20:45-21:00	20:50	1	WCC246	787a	2
21:00-21:15	21:11	1	WCX356	14	3
21:15-21:30	21:16	1	WCQ476	c135	2
21:30-21:45	21:37	2	WCX536	14	1
	21:47		WCE848	c135	2
21:45-22:00	21:50	2	WCC389	14	3
	21:56		WCO298	787a	2

Graficas Día Típico Promedio

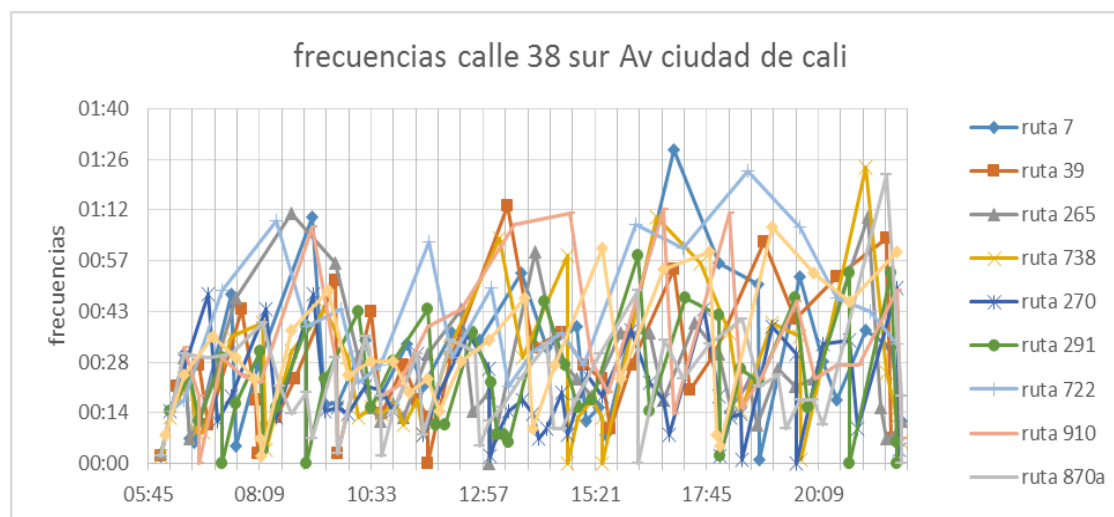
Frecuencias Días Típicos UPZ Las Margaritas (antes de entrar a la Av. Ciudad de Cali)

Grafica 17 frecuencia CII 43S- Av. Cali D.T.P



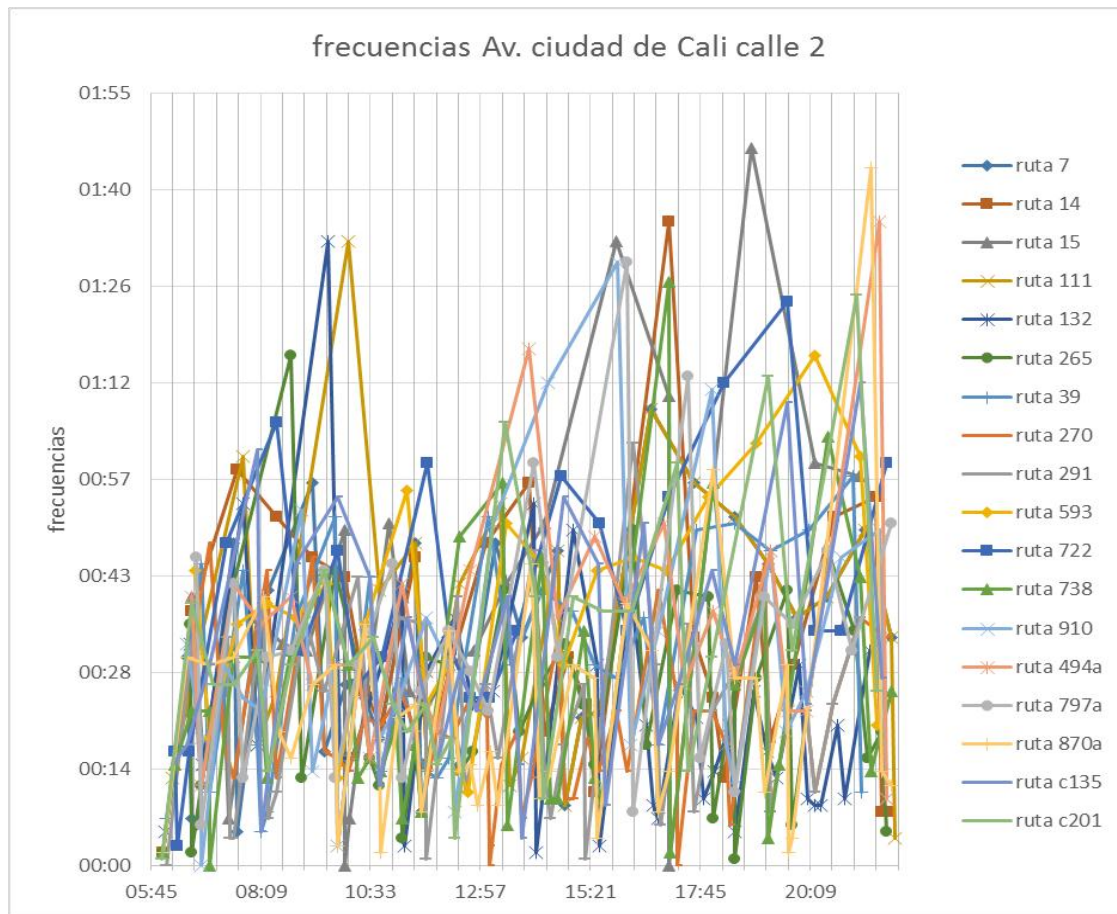
➤ UPZ Patio Bonito (antes de entrar a la Av. Ciudad de Cali)

Grafica 18 Frecuencia De Rutas CII 38S- Av Cali D.T.P



UPZ Patio Bonito (en Av. Ciudad de Cali)

Grafica 19 Frecuencia en la CII 2S- Av. Cali D.T.P



Análisis consolidado

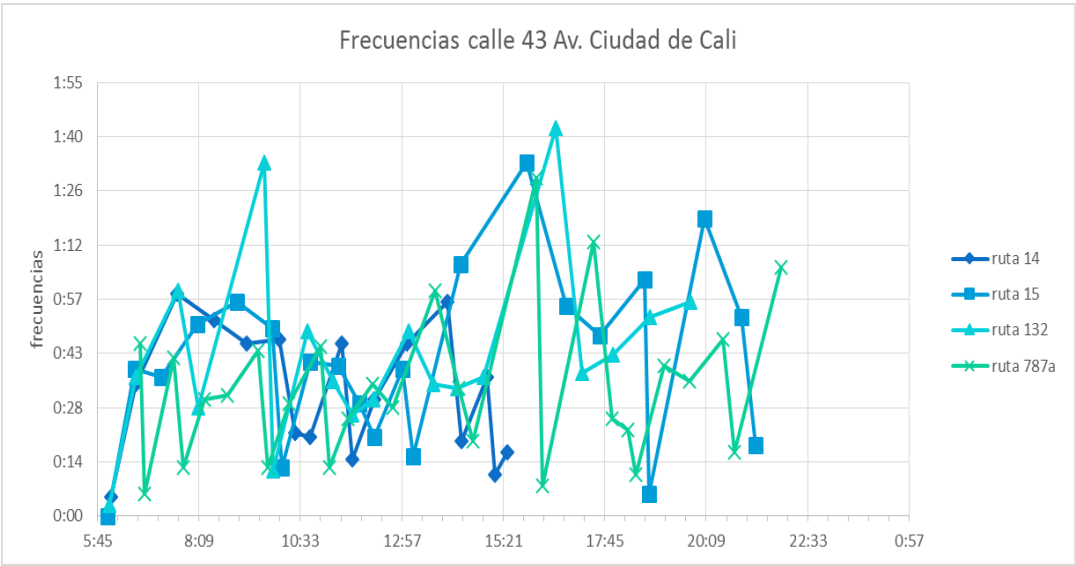
De acuerdo a las gráficas anteriores se deduce que las frecuencias de las rutas del SITP que se obtuvieron de los aforos realizados en los promedios de días típicos se obtiene frecuencias picos de hasta 1 hora lo cual estas rutas presentan un atraso al llegar paradero sobre la Avenida de Cuidad de Cali y otros puntos de intersección debido al flujo vehicular y demás factores externos que se presentaron en la zona estudiada. En cambio, rutas que presentan intervalos de 5 a 10 minutos incluso de cero relativamente lo cal nos quiere decir que en ciertas horas del día en especial las horas pico debido a la alta demanda de pasajeros que existe en los barrios de la UPZ Patio Bonito y UPZ las Margaritas. Los días típicos (martes, jueves) se identificó que hay

