

Recomendaciones para la Articulación entre el Sistema de Transporte Masivo Transmilenio y  
un Sistema de Bicicletas Públicas en la Estación Central - Bogotá D.C., Colombia -

Julián Andrés Martínez Parra Cód. 76323493

Trabajo de monografía para optar el título de Especialista

Director de tesis

Jorge Enrique León Rodríguez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios

Especialización en Gestión de Proyectos

Colombia

2018

## Resumen

El Plan Maestro de Movilidad de Bogotá, establece como su principal objetivo el de lograr una movilidad segura, equitativa, inteligente, articulada, respetuosa con el medio ambiente y económicamente sostenible, y como uno de los principales lineamientos para alcanzar ese objetivo, el Plan determina la necesidad de priorizar los subsistemas de transporte más sostenibles, tales como el transporte público y el transporte no motorizado (peatonal o en bicicleta). En ese contexto, entender el desarrollo del Sistema Integrado de Transporte Público SITP en Bogotá, el cual cuenta con infraestructura que permite articular un sistema de bicicletas, se convierte en un ejercicio necesario para buscar la favorabilidad de un sistema de transporte alternativo a lo existente. Como un aporte de la presente monografía a este proceso, se pretende realizar una revisión del ‘estado del arte’ de algunos aspectos relacionados con la bicicleta como medio de transporte, dentro de los cuales se encuentra, la revisión de experiencias de implementación de sistemas de bicicletas públicas en el mundo, la normatividad, posible perfil del usuario de bicicletas públicas en el área de influencia seleccionada, así como formular propuestas que contribuyan a que las entidades encargadas del tema formulen mejores proyectos en este sentido.

**Palabras claves:** Plan Maestro de Movilidad, subsistemas de transporte, transporte público, transporte no motorizado, bicicleta, medio de transporte, de sistemas de bicicletas públicas.

## **Abstract**

The Bogota Mobility Master Plan establishes as its main objective the achievement of a safe, equitable, intelligent, articulated, respectful with the environment and economically sustainable mobility, and as one of the main guidelines to reach that objective, the Plan determines the need to prioritize the most sustainable transport subsystems, such as public transport and non-motorized transport (pedestrian or bicycle). In this context, understanding the development of the Integrated System of Public Transport SITP in Bogotá, which has infrastructure that allows the articulation of a bicycle system, becomes a necessary exercise to seek the favourability of an alternative transportation system to what exists. As a contribution of the present monograph to this process, it is intended to review the 'state of the art' of some aspects related to the bicycle as a means of transport, among which is the review of experiences in the implementation of bicycle systems. Public bicycles in the world, the regulations, possible profile of the user of public bicycles in the area of influence selected, as well as formulate proposals that contribute to the entities in charge of the subject formulate better projects in this regard.

**Keywords:** Mobility Master Plan, transport subsystems, public transport, non-motorized transport, bicycle, means of transport, public bicycle systems.

## Tabla de Contenidos

1. Introducción .....	5
2. Justificación.....	7
3. Planteamiento del Problema .....	12
4. Objetivos.....	17
4.1. Objetivo General.....	17
4.2. Objetivos Específicos.....	17
5. Marco Referencial .....	18
5.1. La Futura “Estación Central” y su Área de Influencia, Localización Óptima para el Sistema de Bicicletas Públicas de Bogotá.....	18
5.2. Infraestructura Relacionada: Red de Ciclorutas, Equipamiento para Bicicletas y Lugares Estratégicos en Área de Afluencia Estación Central.....	21
6. Marco Conceptual .....	25
7. Marco Normativo .....	32
8. Marco Metodológico .....	34
9.1. Experiencias Europeas .....	37
9.2. Experiencias Latinoamericanas.....	45
10. Matriz Comparativa de Estudios de Caso.....	53
11. Experiencias Nacionales .....	56
11.1. Encicla - Medellín.....	56
11.2. Bicibog - Bogotá.....	57
12. Aspectos Relevantes Presentes en la Revisión de Experiencias. ....	59
13. Perfil de Usuario en el Área de Influencia de Estación Central .....	67
13.1. Identificación Perfil del Usuario .....	69
13.2. Resultados de las Encuestas .....	70

14.	Recomendaciones .....	85
15.	Conclusiones .....	95
16.	Anexos .....	97
17.	Bibliografía .....	103

## Lista de Figuras

Figura 1. Localización de la Estación Central del Sistema Transmilenio .....	19
Figura 2. Localización de ciclorutas e infraestructura relacionada en zona de influencia Estación Central .....	22
Figura 3. Mapa de los puntos de recolección de información .....	69
Figura 4 . Género y edad.....	70
Figura 5. Estrato Socioeconómico.....	71
Figura 6. Ocupación .....	72
Figura 7. Educación .....	72
Figura 8. Frecuencia de viaje al Centro de la ciudad .....	73
Figura 9. Motivo del viaje.....	74
Figura 10. Distancia desde la estación de TM al destino .....	74
Figura 11. Medio de transporte luego de llegar a la estación destino .....	75
Figura 12. Disponibilidad de otros medios de transporte .....	76
Figura 13. Disposición al uso de la bicicleta pública .....	76
Figura 14. Razones de disposición al uso de la bicicleta pública.....	77
Figura 15. Razones de indisposición al uso de la bicicleta pública .....	78
Figura 16. Condiciones al uso de la bicicleta pública .....	78
Figura 17. Relevancia de la contaminación atmosférica actual del Centro .....	80
Figura 18. Relevancia de la contaminación auditiva actual del Centro .....	81
Figura 19. Distancia preferida a recorrer en bicicleta pública .....	82
Figura 20. Relevancia de la seguridad para el uso de la bicicleta pública.....	82
Figura 21. Disponibilidad a pagar .....	83
Figura 22. Disponibilidad a pagar Vs. Ingresos .....	84

## Lista de Tablas

Tabla 1. Normatividad relacionada con la bicicleta y la movilidad en el Distrito. ....	32
Tabla 2 Cuadro comparativo experiencias internacionales .....	53
Tabla 3. Cuadro comparativo experiencias latinoamericanas.....	54
Tabla 4. Puntos de recolección de información primaria.....	68
Tabla 5. Ingresos Vs. Disponibilidad a pagar .....	84

## **Lista de Anexos**

ANEXO 1. FORMATO DE ENCUESTA.....	97
ANEXO 2. REGISTRO DE ENCUESTADOS.....	99
ANEXO 3. RESULTADOS DE LA ENCUESTA .....	100



## **1. Introducción**

El Plan Maestro de Movilidad de Bogotá (Bogotá, Decreto 319, 2006), establece como su principal objetivo el de lograr una movilidad segura, equitativa, inteligente, articulada, respetuosa con el medio ambiente y económicamente sostenible para Bogotá y la región. Y como uno de los principales lineamientos para alcanzar ese objetivo, el Plan determina la necesidad de priorizar los subsistemas de transporte más sostenibles, tales como el transporte público y el transporte no motorizado (peatonal o en bicicleta).

En este sentido, la bicicleta se constituye como un potencial medio de transporte en los centros urbanos, principalmente para la realización de viajes cortos o complementarios con el transporte público.

La movilidad en la ciudad de Bogotá se ha convertido en uno de los problemas más críticos de la capital. La situación respecto a la cantidad de vehículos particulares y la baja calidad del servicio público denotan que la movilidad ha llevado a que las personas opten por maneras de transporte que han generado más congestión. En este sentido, el vehículo particular continúa aumentando su número en las calles y junto a la deficiente calidad del servicio público en la ciudad, ha conllevado a niveles de estrés muy elevados y a una baja productividad que se combina con los altos niveles de contaminación, haciendo de la misma un espacio de convivencia insostenible.

Al realizar una aproximación de este caso en la zona del centro de la ciudad, donde confluye una serie de roles y actores, se puede vislumbrar la congestión y contaminación presente, Es así como diferentes planes que se han desarrollado en zonas urbanas de metrópolis a nivel mundial donde la búsqueda de respuestas a la movilidad de un sector determinado y caracterizado por alta afluencia poblacional, ha conllevado a desarrollar transportes alternativos específicos destacando la bicicleta como medio de transporte público suficientemente probado y eficiente.

En ese contexto, entender el desarrollo del Sistema Integrado de Transporte Público SITP en Bogotá, el cual cuenta con infraestructura que permite articular un sistema de bicicletas, se convierte en un ejercicio necesario para buscar la favorabilidad de un sistema de transporte alternativo a lo existente en la zona céntrica de la ciudad.

Como un aporte de la presente monografía a este proceso, se pretende realizar una revisión del ‘estado del arte’ de algunos aspectos relacionados con la bicicleta como medio de transporte, dentro de los cuales se encuentra, la revisión de experiencias de implementación de sistemas de bicicletas públicas en el mundo, la normatividad, posible perfil del usuario de bicicletas públicas en el área de influencia seleccionada, así como formular propuestas que contribuyan a que las entidades encargadas del tema formulen mejores proyectos en este sentido.

## 2. Justificación

Tal cual como se presenta la movilidad, es un eje fundamental dentro del desarrollo de cualquier territorio, donde ésta depende de las condiciones culturales, económicas, políticas sociales y ambientales. Los territorios son espacios dinámicos de fenómenos sociales, generando interdependencia entre los elementos de la estructura física y las dimensiones socioeconómicas que se producen dentro del mismo.

En la medida en que los usos del suelo se encuentren dispersos y distantes, estas relaciones determinarán las necesidades e intensidades de la movilización de sus habitantes, donde se espera así un sistema de movilidad que evoluciona, donde los flujos de transporte cambian en respuesta a modificaciones en los usos de la tierra y viceversa (Secretaría Distrital de Movilidad, SF). Por ello es tan relevante dar diferentes soluciones a la movilidad integral sostenible que promueva el desarrollo sostenible de nuestra cotidianidad.

El desarrollo local produce necesidades crecientes de una comunidad igualmente dinámica, pero esto no se debe ver como una desventaja, aunque se requiera de mayores recursos para sostener; por el contrario, se debe ver como una nueva gran oportunidad para ejecutar proyectos locales integrales que puedan sostener todas las interacciones con el menor impacto.

Para la competitividad y productividad de una ciudad es indispensable el tiempo efectivo de trabajo, las personas tardan valioso tiempo movilizándose de un lugar a otro de destino. Es por esto que este proyecto da unas consideraciones a tener en cuenta para la alternativa

del uso de bicicleta como medio de transporte, es decir, no únicamente deportivo o recreativo.

Desde la planificación hasta la implementación y seguimiento, las bicicletas públicas prometen ser una opción complementaria de transporte ecoeficiente, rápida y económica. Con impactos muy positivos a nivel local directamente.

### **3. Planteamiento del Problema**

¿Cuál sería la mejor opción para la articulación del Sistema de Transporte Masivo con un Sistema de Bicicletas Públicas en la zona de la Estación Central- Bogotá- donde se garantice su sostenibilidad y extensión?

#### **Problema**

Bogotá D.C. es la ciudad con mayor número de habitantes de Colombia con un total de 7.363.782 para el año 2010 (DANE, Boletín Censo General, 2010). Presenta los índices más altos de contaminación ambiental y la más alta concentración de industria y población flotante. Bogotá ha crecido en gran parte por la concentración de las actividades económicas, factor que impulsa el arribo de personas de otras ciudades en búsqueda de oportunidades económicas y huyéndole a las sucesivas olas de violencia rural. La tasa de inmigración hacia Bogotá es una de las más altas del país. Cerca del 40% de la población de Bogotá proviene de otras regiones del país (Acosta Correa, 2008). En Bogotá el 9,5% (UNICEF, La niñez colombiana en cifras, SF) de los niños menores de 5 años sufren de Infecciones Respiratorias agudas, siendo este tipo de enfermedades la principal causa de mortalidad infantil (Aristizabal, 2009).

Sumado a lo anterior, las personas que habitan en Bogotá, cuentan con sistemas obsoletos de transporte masivo y vías insuficientes que simplemente no responden a las necesidades de una ciudad capital.

La movilidad caracterizada por la saturación vehicular. La base de este problema radica en la necesidad de desplazamientos óptimos que incrementen la productividad y competitividad de la ciudad. La dependencia del transporte en automóvil se da por una urbanización dispersa, marcos institucionales y económicos que apoyan la compra de vehículos (Camara de Comercio de Bogota, 2009), infraestructuras urbanas que no consideran medios de transporte alternativos y la distancia desde el hogar hasta los equipamientos urbanos dedicados a la satisfacción de necesidades ciudadanas.

“En Bogotá se movilizan diariamente más de un millón de vehículos, los cuales transportan tan sólo el 20% de los viajes que se generan en la ciudad. Mientras que el 64% de los viajes es servido por el transporte público colectivo, mediante 20.000 vehículos aproximadamente y el 6% restante entre el Sistema de transporte masivo Transmilenio y el transporte público individual fuente sistema integrado” (Centro de estudios democraticos, 2007).

El número de vehículos particulares que circulan en Bogotá aumenta cada día en proporciones abismales, por esta razón la velocidad con que se puede avanzar entre los corredores viales de la ciudad se ha reducido debido a la gran saturación del parque automotor, tanto particular como público. El parque automotor se ha incrementado en un 60% entre el 2000 y el 2007 (Secretaria de Movilidad, 2009). Esto ha generado un incremento en la contaminación auditiva, visual y ambiental, estrés, falta de agilidad en la ciudad, caos, accidentalidad, delincuencia, altos costos de congestión, pérdida de productividad, afecciones a la productividad e incremento del consumo y dependencia de fuentes de energía fósil.

El aumento en el número de vehículos nos conduce a un sin número de inconvenientes a nivel general. Uno de los aspectos más alarmantes, es la contaminación ambiental. Entre estos, el efecto invernadero, las emisiones nocivas, los cambios en el calentamiento global, la acidificación de los suelos y las aguas superficiales, efectos adversos en algunas plantas y animales. En la ciudad se evidencia uno de los más graves problemas ambientales producidos especialmente por el por aumento del ruido y de sustancias tóxicas en el aire emitidas por los buses de servicio público, camiones de carga, automóviles, motocicletas, y fábricas que producen emisiones contaminantes por la combustión de materiales, entre otros aspectos.

En la actualidad la contaminación del aire en la ciudad, registra una tendencia creciente causada por fuentes fijas (cerca de 2.370 industrias) y por fuentes móviles (cerca de 900.000 vehículos incluyendo los no matriculados en Bogotá, D.C.) (Noriega Toledo & Roncancio Chaves, 2003). El incremento en el número de vehículos, las bajas velocidades de circulación de los vehículos, la avanzada edad del parque automotor y el exceso de vehículos en las calles, así como la falta de medios de control de tránsito, son algunos de los factores de contaminación. Los efectos se reflejan en enfermedades respiratorias y daños del sistema nervioso, principalmente en la población infantil. Según Acuerdo 430 de 2006, el Departamento Administrativo del Medio Ambiente DAMA y las secretarías de Tránsito y Transporte y de Salud en su último informe técnico sobre contaminación ambiental se determinó que al aire se arrojan diariamente 2.600.000 toneladas de cargas contaminantes y un 78% son originadas por más de un millón de vehículos que circulan en la ciudad.

Los principales contaminantes emitidos a la atmósfera por los automotores y que afectan la salud humana son: PM10 (Material particulado menor a 10 micrómetros), CO2 (Dióxido de carbono), NO2 (Dióxido de nitrógeno), SO2 (Dióxido de azufre), y O3 (Ozono).” Montar en bicicleta ahorra 1.5 Kg. de CO2 emitidos al día a la atmósfera por cada 5 Km (Camara de Comercio de Bogota, Observatorio de movilidad de Bogota y la region, 2008).

De esta manera, es necesario utilizar nuevas y mejores formas de trasladarse de un lugar a otro sin ocasionar los inconvenientes anteriormente mencionados. Si tenemos en cuenta que la distancia promedio de los viajes en vehículos es de 8.5 km y el 57.2% de las personas se transportan en servicios públicos (Secretaria de Movilidad, Estudio prospectivo del sistema integrado de transporte de Bogota y la region, 2009), mientras que tan sólo el 2.2% se transportan en bicicleta. La adquisición y mantenimiento de las bicicletas cuesta entre 30 y 40 veces menos y se requiere entre 10 y 20 veces menos inversión en infraestructura y mantenimiento vial que los vehículos motorizados.

Entendiendo la movilidad como una acción urbanística que ordena el territorio urbano de acuerdo a los usos del suelo y contempla la problemática ambiental que se deriva de la dependencia de los vehículos motorizados, los autores encontraron que la implementación de sistemas alternativos es de vital importancia para asegurar un desarrollo urbano sostenible.

Existen diversos ejes problemáticos que afectan el logro de este objetivo en una ciudad capital. En primer lugar, el alto robo de bicicletas, el cual en un solo día puede llegar hasta 140 (Caracol, 2006). En segundo lugar, según el estudio de movilidad de la Alcaldía



Distrital, la creación de infraestructuras en Bogotá no considera los medios de transporte alternativos. En este sentido solo existe en el Distrito un plan y un acuerdo que consideran la inclusión de la bicicleta en el sistema integrado de transporte. En tercer lugar, la cultura ciudadana de uso de la bicicleta es mínima. En los estratos altos tan solo el 4,91% de la población utiliza medios de transporte no motorizados, en los estratos bajos estos porcentajes se incrementan hasta el 23,4% (Camara de Comercio de Bogota, Observatorio de movilidad de Bogota y la region, 2008). Por último, el mayor obstáculo existente para el uso masivo de la bicicleta como medio de transporte la dependencia sobre el uso de vehículo.