mayores frecuencias en las rutas del SITP debido a que los usuarios se desplaza a sus trabajos respectivamente y halla mayor flujo de pasajeros en un día habitual con respecto a un fin de semana

Graficas Día atípico Promedio

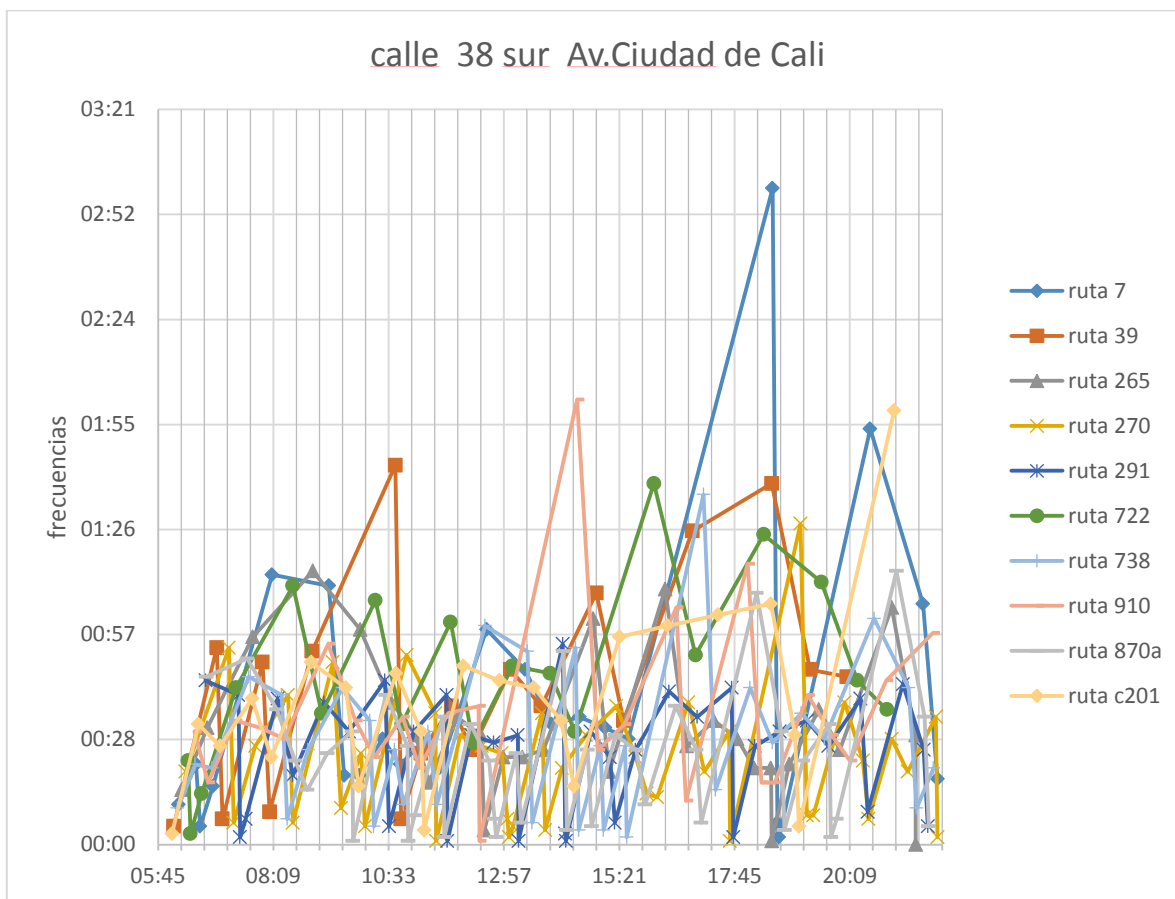
Frecuencias Días Típicos UPZ Las Margaritas (antes de entrar a la Av. Ciudad de Cali)

Grafica 20 Frecuencia de Ruta Cl43- Av. Cali D.A.P



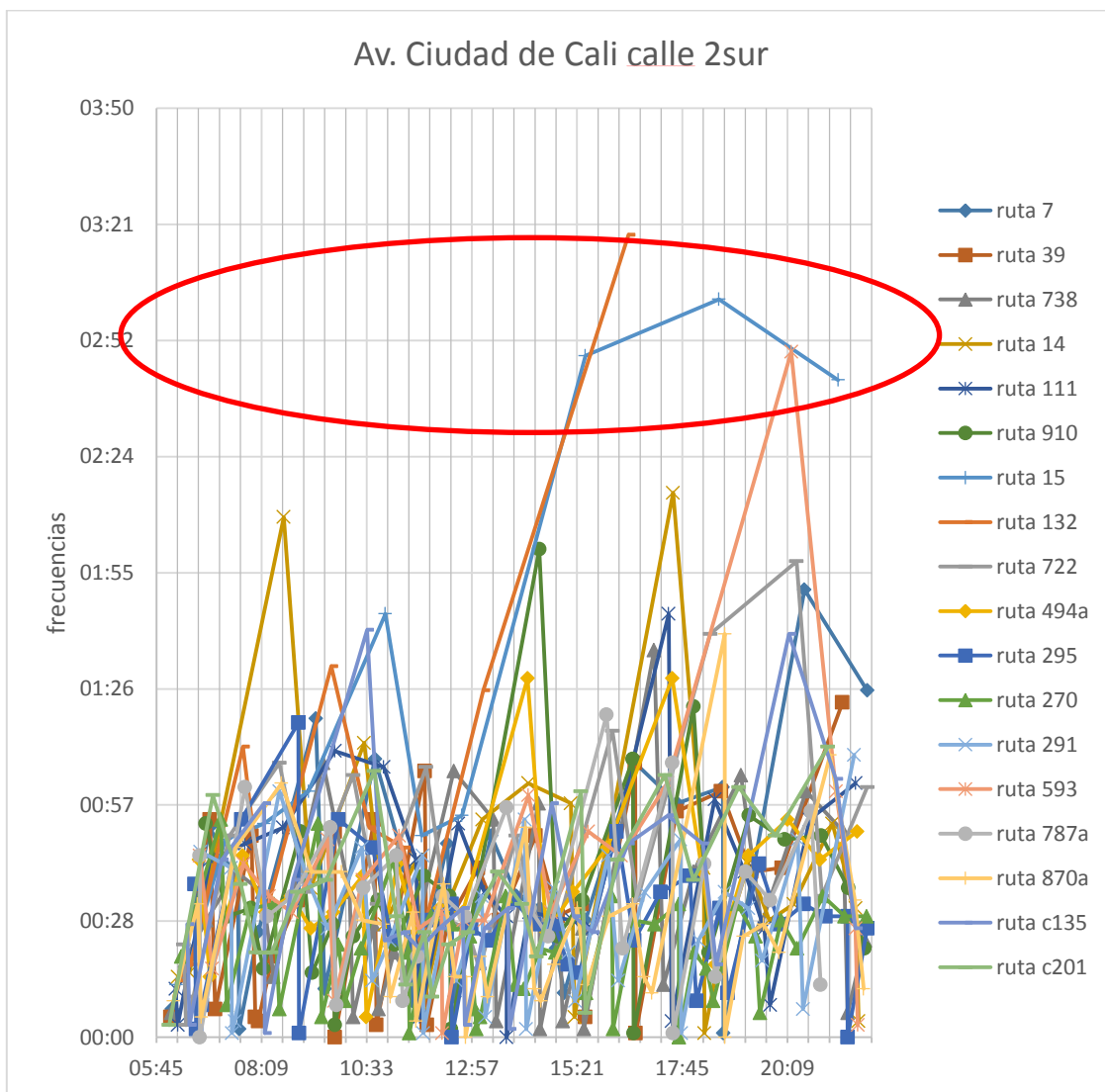
UPZ Patio Bonito (antes de entrar a la Av. Ciudad de Cali)