En términos de uso eficiente del espacio se debe considerar que 20 bicicletas pueden ser estacionadas en el mismo espacio de un automóvil. Una bicicleta consume 60% menos del espacio requerido por un carro para circular. Adicional a esto se calcula que el uso de las bicicletas en el mundo ahorra 240 millones de galones de gasolina en un año (El tiempo, 2015). El reemplazar el carro por la bicicleta reduce en 1.5 kg. El dióxido de carbono que emiten los vehículos hacia la atmósfera por cada cinco kilómetros recorridos (Camara de Comercio de Bogota, Informe de movilidad en bicileta en Bogota, 2009).

Por todas las anteriores situaciones exponemos a la bicicleta pública como un medio de transporte adecuado para ofrecer movilidad sostenible y eficiente en el Centro de Bogotá complementaria al STMT, donde se ofrece el inicio de una solución a lo vivido cotidianamente en una ciudad como Bogotá; inmovilidad, aire contaminado, ruido, largos periodos tiempo en viajes de corta distancia, intranquilidad, estrés, inseguridad, exclusión, recreación, inclusión, no acceso, único modelo de transporte, entre otras.

## **4. Objetivos**

### **4.1. Objetivo General**

Establecer recomendaciones para la articulación entre el Sistema de Transporte Masivo Transmilenio –STM Transmilenio- y el uso reglamentado del Sistema de Bicicleta Pública - SBP- en el área de influencia de Estación Central, teniendo en cuenta los aspectos socioculturales en esta zona.

### **4.2. Objetivos Específicos**

Determinar los aspectos relevantes para la articulación entre el STM Transmilenio y un SBP en la Estación Central, a partir de la revisión de experiencias nacionales, latinoamericanas y europeas.

Identificar un perfil de usuario con el fin de analizar potencialidades para la utilización de la bicicleta pública como medio de transporte sostenible articulador en la Estación Central.

Establecer recomendaciones a partir de los aspectos relevantes y el perfil de usuario encontrado en el desarrollo del documento, para la articulación entre el STM Transmilenio y un SBP en la Estación Central.

## **5. Marco Referencial**

### **5.1. La Futura “Estación Central” y su Área de Influencia, Localización Óptima para el Sistema de Bicicletas Públicas de Bogotá.**

En el marco del “plan zonal del centro” (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2007), el cual busca como objetivo principal integrar el centro con la ciudad y la región mediante el mejoramiento de las condiciones urbanas, se viene desarrollando el proyecto de renovación urbana denominado Alameda – Estación Central (Empresa de Renovación y desarrollo urbano de Bogotá, SF), este proyecto busca potenciar los beneficios sociales, urbanos y económicos que generan la modernización del transporte público, aprovechando para esto las condiciones de accesibilidad que ofrece la denominada Estación Central (estación de integración intermodal sobre la troncal calle 26 con avenida Caracas, que interconecta las troncales carrera 10, Av. Caracas y Av. NQS), concebida dentro de la Fase III del Sistema Transmilenio, esta gran estación de integración conectará los corredores troncales de la avenida Caracas, calle 26 y carrera 10 y se ubicará en el costado sur oriental de la intersección, avenida Caracas con calle 26.

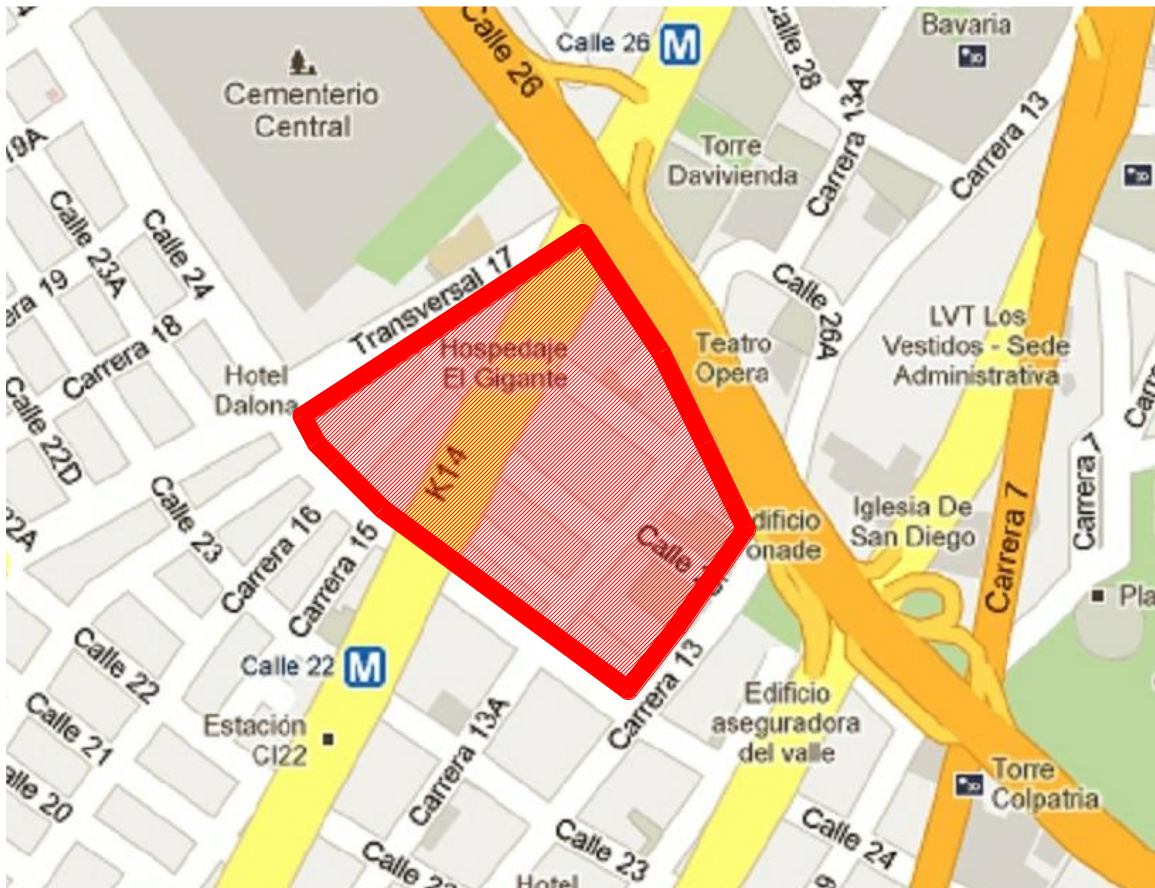
La Estación Central se localiza en el Centro Histórico – Centro Internacional, entre las calles 24 y 26 y transversales 17 y carrera 13.

Ubicación: localidad de Santafé, UPZ 93, Barrio la Alameda, manzanas 1, 2, 3, 4, 9, 10 y 11, y Barrio Santa Fe, manzanas 1, 2, 3 y 7.

Área de influencia directa: Cementerio Central, Torre Colpatria, Edificio de FONADE, Tequendama y Centro Internacional Bavaria, antigua bolera Bolívar Bolo Club.

Área de influencia indirecta: Parque Nacional, San Diego, San Martín, La Macarena, Las Aguas, Las Nieves, La Candelaria, La Veracruz.

**Figura 1. Localización de la Estación Central del Sistema Transmilenio**



Fuente: Google Maps. Editado por el autor. Año 2018.

De acuerdo a los estudios realizados por la Universidad Distrital (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2011), analizados en el documento “Estado del arte, un proyecto de bicicletas públicas para Bogotá (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Estado del arte, proyecto de bicicletas públicas en Bogotá DC, contrato 1185 y 1186 de 2011, 2016)” La localidad de Santafé por tener alta densidad de actividades y equipamientos

sociales y económicos registra un mayor potencial para la implementación del Sistema de Bicicletas.

El estudio definió 4 grupos de criterios:

1. Urbanismo y Espacio Público.

- Integración Intermodal
- Población Flotante

2. Diseño y Seguridad Vial.

- Longitud Disponible de Ciclorutas
- Accidentalidad

3. Criterios socio económicos.

- Educación.
- Cultura.
- Recreación y deporte.
- Áreas de parques y Zonas verdes
- Densidad Global de equipamiento

4. Criterio Ambiental.

El documento identifica nueve zonas y la de mayor potencialidad es la denominada Centro Histórico – Centro Internacional. Esta zona se caracteriza por tener diariamente alta

población flotante, estar en el área de influencia de red TransMilenio, tener alta concentración de comercio, instituciones educativas, centros de atención cultural y poseer características urbanas apropiadas para el funcionamiento del Sistema de Bicicletas Públicas.

## **5.2. Infraestructura Relacionada: Red de Ciclorutas, Equipamiento para Bicicletas y Lugares Estratégicos en Área de Afluencia Estación Central.**

Bogotá cuenta con la red de vías para bicicleta más extensa de Latinoamérica, con una longitud de 353 kilómetros, de los cuales el 65% están compartiendo el andén peatonal (principalmente por la falta de espacio), el 15% sobre rondas de agua, el 10% sobre separadores, el 9% en alamedas o parques y el 1% compartiendo la vía vehicular, (Cardenas , 2012) pero aún adolece de problemas de conectividad, cicloparqueaderos y opciones para conectarse con el transporte público.

Sobre la zona de influencia de la Estación Central, se cuenta con las siguientes ciclorutas:

- Calle 24 (viene de calle 26) entre carrera 30 y carrera 13.
- Carrera 13 entre calles 24 y 23.



Figura 2. Localización de ciclorutas e infraestructura relacionada en zona de influencia Estación Central



Fuente: Mapa de ciclorutas, Secretaria de Movilidad Distrital. Editado por el autor. Año 2018.

- Calle 23 entre carrera 13 y 3ra.
- Carrera 11 entre av. Giménez y calle 26, continua en la carrera 13 hasta la calle 40.
- Carrera 3ra entre calles 23 y av.19
- Calle 13 entre estación de la sabana hasta la av. Caracas donde se convierte en la av. Giménez hasta la Estación Las Aguas.
- Finalmente hacia el sur tenemos la cicloruta sobre el Parque Tercer Milenio, desde la calle 5ta y calle 9na y entre las carreras 10 y av. Caracas.

La mayoría de estas ciclorutas están sobre los andenes a excepción de la que se proyectó sobre el eje ambiental en la av. Giménez y en el Parque Tercer Milenio.

#### Parqueaderos:

- La zona cuenta con un Punto de Encuentro que dispone de 20 parqueaderos para bicicletas, cerca de la estación Las Aguas.

#### Los lugares estratégicos:

- 10 universidades y/o sedes de universidades (U. Distrital sede Vivero y Macarena, U. Externado, U. Libre, U. del Rosario, U. de La Salle, U. Javeriana, U. Central, U. de los Andes, U. de América).
- 18 estaciones del STM (6 sobre la av. Caracas, 4 sobre av. Jiménez-calle 13, 5 sobre carrera 10 y 3 sobre calle 26).



- 8 parques y plazas (Parque Tercer milenio, Plaza de Bolívar, Parque Santander, Parque de la Independencia - Planetario, Museo Nacional, Parque Renacimiento y Parque Nacional).

Las ciclorutas en la zona, aunque son significativas, para soportar un SBP necesitan principalmente garantizar su conectividad y ser complementadas adicionado carriles únicos para bicicletas sobre la vía vehicular o sobre andenes donde el espacio lo permita, igualmente en el Centro Histórico se debe pensar en medidas como la de peatonalización de algunos sectores y la amortiguación de velocidad de los vehículos, favoreciendo la coexistencia de todos los tráficos (motorizado y no motorizados).

## 6. Marco Conceptual

Dado que el tema de las bicicletas públicas es un concepto relativamente nuevo, que todos los proyectos alrededor de esta innovadora tendencia son experiencias de aprendizaje y mejoramiento continuo, que los nuevos términos y conceptos varían dependiendo la contextualización. A continuación, presentamos una generalización de algunos conceptos claves para entender con mayor facilidad el presente documento.

Con la revisión bibliográfica de las experiencias que se analizarán se definirá para este documento los SBP como un sistema reglamentado de alquiler o préstamo de bicicletas para viajes cortos que en otra circunstancia serían realizados en otro medio de transporte (usualmente motorizado) o cuando la distancia entre el origen y la estación de transporte público es demasiado larga para caminar. Aunque las condiciones económicas, políticas, sociales, culturales, estructurales, territoriales, ambientales y tecnológicas se presentan en cada ciudad de manera diferente, estos sistemas han sido una alternativa de movilidad sostenible. Son generalmente promovidos por el sector público.

Aunque los SBP se pueden implementar entre dos puntos o como complemento de un viaje intermodal (es decir, la persona que se desplaza por la ciudad requiere del uso de diferentes medios de transporte para llegar a su lugar destino y regresar al lugar de origen) principalmente con el transporte público, dentro de este trabajo se busca la posibilidad que el SBP sea una extensión del viaje intermodal en la ciudad, donde el SBP ofrecería diferentes puntos de acceso a las bicicletas muy cercanas a las estaciones del transporte público, las personas puedan acercarse al trabajo o a su hogar en una bicicleta luego de

bajarse del transporte público y de esta misma manera acercarse a las estaciones de servicio de transporte público desde diferentes orígenes en la ciudad. Se gestionaría como servicio alimentador del transporte público, es decir, el SBP en concordancia con las ciclorutas, llevarían a los usuarios desde algunos puntos de la ciudad a las estaciones de TM y viceversa.

El SBP tendría como infraestructura principal las ciclorutas y los cicloparqueaderos. Las ciclorutas son un conjunto de redes viales exclusivas para bicicletas que en nuestra ciudad van paralelas generalmente a las vías exclusivas del Sistema Transmilenio y son pertenecientes al espacio público de la ciudad, es un bien de todos y para todos. Las ciclorutas también funcionan como rutas alimentadoras del Sistema de Transporte Masivo Transmilenio TM y de otros transportes públicos.

Transmilenio S.A. es un ente gestor del Sistema de Transporte público masivo, administra la infraestructura y hace el control del cumplimiento de los contratos de concesión de las empresas privadas de transporte masivo que prestan con sus propios recursos y bajo su propio riesgo, el servicio de transporte público masivo de pasajeros en el Distrito capital y su área de influencia (Corredor, Modelo de integracion entre transmilenio y el transporte en bicicleta, SF).

El Sistema de Transporte Masivo Transmilenio ha sido uno de los impactos más positivos que ha vivido la ciudad de Bogotá en los últimos años. El sistema TM consiste en un complejo muy organizado de redes viales exclusivas transitadas por unos buses articulados con capacidad hasta de 160 pasajeros distribuidos a lo largo de algunas zonas

importantes de la ciudad de Bogotá. Es importante anotar que la administración del Sistema de Transporte Masivo TransMilenio está interesado no solo en el éxito del sistema sino en el correcto y adecuado desarrollo del transporte urbano de la ciudad, y garantizar así las posibilidades de tener un desarrollo integrado y sostenible que ayude a mejorar considerablemente la calidad de vida de los bogotanos. Esto implica que TM como tal sea una empresa muy abierta a cambios e innovaciones (Corredor, Modelo de integración entre transmilenio y el transporte en bicicleta, SF).

Los SBP son un servicio de movilidad práctico, rápido, planificado, sostenible, recreativo y cotidiano que responde a las consideraciones de un transporte sostenible según The Centre for Sustainable Transportation of Canadá (Yevdokimov, SF) las cuales son las siguientes:

- Permitir que las necesidades básicas de acceso de las personas se cumplan de manera segura y consistente con la salud humana y del ecosistema y equitativamente entre las generaciones.
- Sea alcanzable, opera eficientemente, ofrece escogencia modal y soporta una economía vibrante.
- Limitar las emisiones y los desperdicios dentro de la habilidad del planeta para absorberlos; optimiza el consumo de recursos (no renovables y renovables); reutiliza y recicla sus componentes; y minimiza el uso de la tierra y la producción de ruido y contaminación visual.

Y para poder cumplir con una estructura sostenible la normatividad colombiana sustenta en el Plan Maestro de Movilidad PMM y en el Plan Maestro de Ciclorutas PMC, la importancia del uso de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad de Bogotá.

El PMM para Bogotá D.C. reglamentado en el Decreto 319 de 2006 por la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. es que aquel que tiene por objeto concretar las políticas, estrategias, programas, proyectos y metas relacionados con la movilidad del Distrito Capital, y establecer las normas generales que permitan alcanzar una movilidad segura, equitativa, inteligente, articulada, respetuosa del medio ambiente, institucionalmente coordinada, y financiera y económicamente sostenible para Bogotá y para la Región.

La mayoría de los objetivos específicos del PMM puede vincular de manera directa el SBP, entre los cuales están;

- Contribuir al aumento de la productividad y competitividad de la región Bogotá Cundinamarca.
- Contribuir al crecimiento inteligente considerando la interacción entre los usos del suelo y los modos de transporte de tal forma que se mejore la accesibilidad en concordancia con la descentralización de las grandes unidades de servicios y equipamientos.
- Priorizar los subsistemas de transporte más sostenibles, como el transporte público o el transporte no motorizado (peatonal o bicicleta).
- Articular en forma eficiente y competitiva los subsistemas vial, de transporte y de regulación y control del tráfico con tecnologías apropiadas.

Articular mediante intercambiadores modales los diversos modos de transporte urbano e interurbano de pasajeros con el fin de optimizar los flujos de tráfico y de privilegiar aquellos modos menos contaminantes del medio ambiente.

Dentro del PMM también considera promocionar el transporte no motorizado de peatones y ciclousuarios para que se incremente el número de viajes, dadas las ventajas económicas, ambientales, sociales, de salud pública y bienestar que generan.

En las estrategias para el Transporte no motorizado se determina la optimización de la red de ciclorutas, donde se apunta el desarrollo de una imagen de comodidad y seguridad, demarcada y señalizada, adecuada con el paisaje urbano y el usuario, con los otros usuarios de las vías, especialmente con los peatones y las personas con movilidad reducida. Lo que beneficia e incentiva la implementación de un SBP en la ciudad de Bogotá considerando que actualmente hay construidos 344 kilómetros de ciclorutas, según el Instituto de Desarrollo Urbano IDU, y que siguen en constante extensión.