Grafica 21 Frecuencia de Rutas CII 38S - Av Cali D.A.P



UPZ Patio Bonito (en Av. Ciudad de Cali)

Grafica 22 Frecuencia de Rutas CII 2S- Av. Cali D.A.P



Análisis consolidado

En los días atípico promedio se identificó que la frecuencia es menor debido a que en los aforos es menor la cantidad de buses generalmente. Como consecuencia los tiempos de demoras son más específicamente en la Avenida Ciudad de Cali donde el usuario en un día atípico (sábado o domingo) tiene que esperar el bus de cualquier ruta aproximadamente más de una hora lo cual opta el usuario en coger otro medio de transporte masivo para llegar a su destino

8. CONCLUSIONES

En las encuestas aplicadas gran parte de las personas piensa que se deberían implementar más buses, pero creemos que esta no es la solución ya que cuando los buses salen de un barrio y llegan a una vía principal como la Av. Cali la cantidad de buses del SITP es demasiada, como se evidencio en los aforos, en donde hay periodos de 15 minutos, con 15 buses, 20 buses del SITP, lo cual ocupa toda la capacidad de la vía, si se implementan más buses del SITP la vía siempre estaría saturada de vehículos. Tampoco la solución sería poner buses más grandes, en el caso de las UPZ Patio Bonito y UPZ Las Margaritas se pudo ver que salían desde Busetones a Microbuses del SITP, pero poner un buseton genera más demoras en vías principales y peor aun en calles angostas como las de patio bonito y las margaritas. Es mejor incluir microbuses que se acomodan mejor a las calles de estas UPZ , pueden ser más rápidos y congestionarían menos vías principales como la av. Ciudad de Cali.

El tiempo de espera varía según la personas, hay personas que esperan a que un bus pase desocupado, otras que pudieron abordar el bus apenas llegaron al paradero, unos que les sirven dos rutas, entonces su tiempo de espera varia demasiado conforme las rutas y las personas, pero en las encuestan se pudo obtener que un 50% esperan alrededor de 10 a 15 min, porque le sirven una o más rutas del SITP.

La tendencia general del estudio, nos dejó ver que el SITP si tiene un orden para la salida de todas sus rutas, cada día las rutas salen de igual manera, en el mismo orden, pero salen con una frecuencia diferente, la cual no pasa de 10 minutos. Lo que genera el mayor cambio de la frecuencia de los buses es las condiciones de la vía y el nivel de tráfico que haya desde su origen hasta su destino.

Según el diseño del SITP, dice que cada bus debe llegar con una frecuencia máxima de 15 minutos en los días típicos y 20 minutos en los días atípicos, esto no se está cumpliendo; en nuestra investigación se pudo evidenciar que hay demoras mayores a 60 minutos por ruta del SITP; esto no debería ser así, se deberían implementar distintas rutas con un recorrido de ciclo menor que pudiesen volver más rápido y así generar más viajes. Con esta investigación se demuestra que no se está cumpliendo con las normas en el transporte público y se debe reclamar este derecho.

9. RECOMENDACIONES

Para una siguiente etapa de esta investigación, se recomienda hacer un estudio de las frecuencias del SITP y los tiempos de espera en otro tramo de la Av. ciudad de Cali o la Av. Villavicencio ya que estas vías son corredores principales para la operación de rutas del SITP en la localidad de Kennedy.

Para una siguiente etapa de esta investigación, se recomienda hacer un estudio origen destino con el suficiente personal que pueda cubrir al menos 20 puntos de intersecciones en las UPZ Patio Bonito y UPZ Las Margaritas. Como el presente estudio localizo e identifico puntos estratégicos, el siguiente paso considerara ubicar al menos 4 aforadores en los principales puntos de operación del SITP y así se generara no solo un estudio de frecuencia de salida, hacia estaciones de Transmilenio, sino también identificara viajes generados y atraídos en esa misma zona de estudio con los que se identificarán más zonas de demanda con esa siguiente etapa ya se contaría con una base de datos suficiente para planear, organizar y distribuir mejor las rutas SITP.

En el caso de diseño de vías, debería considerar mejores zonas de paradero y circulación para los buses del SITP, ya que un gran porcentaje de ellos circulan por la vía vehículos de carga pesada y la diferencia de velocidades, aceleración entre estos 2 tipos de vehículos genera riesgos y problemas a los operadores. Se les recomienda un monitoreo constante del sector pues en la zona para identificar puntos que dejan de ser atractivos ya sea por temporadas o de forma permanente para organizar y distribuir mejor las rutas de una manera más rentable.

Debido a que en horas valle existe una franja muerta para muchos conductores, se sugiere también la creación de nuevo tipos de servicio como recorridos a sectores donde se presente una mayor demanda.

BIBLIOGRAFIA

- ASPILLA, Yefer. la implementación del SITP y sus retos en el futuro. Vol. 9. No 1. (2012)
- WORLD BANK. Terminología del Transporte Público. [en línea] citado el 02 de octubre de 2015 disponible en http://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/3_Terminologia.pdf
- SUBSECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ORDENACION DEL TERRITORIO. programa de asistencia técnica en transporte urbano para las ciudades medias mexicanas. México TOMO XII
- SITP. Información general[en línea] citado el 01 octubre de 2015 disponible en http://www.sitp.gov.co/publicaciones/informacion_general_pub

ANEXOS

Anexo 1 Formato de Aforo

ESPACIO PARA CONSIGNAR EL NOMBRE DEL ESTUDIO A ADELANTAR	ESTUDIO DE VOLÚMENES VEHICULARES EN TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO FORMATO DE CAMPO	ESPACIO PARA CONSIGNAR LA RAZÓN SOCIAL Y/O LOGOTIPO DE LA ENTIDAD CONTRATANTE Y DE LA FIRMA CONSULTORA
---	---	---

Fecha: (D.M.A.) _____	Intersección: _____	Hoja: ____ De: ____
Hora Inicio: _____	Hora Final: _____	Croquis
Condición Climática: _____		
Movimientos Aforados: _____		
Aforador: _____		
Supervisor: _____		