Igualmente el PMM dimensiona el Sistema Integrado de Transporte Público como aquel que; comprende las 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 la infraestructura requerida para la accesibilidad, circulación y el recaudo del sistema. Al Transporte masivo constituido por las líneas de metro, troncales de buses y líneas de tranvía y sus respectivas rutas alimentadoras. En la periferia de la ciudad se deberá integrar con el tren de cercanías, al Transporte no motorizado: Desplazamientos en bicicleta y a pie como

medio de viaje individual y al Transporte público colectivo que lo constituyen las rutas de transporte público colectivo, sus rutas alimentadoras, auxiliares y complementarias, mientras se integran al SITP (Bogota, Decreto 319, 2006).

El PMC realizado por el consorcio PROJEKTA-INTERDISEÑOS, en el marco del Contrato de Consultoría N° 0.27 de 1998, se concibe como una estrategia orientada a transformar los hábitos de viaje de la población bogotana en el marco de un esquema más amplio de diversificación de los modos de transporte y con la finalidad de contribuir a la solución de la crisis urbana por el incremento del tráfico y la congestión.

Entendemos al PMC como una estrategia para incrementar la movilidad urbana, apoyar el mejoramiento del transporte y reducir la contaminación y la congestión. Su propósito central es mejorar la movilidad urbana e interurbana y reducir la contaminación en la ciudad de Bogotá mediante el impulso al uso de la bicicleta, como medio de transporte. Dentro de los objetivos específicos del PMM la implementación del SBP puede dar un gran impacto positivo al logro de los mismos, entre los cuales están:

- La recuperación y adecuación de la estructura vial.
- La integración del PMC con los sistemas de transporte masivo.
- Pacificación del tráfico.
- Administración del sistema, propuesto por el PMC.
- Motivación del usuario.

También dentro de este documento se señalará como el área principal de planificación de este trabajo la Estación Central. El Proyecto Urbano Integral Estación Central se

estructura sobre la base de desarrollar dos proyectos sobre un mismo suelo, de manera independiente (Empresa de Renovación y desarrollo urbano de Bogotá, SF).

- Equipamiento de movilidad
- Desarrollo inmobiliario

Los dos proyectos anteriores son de gran beneficio para el SBP ya que el primero de ellos diseña la infraestructura vial y el espacio público y el segundo formula el Plan Parcial donde se posibilita los nuevos desarrollos inmobiliarios.

El proyecto Estación Central – Calle 26 – Transmilenio Fase III se localiza en la centralidad de integración internacional, regional y urbana denominada Centro Histórico – Centro Internacional, en el Programa Territorial Integrado Calle 26 definido en la operación estratégica del centro de la ciudad. El área de afectación comprende las manzanas 1, 2, 3 y 7 del barrio Santa Fe y la 1, 2, 3, 4, 9, 10 y 11 del barrio Alameda entre las calles 24 y 26 y transversal 17 y la carrera 13 (Empresa de Renovación y desarrollo urbano de Bogotá, SF).



## 7. Marco Normativo

A continuación la normatividad relacionada con la Bicicleta y la movilidad en el Distrito, de la cual nos servimos tener en cuenta las disposiciones legales que se abarcarían con el proyecto.

**Tabla 1. Normatividad relacionada con la bicicleta y la movilidad en el Distrito.**

<b>NORMATIVIDAD</b>
<b>Decreto 319 de 2006:</b> Plan Maestro de Movilidad. Capítulo 3. Transporte no motorizado. Art 26; Producción del transporte no motorizado. La administración promoverá el transporte no motorizado de peatones y ciclo usuarios para que los habitantes del Distrito Capital incrementen su participación en el número de viajes, dadas sus ventajas económicas, ambientales, sociales, de salud pública y bienestar.
<b>Decreto Distrital 619 de 2000:</b> POT Bogotá. Que contempla el Plan Maestro de ciclo rutas.
<b>Ley 769 de 2002:</b> Por el cual se expide el Código Nacional del Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones. Art. 94; Deben transitar por la derecha de las vías a distancia no mayor de un (1) metro de la acera u orilla y nunca utilizar las vías exclusivas para el servicio público colectivo (...). Los conductores de estos tipos de vehículos y sus acompañantes deben vestir chalecos o chaquetas reflectivas de identificación que deben ser visibles cuando se conduzca entre las 18:00 y las 6:00 horas del día siguiente. Art 95; No podrán llevar acompañante excepto mediante el uso de dispositivos diseñados especialmente para ello, ni transportar objetos que disminuyan la visibilidad o que los incomoden en la conducción. Cuando se circule en horas nocturnas, deben llevar dispositivos en la parte delantera que proyecten luz

blanca y en la parte trasera que reflecte luz roja.

**Acuerdo 346 de 2008:** “Por el cual se implementa el uso de la bicicleta como servicio de transporte integrado al sistema de movilidad del Distrito Capital.

**Consultoría N° 27 de 1998.** Plan Maestro de Ciclorutas. Instituto de Desarrollo Urbano IDU y Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.

**Resolución 3600 del 2004:** Por la cual se reglamenta el uso del casco de seguridad para la conducción de bicicletas y triciclos.

**Decreto 036 de 2004:** Por el cual se establecen las normas para los inmuebles habilitados como estacionamientos en superficie y se acogen los diseños de espacio público. Art3; Se destinará 1 estacionamiento de bicicletas por cada 10 parqueos de vehículos. En los parqueaderos con un número de cupos de estacionamiento inferior a 120 vehículos, el mínimo de estacionamiento de bicicletas será de 12 cupos.

**Ley 1083 de 2006:** Por medio de la cual se establecen algunas normas sobre planeación urbana sostenible y se dictan otras disposiciones.

Fuente: Elaboración por el autor. Año 2018.

## **8. Marco Metodológico**

El presente trabajo se realizó tomando como referencia información primaria y secundaria a partir de una base que permitiera sugerir algunas de las recomendaciones para la articulación del STMT y un Sistema de Bicicletas Públicas en el área de influencia del centro histórico de la ciudad y la Estación Central.

Con la información secundaria se determinó los resultados, recomendaciones y conclusiones de los objetivos primero y tercero, a partir de la revisión bibliográfica de las diferentes experiencias en el mundo. Se identificó los aspectos relevantes para la articulación entre el STM Transmilenio y un SBP en la Estación Central y se analizó las ventajas y desventajas encontradas para establecer las recomendaciones pertinentes a este proyecto.

Con la información primaria encontrada a partir de los resultados de una encuesta realizada en la zona de influencia del proyecto se identificó el perfil de usuario promedio para el sistema de bicicletas públicas en la Estación Central.

En primera medida se revisó la información bibliográfica sobre las diferentes experiencias de ciudades que optaron los sistemas de bicicletas públicas como método alternativo de transporte, tomando en cuenta todos los temas relevantes en su implementación y operación. Así mismo se realizó un cuadro comparativo para analizar las ventajas y desventajas de cada sistema, según las variables de cada ciudad.

En el transcurso del desarrollo de este trabajo, la Secretaría Distrital de Movilidad implementó un Plan Piloto de un Sistema de bicicletas públicas en el Norte y en el Occidente de la ciudad; estaciones y área de influencia “El Virrey” y “Portal Américas”, respectivamente. En la revisión del diagnóstico inicial que la Secretaría junto con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas realizaron, se encontró que su metodología no varía en relevancia con la metodología implementada en este proyecto, tanto así que las preguntas de las encuestas estaban conincidentalmente formuladas con el mismo objetivo, lo que es muy pertinente ya que los resultados de este proyecto de investigación puede verdaderamente contribuir al desarrollo de un plan piloto en la zona propuesta.

Se analizó la respectiva revisión bibliográfica del estado del arte de las bicicletas públicas tanto internacional (Europa y Latinoamérica) como nacionalmente, para diseñar una matriz comparativa de todas las experiencias documentadas tomando en cuenta los aspectos más relevantes para un sistema de bicicletas públicas articuladas a otro sistema de transporte.

Para la identificación del usuario se planteó la encuesta que finalmente se registró en 5 estaciones de Transmilenio ubicadas en el área de influencia de la Estación Central. La muestra no probabilística de 46 encuestas registra información del perfil de los encuestados y así mismo formula 8 preguntas específicas con única respuesta. Analizadas las encuestas (Ver **Anexo 1**) se identificó aspectos de comportamiento, preferencias y conductas de las personas que viajan al centro y que están dispuestas a utilizar el sistema.

Finalmente se entrelaza los aspectos importantes a tener en cuenta que se detallaron en la matriz inicial y el análisis de la información recolectada en la encuesta, para determinar las recomendaciones para la articulación del STMT y un Sistema de Bicicletas Públicas.

## **9. Revisión de Experiencias de Implementación de Sistemas de Bicicletas Articuladas al Transporte Integral**

Tanto a nivel europeo como latinoamericano las experiencias son muy enriquecedoras en la implementación de las bicicletas públicas y la promoción del uso de la bicicleta como medio de transporte fuerte, integrador de la intermodalidad presente en una ciudad.

A continuación se describen sistemas de bicicleta pública que sirven como ejemplo para poder implementar un sistema en Bogotá: Vélib de París, Bicing de Barcelona, Bixi de Montreal, todos estos implementados en países desarrollados. Después se describen los sistemas de Rio de Janeiro, Santiago de Chile, México DF y el recién inaugurado sistema de Buenos Aires, los cuales sirven como contexto para comparar las distintas adaptaciones que se han hecho al formato “Vélib” y similares en América Latina, lo cual es fundamental para comprender que un sistema de STPB necesariamente debe ser adaptado al contexto local. En cada estudio de caso se presentan los objetivos del sistema, se dan datos básicos, se explica su operación y se da una descripción del esquema contractual existente y se dan algunos obstáculos de implementación de los sistemas.

### **9.1. Experiencias Europeas**

#### **9.1.1. VELIB - PARIS (VELIB PARIS, SF)**

PARIS Población área municipal: 2,150.000.

“Velib’ es un sistema de bicicletas a libre disposición de usuarios, puede coger una bicicleta en cualquier estación de París y devolverla en cualquier otra de la ciudad. Hay una estación cada 300 metros, con servicio disponible las 24 horas del día y los 7 días de la

semana, además cuenta con 371 km de carriles bici para visitar París con toda tranquilidad.”

(Mairie de Paris, SF)

Objetivos del sistema: mejorar la calidad del aire y la salud pública; mejorar la movilidad de la ciudad; hacer la ciudad más estética y agradable para vivir y reforzar la solidaridad regional.

En funcionamiento desde 2007 hasta la fecha. Es un sistema de 3ª Generación, smart cards. Cuenta con 20.600 bicis, 1.451 estaciones, y 371 km de carriles bici. Hay 104 ciudadanos por cada bici.

Tarifas: Los primeros 30 minutos son gratis, a partir de los cuales el costo se debita de la cuenta Vélib' (para los abonados anuales) o de la cuenta bancaria (para los abonados de corta duración 1 y 7 días), la ½ hora adicional 1€, 2€, y 4€, existen tarjetas de corta duración (1 día 1,70€ y 7 días 8€ y anuales entre 29€ y 39€, el sistema ofrece precios especiales para los jóvenes entre 14 y 26 años.

Bicicletas: el peso promedio de la bici es de 22Kg, cuenta con luces delanteras y traseras, traga luces en las ruedas, cambios y canasta. El costo promedio por bici es de \$1.300 USD aproximadamente.

Las estaciones están distribuidas cada 300 m. El operador es SOMUPI filial en gran porcentaje de JCDecaux. Disponen de más de 400 empleados.

La financiación proviene de la publicidad al aire libre (10 años) más las suscripciones sin costo para la municipalidad.

Servicio y tolerancia del sistema: las principales críticas e inconvenientes están relacionados con la seguridad vial y la incidencia de los accidentes, los robos, los problemas mecánicos y los problemas por el cobro del depósito por la bici.

En el primer año tres personas murieron en accidentes de bicicletas de alquiler, y algunos conductores se quejaron porque los ciclistas no cumplen todas las reglas de tránsito.

Aproximadamente 3.000 bicicletas fueron robadas en el primer año de funcionamiento, muchos más de lo que se había estimado inicialmente. Algunas de ellas han sido vendidas en Europa oriental y África. Otras han sido objeto de actos de vandalismo o simplemente arrojadas al río.

Algunas de las bicicletas dispuestas en las estaciones se encuentran con problemas mecánicos no resueltos. 25% de los candados, contruidos por el operador (JCDecaux), se descompusieron o se rompieron muy rápido en el primer año de operación. La mayoría de las quejas de los usuarios del Velib' trata del problema de la automatización de la facturación: se quejaron de que se cobró el depósito en sus cuentas de banco de manera injustificada. Otro problema destacado por los usuarios, y vinculado con el anterior, es cuando el punto de anclaje no reconoce la bicicleta o no la identifica como ya de vuelta. Por su parte, Eric Britton de Ecoplan International presenta elementos que podrían mejorarse del sistema (Correo electrónico "Happy Birthday Velib, Oh dear what is wrong with you?", 2009): disminuir el peso de las bicicletas, mejorar la política ciclo-inclusiva de Paris, mejorar la conectividad de la infraestructura para bicicletas, mejorar la disponibilidad



de espacios libres en estaciones Vélib, incrementar la visibilidad de estaciones, incluir espejos retrovisores en las bicicletas, reducir la probabilidad de robo o vandalismo de las bicicletas.

### **9.1.2. BICING - BARCELONA** (Barcelona de Serveis Municipals SA, s.f.)

BARCELONA Población: 1.620.809.

“Descubre una forma diferente de moverte por Barcelona, el Bicing es tu nuevo transporte en bicicleta. Un nuevo servicio sencillo, práctico y sostenible que puedes utilizar en tus trayectos por la ciudad. Para ir donde quieras, cuando tú quieras, sin humos ni ruidos, combínalo con los demás transportes públicos y llegarás lo lejos que quieras (Barcelona de Serveis Municipals SA, s.f.).”

Objetivos del sistema: mejorar la intermodalidad entre los diferentes sistemas de transporte, y promover viajes sostenibles al centro de la ciudad; crear un nuevo sistema de transporte público individual, que facilite el uso de la bicicleta para los ciudadanos, implementar un servicio sostenible y saludable, integrado al sistema de transporte público de la ciudad, facilitando los viajes intermodales con otros transportes públicos; promover el uso de la bicicleta como medio de transporte, mejorar la calidad de vida, reduciendo la contaminación del aire y de ruido, reducir el tiempo entre transbordos y trayectos cortos. Inaugurado en 2007, y actualmente en servicio, es un sistema de 3ª Generación, o tarjeta de crédito, y la suscripción se realiza por internet, cuenta con 6000 bicicletas, 400 estaciones. Hay 500 habitantes por bicicleta y funciona todo el año, Lunes a Jueves todo el día excepto

de 2:00am a 5:00 am; Viernes todo el día excepto de 3:00am a 5:00am y Sábados, domingos y festivos todo el día.

Tarifas: el abono anual cuesta 29,66€, la primera media hora es gratis, después de la cual se cobra 0,51€ adicionales. El tiempo máximo de uso son dos (2) horas, después de las cuales se cobra 3,05€ de multa, existe una multa de 150€ para el usuario que no retorne la bicicleta en 24h. La característica distintiva de este sistema es que el 86% de los usuarios son residentes.

Bicicleta: pesa en promedio 14.5 Kg, cuyo costo estimado es de 300€, cuenta con cambios, luces delanteras y traseras, diseño no comercial. Sistema GPRS para consulta de disponibilidad por estación o espacio para devolución (sms, internet).

Financiación: es una combinación pública-privada. El componente privado corresponde a un abono de 30€ por año, y el componente publico al recudo zonas de estacionamiento. El operador es Clear Channel Adshel, con la planificación y supervisión del ayuntamiento y el control de la policía.

Servicio y tolerancia del sistema: en algunas zonas suele haber problemas con espacios (anclajes) que no funcionan generando retraso en la devolución de la bicicleta, lo que ocasiona tener que esperar más de los 30 minutos gratuitos permitidos y tener que pagar 0,30€ por una falla del servicio. Según un informe de auditoría hecho al sistema en febrero de 2009, un 12% de las bicicletas puestas a disposición en las estaciones, se encontraron defectuosas (frenos, cadenas sueltas, neumáticos pinchados, marchas, etc.).

Por la topografía inclinada de la ciudad (de montaña a playa) la mayoría de los trayectos se hacen en descenso y esto genera colapso en las estaciones de la zona baja, copando la disponibilidad de los anclajes para las bicicletas y nuevamente ocasionando retrasos en la devolución de las bicicletas. Por el contrario, en algunas estaciones no se encuentran bicicletas disponibles, ocasionando que el usuario opte por tomar otro medio de transporte.

El parque de bicicletas ha sufrido un 10% de bajas (unas 600 bicicletas) al año por vandalismo y robo (se han encontrado bicicletas en el mar, se han visto en otras ciudades de España, es frecuente ver a dos personas en una misma bicicleta). Como medida preventiva, los agentes de la policía municipal controlan el uso indebido de las bicicletas y las sanciones son de hasta 701 euros.

### 9.1.3. **BIXI – MONTREAL** (<https://montreal.bixi.com/>, SF)

MONTREAL Población: 1.800.000.

Objetivos del sistema: estimular a los ciudadanos de Montreal y sus turistas a usar las bicicletas públicas para viajes cortos dentro del centro de la ciudad; Convertir la bicicleta en un sistema práctico y popular como alternativa al uso del automóvil.