Movim. No.	Periodo	Colectivos	Busetas		Buses		
			Ejecutivas	Superejecutivas	Corrientes	Ejecutivos	Superejecutivos
1							
	<i>TOTAL</i>						
2							
	<i>TOTAL</i>						
3							
	<i>TOTAL</i>						
4							
	<i>TOTAL</i>						

Observaciones: _____

Firma Supervisor: _____

Firma Aforador: _____

Anexo 2 Encuesta Frecuencia SITP

1. Con qué frecuencia usted utiliza el SITP en la Av ciudad de Cali

- A. Dos veces al día
- B. Dos veces a la semana
- C. Todos los días
- D. Tres veces a la semana
- E. Los fines de semana

2. Por favor indique la razón por la cual toma usted el SITP

- A. Es su única de opción de transporte
- B. Calidad del servicio
- C. Llega más rápido a su destino
- D. Por la seguridad
- E. Lo deja más cerca de su destino final
- F. Economía

3. indique el medio de transporte para llegar a tomar el servicio del SITP

- A. Camina
- B. Bici taxi
- C. Bicicleta
- D. Particular

5. Cuál es el tiempo de espera aproximadoel paradero

- A. Dos a cinco minutos
- B. Cinco a diez minutos
- C. Diez a quince minutos
- D. Más de quince minutos

4. Cuál es el motivo con que usted toma el SITP

- A. Trabajo
- B. Estudio
- C. Otras

6. Identifique las causas de las demoras de la ruta del SITP

- A. Pocas rutas
- B. Congestión vehicular
- C. malla vial irregular

7. ¿además del SITP debe coger después otra ruta complementaria?

- A. Si
- B. No.

8. Aspectos positivos del servicio

- A. Rápido para llegar a su destino
- B. cercanía a su destino
- C. seguro
- D. pasa con frecuencia
- E. integración con otros medios

9. Aspectos negativos del servicio

- A. inseguro
- B. exceso de pasajeros
- C. costoso
- D. se demora en pasar
- E. faltan buses

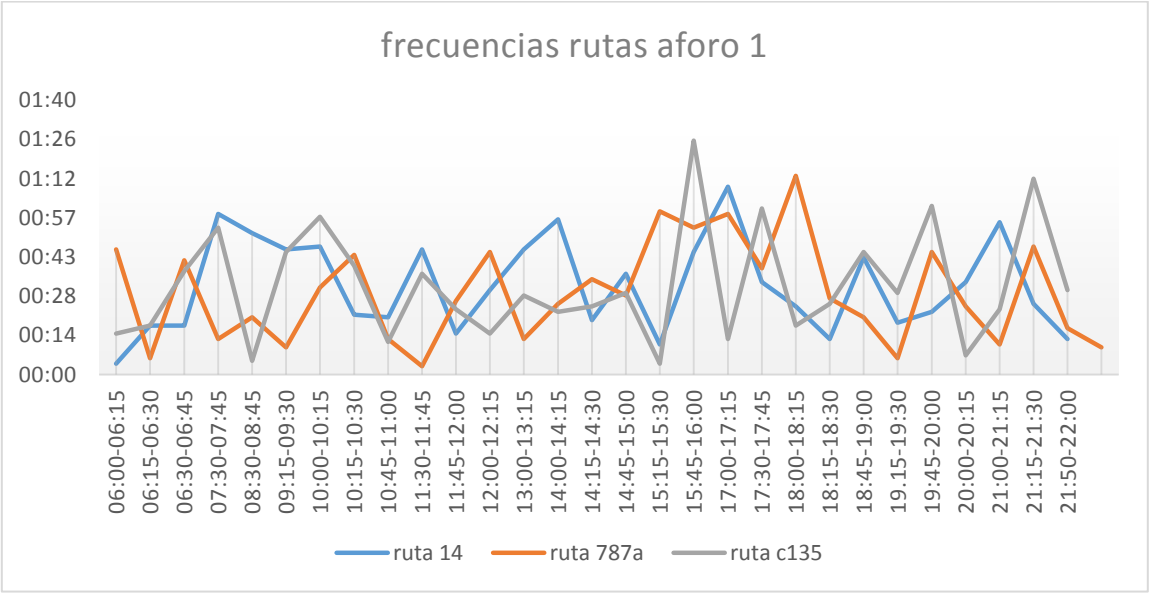
10. Como califica de 1 a cinco los siguientes aspectos del servicio

- A. Iluminación de paraderos
- B. Oferta de rutas
- C. Mobiliario de paraderos
- D. Ocupación del vehículo
- E. Respeto entre usuarios

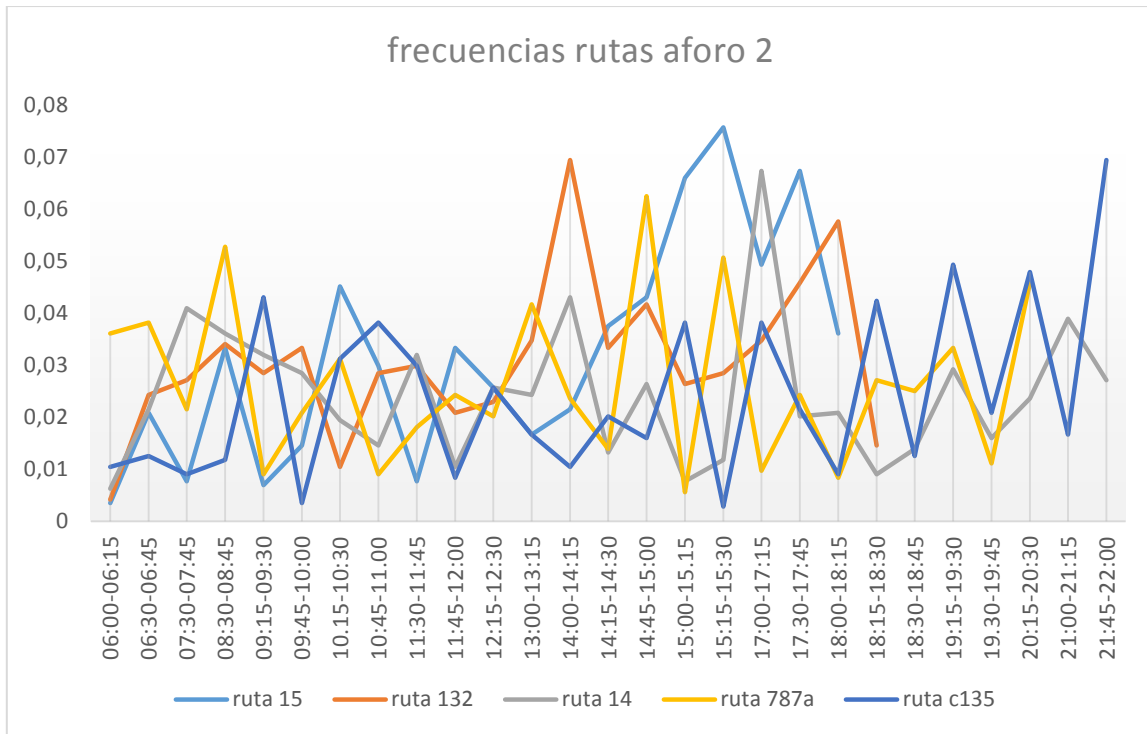
11 durante el último año considera que el servicio del SITP ha