El sistema fue inaugurado en mayo 12 de 2009, cuenta con 5050 bicis y 405 estaciones en 8 distritos municipales ubicadas cada 300 mts aproximadamente, de acuerdo a parámetros como la densidad de población, la presencia de puntos de interés (universidades, ciclorrutas y estaciones de metro), y los hábitos de desplazamiento de los habitantes, el sistema funciona 24x7 de abril a noviembre (primavera, verano y otoño), y permanece cerrado en invierno, cuando las estaciones son retiradas.

Para utilizar BIXI, los usuarios deben tener como mínimo 14 años y medir más de 1.24 mts, la membrecía de los usuarios menores de edad, debe ser realizada su tutor legal quien se hará responsable. Según “ITDP”, los usuarios se encuentran entre 18-44 años, en su mayoría estudiantes y profesionales de educación media superior, hay 618 ciudadanos por bici.

La Bicicleta pesa en promedio 20kg y su costo estimado es de 1.270 Euros cuenta con luces led al marco, cadena interna y diseño no comercial, en cuanto a las estaciones, son autónomas, cuentan con energía solar e internet inalámbrico<sup>38</sup>

La forma de acceso al sistema puede ser una membrecía (abonado) o como usuario ocasional. Los costos para las membrecías incluidos los impuestos son de \$ 78 CAD por un año, y \$28 CAD por un mes, estas membrecías o abonos tienen unas tarifas que van desde los primeros 45min gratis, de 46 – 60 min \$1.5 CAD, de 61 – 90 min \$3 CAD, y de ahí en adelante la ½ h adicional cuesta \$6 CAD. Para los usuarios ocasionales, pueden ser \$12 CAD por 72h o \$5 CAD por 24h, solo se pueden rentar 2 bicicletas con una misma tarjeta de crédito. Para cualquier tipo de utilización del sistema, se debe contar con una tarjeta de crédito, que permite el registro usuarios y facilita la administración tanto del cobro del servicio como de las penalidades, si la persona no posee una, el sistema ofrece la modalidad de co-abonado, mediante la cual un tercero realiza la suscripción o el pago con su tarjeta de crédito diligenciando un formulario especial, todos los costos serán cargados a la tarjeta de crédito del tarjeta habiente.

Existe un depósito de seguridad por valor de \$250 CAD que se cobra a los usuarios ocasionales (24h / 72H) por cada bicicleta, y durante 10 días. El tiempo máximo de uso son 24 h (consecutivas) a partir de las cuales, se considera que la BIXI ha sido robada y se cobrará una multa de \$1000 CAD, cargada a la tarjeta de crédito del usuario.

Las suscripciones para membresías pueden realizarse en línea o vía telefónica, mientras que los usuarios ocasionales, deben acercarse a una estación BIXI. Para las suscripciones en línea, la clave BIXI será remitida por correo entre 3 y 5 días hábiles después de la suscripción, esta clave debe ser activada en línea o a través de la línea de servicio al cliente de la compañía.

El Sistema es operado por Stationement de Montreal (privada). El mantenimiento es realizado por estudiantes de práctica. La financiación combina suscripciones, tarifas de estacionamiento y publicidad. La inversión inicial la realizó el gobierno por \$11 mill USD aprox.

Servicio y tolerancia del sistema: se han tenido algunos problemas con el funcionamiento del sistema, que en algunas ocasiones no permite desbloquear la bicicleta o registrar la devolución.

En algunas estaciones el número de devoluciones supera la capacidad de los espacios de estacionamiento y no es posible devolver la bicicleta dentro del tiempo esperado o se requiere ir a otra estación.

## **9.2. Experiencias Latinoamericanas**

### **9.2.1. SAMBA – RIO DE JANEIRO (COPACABANA)**

(<http://www.mobilicidade.com.br/siteoficial/>, s.f.)

RIO DE JANEIRO Población: 6.094.183, Copacabana población: 150.000.

“La Prefectura de rio Impulsa los modos de transporte no contaminantes con programas como “Bici-carril”, el cual tiene como finalidad mejorar el transporte público, a través del perfeccionamiento de la movilidad urbana, implementado la bicicleta como medio de transporte y educación vial. El programa también busca cumplir los objetivos de reducción del 8% las emisiones de gases de efecto invernadero antes de finales de 2012 (basado en el inventario de 2005). Por último, tiene como objetivo mejorar la calidad de vida y la salud de los ciudadanos, la creación de una cultura sostenible, incluso motivando positivamente a fin de preservar y disfrutar del paisaje de la Ciudad Maravillosa”. (Departamento Municipal de Medio Ambiente, s.f.)

Objetivos del sistema: ser una alternativa de transporte individual, sostenible y saludable; optimizar la movilidad y accesibilidad de los usuarios; ser complemento de otros modos de transporte; reducir la contaminación.

Implementado desde el 2008, actualmente se encuentra en funcionamiento. Consta de 600 bicicletas y 60 estaciones disponibles los 7 días de la semana de 6:00 -22:00 hrs. El número de usuarios por bicicleta es de 76.177.

Es un sistema de 3ª Generación, el registro se realiza por internet con el documento de identidad o residencia y un número celular de Brasil, se compra el pase y se realiza el upload o lanzamiento a través de una llamada, que permite verificar la disponibilidad, confirmar la información y desbloquear la bicicleta.

El sistema involucra 2 operadores diferentes como medida de respaldo en caso de falla de alguno de los operadores.

Tarifas: la primera media hora es gratis, con tarifas diferenciales de acuerdo al uso adicional, hasta 1h US\$1.63, 1,5h US\$3.81, 2h US\$6, 2,5h US\$8.18, más de 2,5h US\$2.75 por cada media hora adicional. Existe posibilidad de pago anual, semestral, semanal o diario (1 o 3 días)

Bicicleta: el costo aproximado por bicicleta es de US\$685, tiene marco de aluminio, 6 cambios, chip con información del usuario y estación. No cuenta con GPS. Las estaciones funcionan con batería cargada con paneles solares el costo aproximado de cada uno de los paneles oscila entre US \$1.016-1.524 aproximadamente.

Financiación: se realiza a través de las tarifas, publicidad (en bicicletas, y pantallas móviles digitales). El operador es SERTEL seleccionado mediante una licitación a 5 años con opción de prórroga por otros 5. El 100% del riesgo de la operación del sistema recae en el operador, no obstante, la ubicación de las estaciones se define en conjunto con el Instituto Pereira Passos que maneja el tema de ciclovías y espacio público de la ciudad.

Servicio y tolerancia del sistema: según comentarios encontrados en la página del sistema y estudio del ITDP (instituto de políticas para el transporte y el desarrollo), no se ha presentado vandalismo ni robos, el sistema opera en una zona muy turística y el restringir el uso solo a nacionales a dejado por fuera a miles de turistas, además el requisito de la tarjeta de crédito y el celular limita drásticamente el número de usuarios.

### **9.2.2. BIKESANTIAGO – SANTIAGO DE CHILE (PROVIDENCIA)**

(<http://www.providencia.cl/servicios/cicloviias-y-bi>, s.f.)

SANTIAGO Población: 5.428.590, Sector Providencia población: 142.079.

“El Servicio de Bicicletas Públicas de Providencia ha transportado más de 190.000 personas dentro de esta comuna, desde el inicio del proyecto en el mes de noviembre de 2008 a la fecha, logrando un ahorro de emisiones de 150.000 kilos de CO2 si se toma en cuenta que los viajes realizados en bicicleta representan un menor uso de 300.000 kilómetros de automóvil” ([https://avonni.cl/ganadores/quienes\\_son/ver/32](https://avonni.cl/ganadores/quienes_son/ver/32), s.f.).

Objetivos del sistema: propiciar el uso de la infraestructura existente para bicicletas; ampliar el uso de la bicicleta en la localidad de providencia; generar un sistema de transporte orientado a la última fase del viaje.

En funcionamiento desde noviembre de 2008. Cuenta con 15 estaciones, 150 bicicletas y 350 usuarios diarios.



Tarifas y registro de usuarios: el registro se hace personalmente en la estación o la municipalidad, solo se cobra la suscripción anual (\$30.000) o mensual (\$5.000), para lo que se requiere el número de identificación (DNI) y pasaporte para extranjero, el tiempo máximo de uso es 60 min, si se excede el tiempo el usuario tiene una sanción de dos días, la municipalidad financia 100% el sistema y el valor de la inscripción es simbólico (se le obsequia el casco al suscriptor de un año), si el usuario quiere puede utilizar cada 60 min la bicicleta las veces que quiera.

Tecnología y operación: Las estaciones funcionan manualmente, el usuario recibe la bicicleta del operario de estación, el cual registra la identificación y la hora de entrega, estos datos se transmiten telefónicamente a la central que almacena la información, lo mismo pasa a la hora de la entrega.

Financiación: la municipalidad subsidia el sistema aportando aprox. \$70.000.000 mensuales, los aportes de las inscripciones son para el operador.