- A. sigue igual de bien
- B. ha mejorado
- C. empeorando
- D. igual

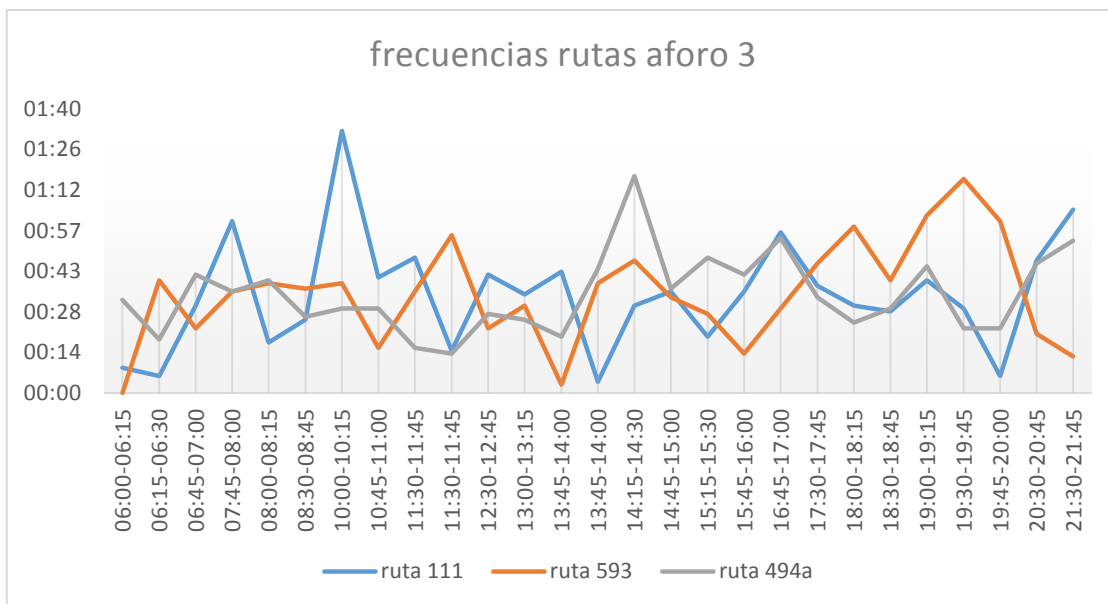
CII 49 89b



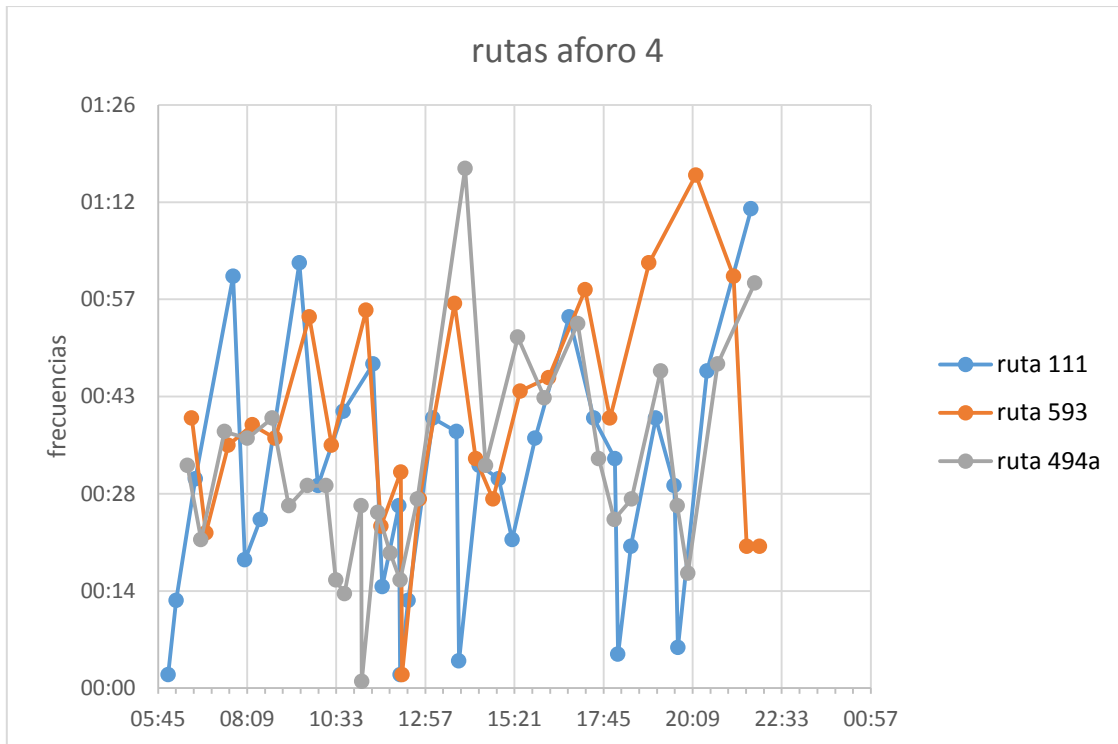
Av. Cali 43 sur



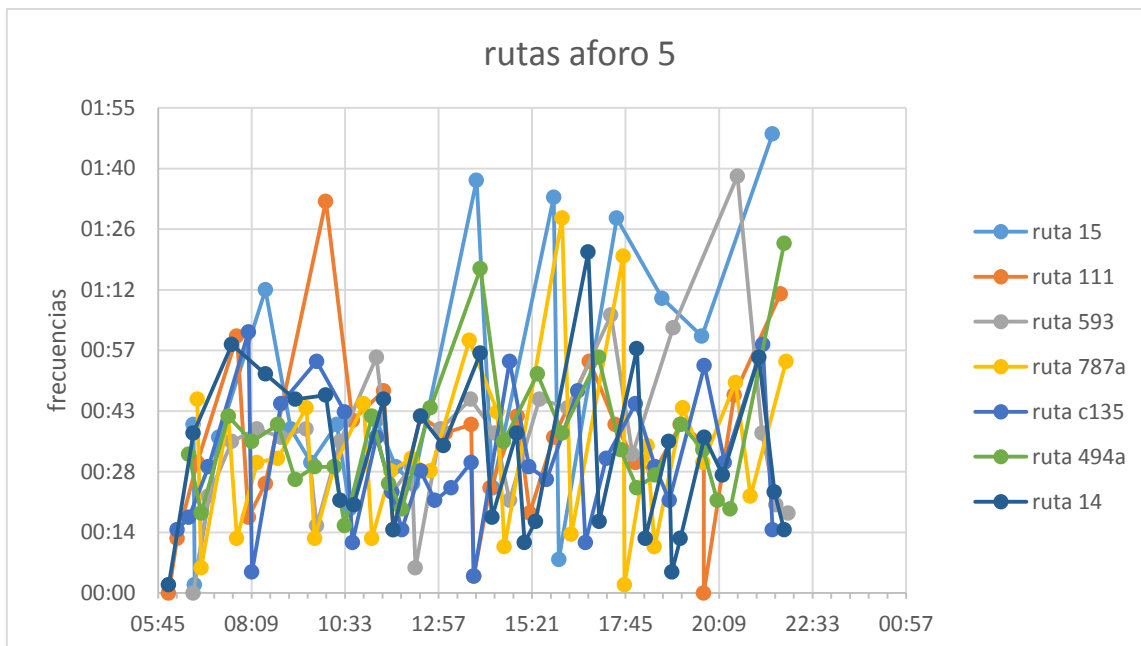
CII 49 89b s E



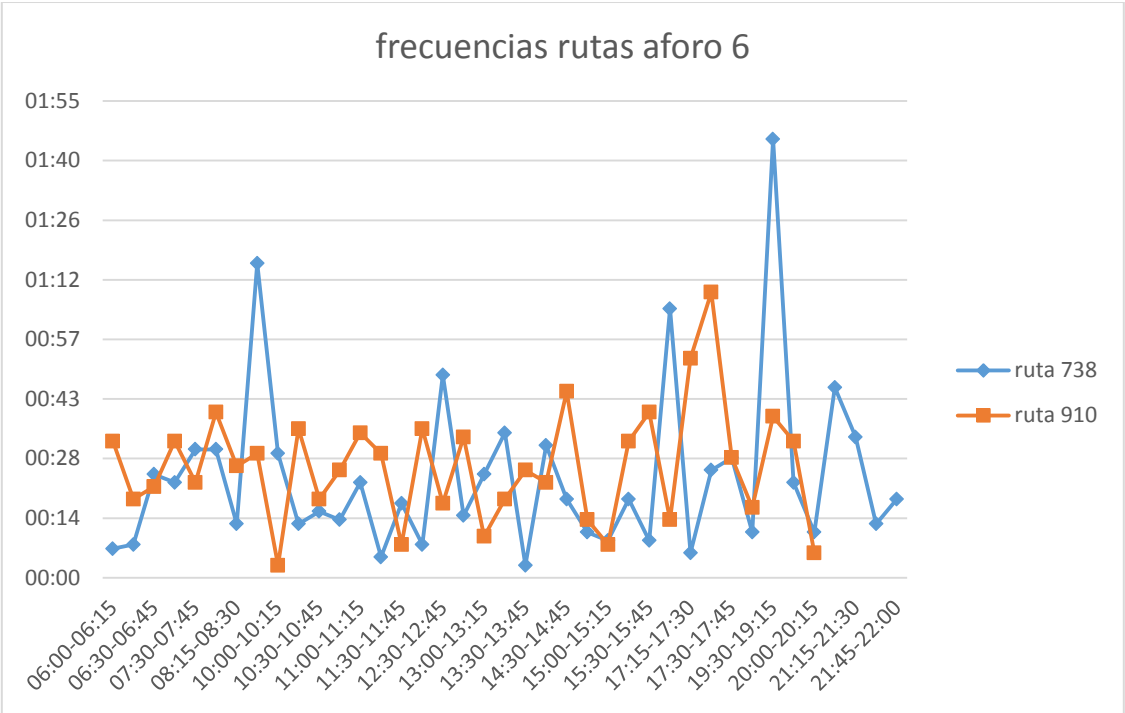
CII 43 s Av Cali



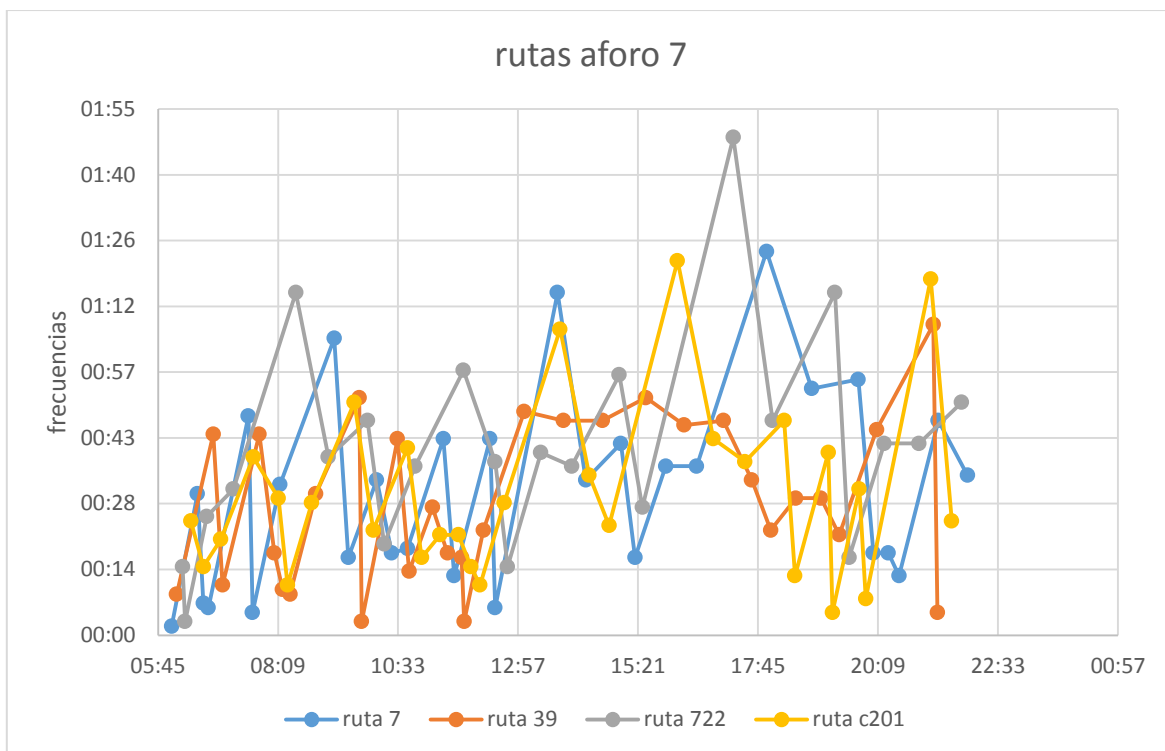
CII 38 SAv Cali



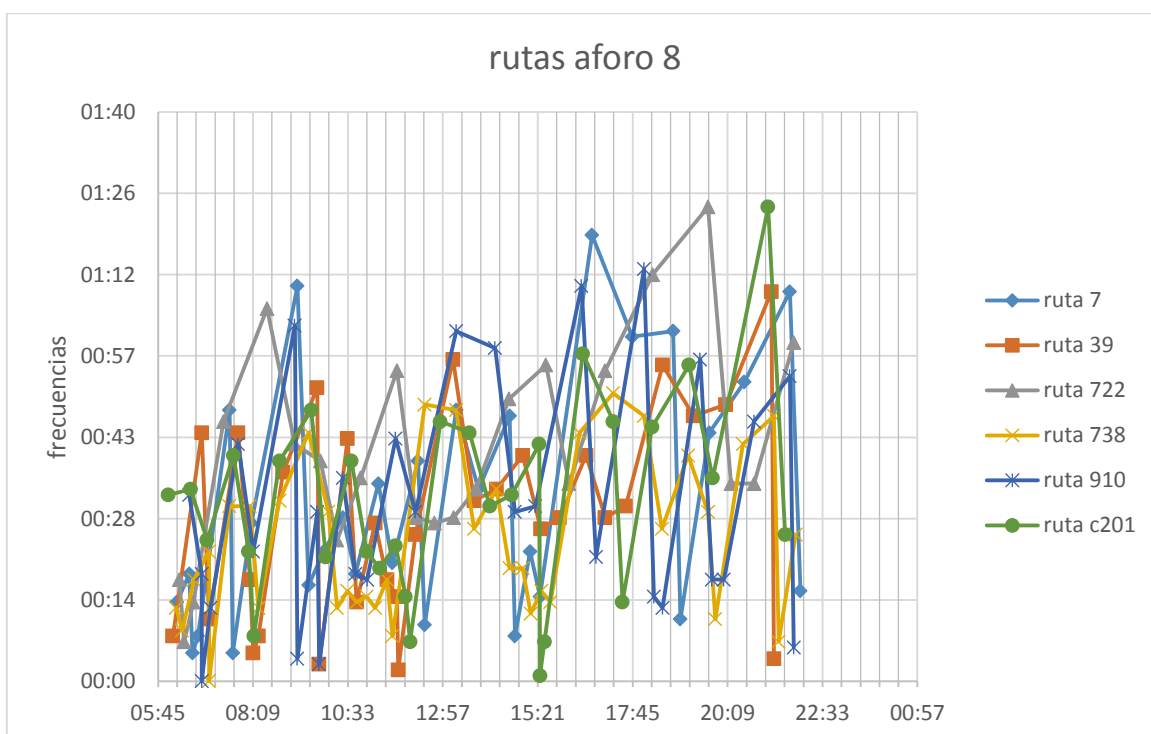
CII 42 aS – Cra 100



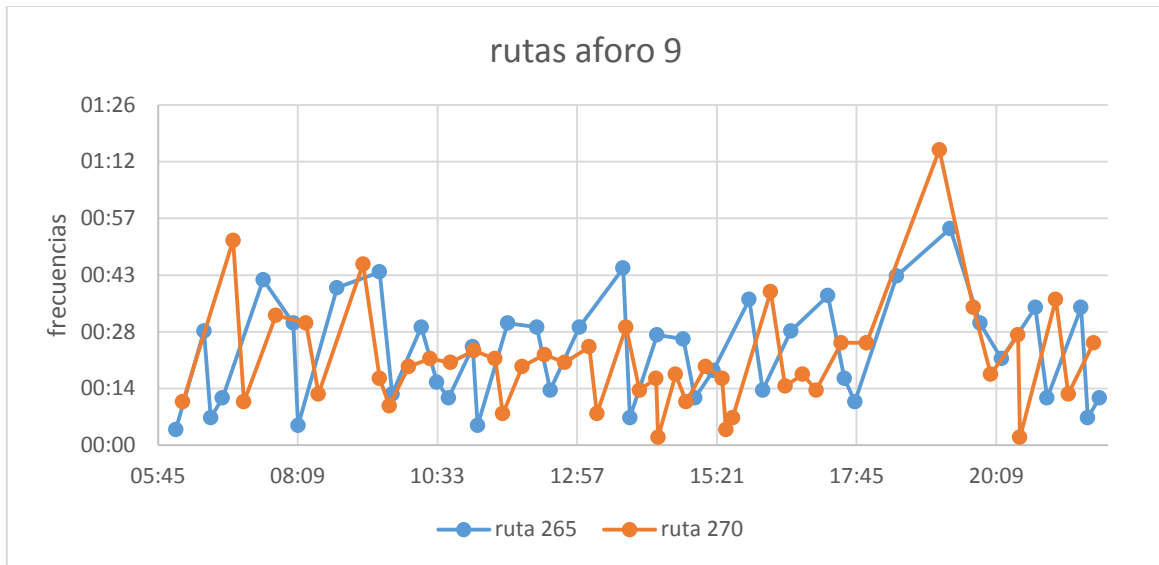
CII 40 s cra 99 bis



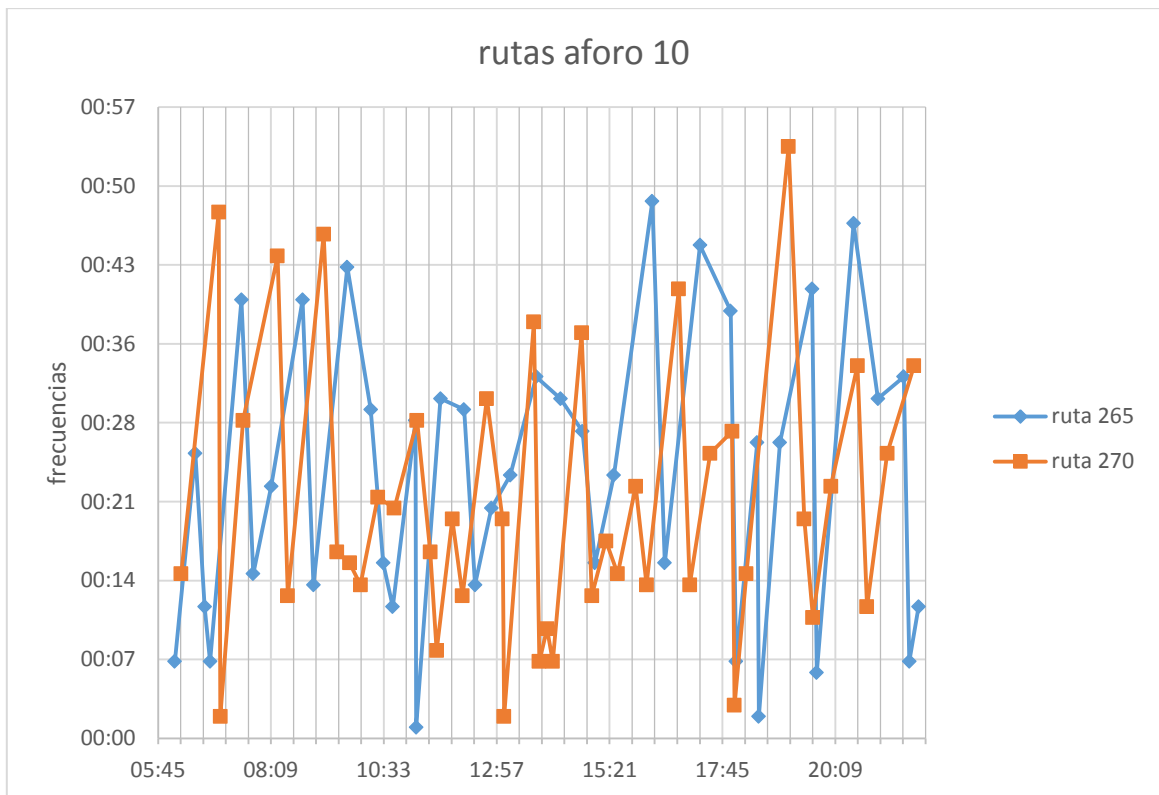
CLL 38 s cra89 s



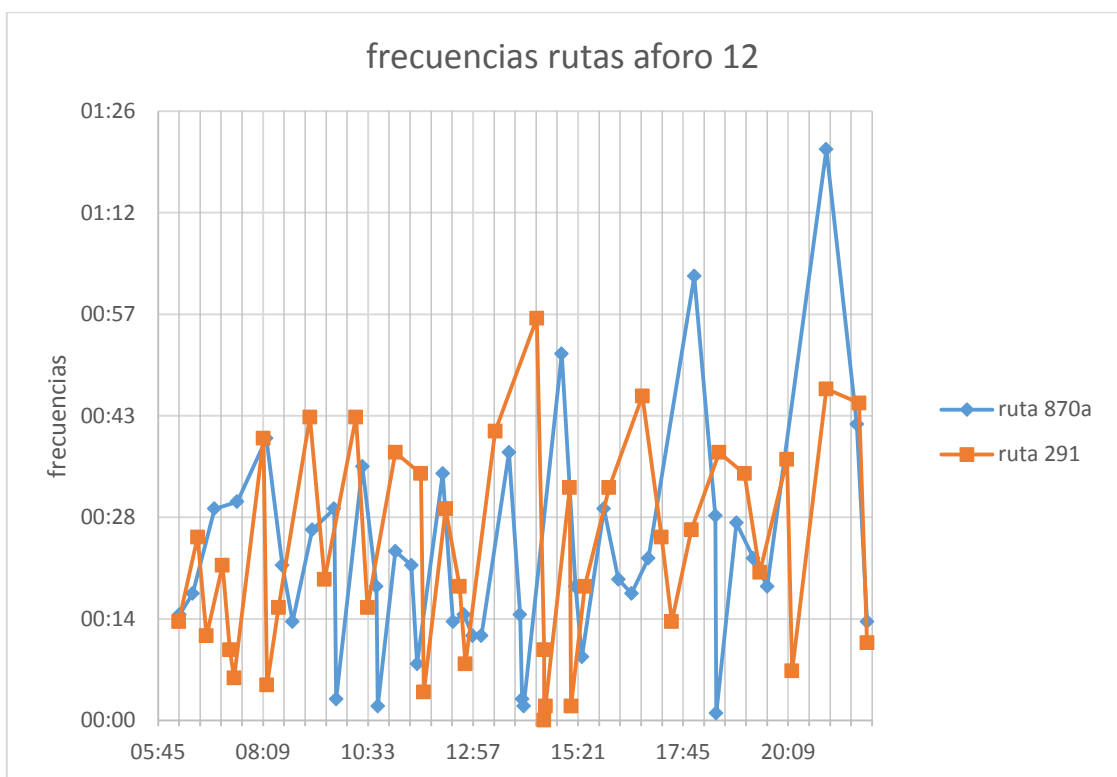
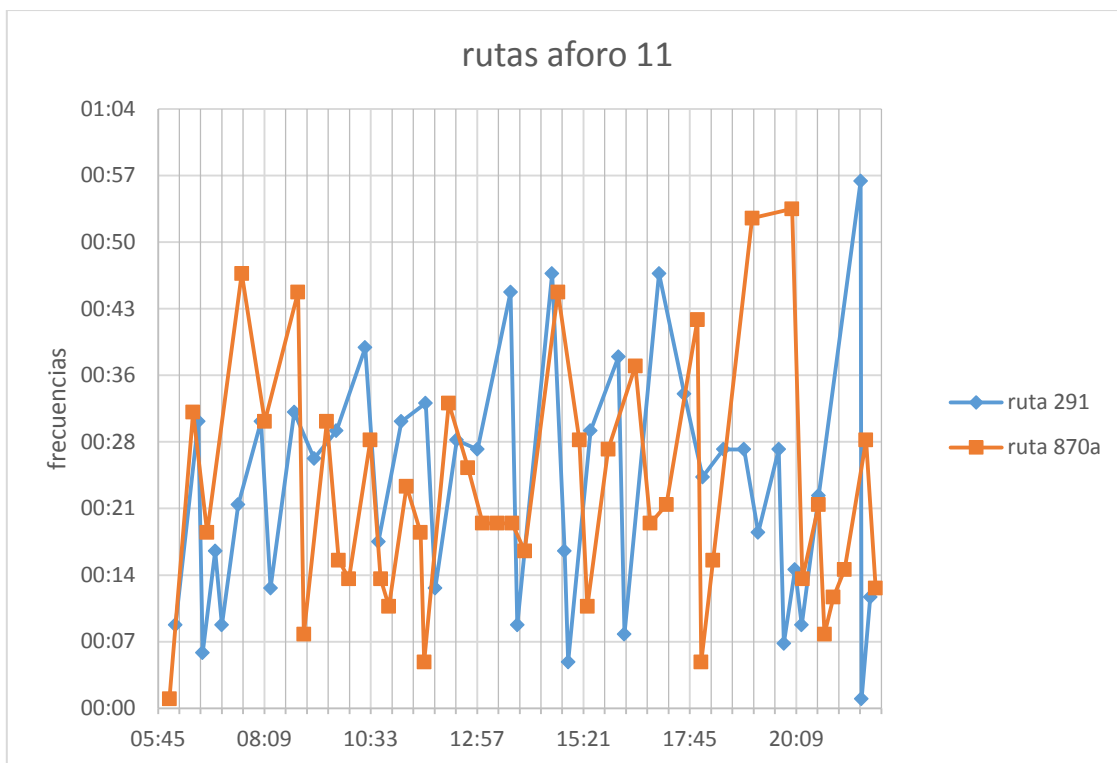
CLL 34 S –cra92 b



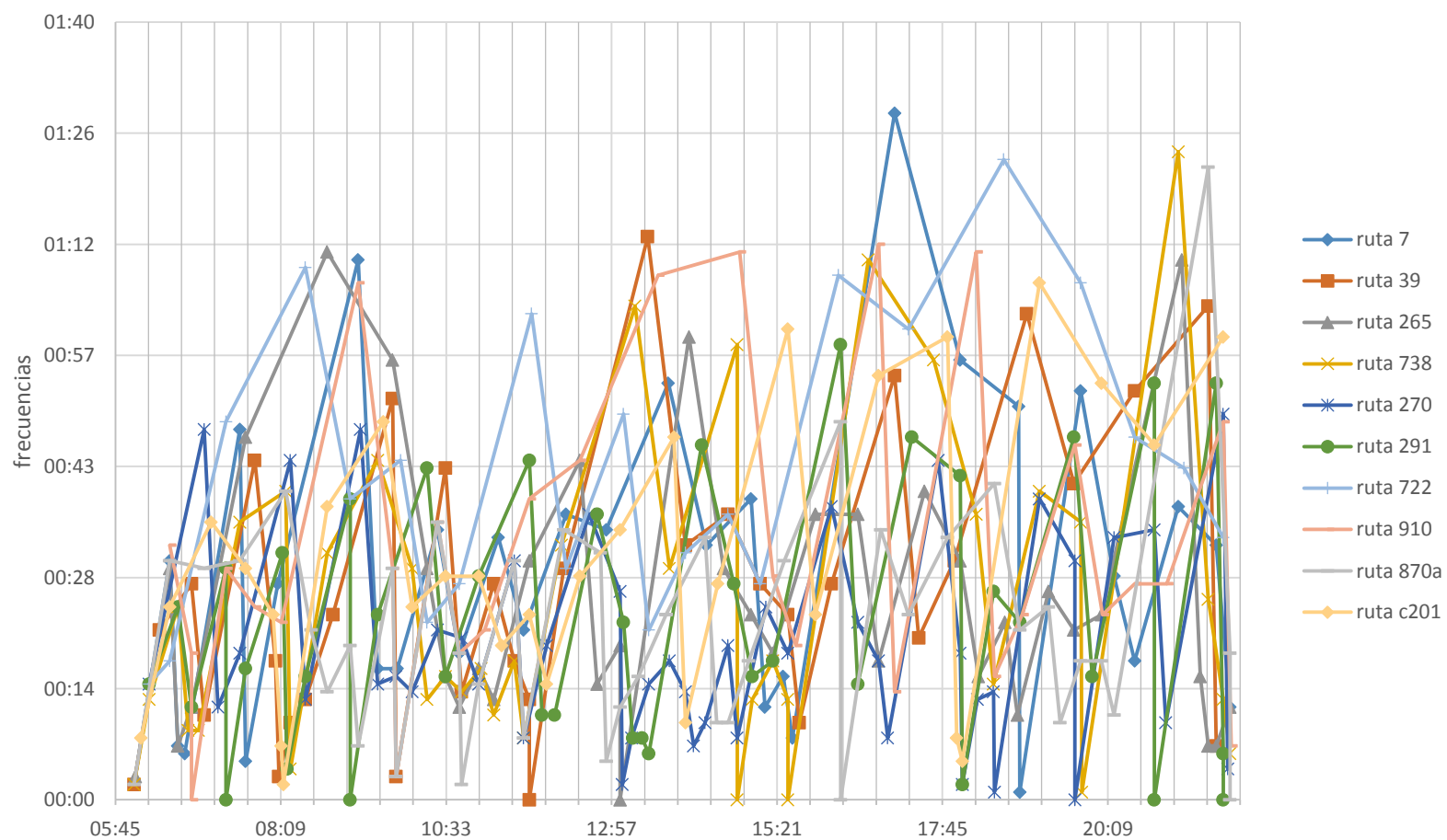
CIII 34 s cra89



CII 26 S Cra 93b



frecuencias rutas aforo 13



CII 2 S Av. Cali