Bicicletas: son fabricadas localmente con componentes convencionales, son de relación fija, en acero, pesa 17 kg y tiene un costo de 80.000 CLP. Utiliza código de barras. Cuenta con una canastilla y dinamo para luz frontal.

Servicio y tolerancia del sistema: según estudio del ITDP (instituto de políticas para el transporte y el desarrollo), no se ha presentado vandalismo ni robos, se ha percibido un alto grado de apropiación de los usuarios por el sistema, el principal inconveniente a sido los altos costos de la operación, dado que es un sistema no automatizado, pueden haber más

bicicletas de las permitidas en cada estación (10 bicicletas), aunque se cuenta con un vehículo que balaceo las cargas en ocasiones no es suficiente.

**9.2.3. ECOBICI – MÉXICO D.F.** (<https://www.ecobici.cdmx.gob.mx/es>, s.f.)

CIUDAD DE MÉXICO Población: 19.000.000 aprox; México D.F. Población: 9.000.000 aprox; área de influencia población: 550.000.

“ECOBICI es una herramienta de movilidad respetuosa del medio ambiente, que permitirá a la gente desplazarse con mayor rapidez de un medio de transporte público – como el metro o Metrobús – a otro, o acercarse a sus destinos finales o intermedios. Forma parte del Plan Verde de la Ciudad de México y de los esfuerzos que se realizan para fortalecer la red de transporte público actual, con un impacto positivo en la calidad de vida de la gente; esta acción responde a lo establecido en la Estrategia de Movilidad en Bicicleta de la Ciudad de México, la cual busca hacer de la bicicleta una alternativa viable y segura, con la meta de elevar el número de viajes en bicicleta del 1% al 5% para 2012” (Sola, 2010)

Objetivos del sistema: ser un complemento al transporte público promoviendo la intermodalidad con el metro y Metrobus; convertirse en la principal alternativa para los viajes cortos; Que la bicicleta sea accesible a la población.

Opera desde 2010, cuenta con 1.200 bicicletas y 90 estaciones distribuidas cada 300m (máx), disponibles de lunes a domingo de 6:00-00:30 h.

El registro se hace por medio del portal web, en algunas estaciones o por el centro de atención telefónica, tiene una duración anual, el valor aprox. Es de \$45.000, para lo que se requiere el número de identificación, registro de residencia y tarjeta debito o crédito, los primeros 30 min son gratuitos, se cobra \$1.500, hasta la hora y cada siguiente hora \$ 5.000, se multa con \$700.000 por no devolver la bicicleta antes de 24 horas y \$8.000 por reposición de la tarjeta Ecobici, el usuario puede seguir utilizando la bicicleta sin costo siempre y cuando devuelva la bicicleta en una estación y espere 10 min.

Las estaciones están automatizadas, el usuario retira la bicicleta presentado una tarjeta que se obtiene con el registro.

Financiación: el gobierno de la ciudad compra el mobiliario, así mismo paga costo de operación y mantenimiento a la empresa operadora.

Bicicletas: son fabricadas por el concesionario con diseño especial, ruedas anti vandálicas, además posee luces delantera y traseras.

Servicio y tolerancia del sistema: según estudio del ITDP (instituto de políticas para el transporte y el desarrollo), en la fase piloto se presentó inconvenientes con los vecinos de las estaciones por su ubicación obstaculizando parqueadero de vehículos, así como la dependencia del servicio de electricidad en las estaciones para su funcionamiento, se han presentado algunos casos de vandalismo y en la hora pico cerca de las estaciones de metro se presenta deficiencias con la distribución de las bicicletas.

**9.2.4. ECOBICI – BUENOS AIRES C.F.** (<http://www.buenosaires.gob.ar/ecobici>, s.f.)

GRAN BUENOS AIRES, población: 13.000.000, ciudad de Buenos Aires población: 3.000.000, área de influencia población: 250.000, aprox.

“El sistema Bicing se inscribe en el marco del Plan de Movilidad Sustentable, el cual busca reordenar el tránsito, para que todos puedan trasladarse de manera rápida, segura y ordenada en nuestra Ciudad, contribuyendo además a una mejor calidad ambiental. Este Plan integra programas articulados que fueron desarrollados teniendo en cuenta las mejores experiencias a nivel mundial, el aporte de reconocidos profesionales de cada área de referencia y los principales pilares de gestión en materia de tránsito y transporte: prioridad transporte público, movilidad saludable y ordenamiento del tránsito y Seguridad Vial” (Buenos Aires Ciudad, SF).

Operado a partir de diciembre de 2010 en fase piloto por el Gobierno de la ciudad de Buenos Aires, el Ministerio de Desarrollo Urbano, el Programa Bicicletas de Buenos Aires. Objetivos del sistema: impulsar el uso de la bicicleta como medio de transporte ecológico, saludable y rápido; mejorar el tránsito; promover hábitos de vida más saludable; estimular el uso de un medio de transporte amigable para el medio ambiente, cuenta con 21 estaciones y unas 500 bicicletas.

Para registrarse de debe presentar la identificación (DNI), y el domicilio, a través de la factura de pago de algún servicio público, se puede realizar por el portal web y en las estaciones, el servicio es gratuito hasta 2:00 horas de uso, cuando sobrepase el tiempo de uso (2h), se sancionara la primera vez una semana de baja, la segunda vez un mes de baja,

la tercera vez dos meses de baja, la cuarta vez baja definitiva, por no devolver casco y/o cualquier elemento integrante de la bicicleta, la primera vez dos meses, la segunda vez baja definitiva, por no devolver la bicicleta, baja definitiva, se dará de alta cuando se pague la multa correspondiente, si el pago es voluntario se descontara el 50% de la multa, se dará de baja definitiva cuando el usuario tenga tres amonestaciones por incumplimiento de las normas de tránsito, las multas se harán efectivas cuando el usuario no devuelva o devuelva en mal estado la bicicleta o los elementos dados en comodato.

Las estaciones funcionan automáticamente, el usuario una vez realiza el registro recibe un número PIN, con el cual retira la bicicleta de la estación y registra la identificación y la hora de entrega.

Financiación: el gobierno de la ciudad financia y subsidia el sistema en la primera fase o piloto, se tiene planeado cuando se consolide el sistema concesionarlo.

Las Bicicleta son fabricadas localmente con componentes convencionales, cuenta con luces delanteras y traseras de dínamo, timbre, sistemas de frenos y bloqueo antirrobo.

Servicio y tolerancia del sistema: según reportes de prensa e información del gobierno de la ciudad, no se ha presentado vandalismo, de acuerdo a los viajes que hasta la fecha se han presentado, reflejan el interés en crecimiento que experimenta la propuesta de este sistema.

## 10. Matriz Comparativa de Estudios de Caso

A continuación, se presenta una matriz comparativa con los aspectos más relevantes de los siete sistemas estudiados y documentados anteriormente:

**Tabla 2 Cuadro comparativo experiencias internacionales**

<b>MATRIZ COMPARATIVA ESTUDIOS DE CASO (experiencias internacionales)</b>			
<b>Sistema</b>	<b>Vélib (París)</b>	<b>Bicing (Barcelona)</b>	<b>Bixi (Montreal)</b>
<b>Tipo de operación</b>	Operador privado	Operador privado	Operador privado
<b>Promedio bicicletas por estación</b>	Aprx. 14 bicicletas por 1,450 estaciones	Aprx. 15 bicicletas por 400 estaciones	Aprx. 12 bicicletas por 400 estaciones
<b>Ciudadanos por bicicleta</b>	104	250	618
<b>Acceso al sistema</b>	Tarjeta inteligente	Tarjeta del sistema	Tarjeta de crédito
<b>Esquema de financiación</b>	Tarifa de usuarios (suscripciones) y publicidad exterior	Tarifas de usuarios, ingresos de zonas de parqueo vehicular.	Tarifas de usuarios (suscripciones) y publicidad.
<b>Esquema contractual</b>	Operado por SOMOPI y Medias & Regies, el ayuntamiento de Paris controla el sistema como servicio público.	Promovido por el Ayuntamiento de Barcelona y operado por Clear Channel (empresa de publicidad)	Gestionado por la ciudad operado por Stationnement de Montreal (firma de estacionamiento)
<b>Tecnología y operación</b>	Servicio automatizado, con tarjeta recargable o tiquete, 14 años edad mínima, servicio 24 horas	Servicio automatizado, con tarjeta de usuario, 30 min iniciales gratis, servicio 24 horas fines de semana.	Servicio automatizado, con pase de usuario o pago directamente en estación y dejar deposito, servicio 24 horas
<b>Infraestructura relacionada.</b>	Estaciones cada 300 m: cuentan con un terminal electrónico y un estacionamiento con puntos de anclaje individual pueden llegar a 70.	Estaciones cerca de los accesos del metro, del tren y de los aparcamientos públicos, cuentan con terminales de acceso y estacionamientos con anclaje de bicicletas	Estaciones cada 300 m con terminales individuales, ubicadas cerca a estaciones de metro y parqueaderos.

<b>Vulnerabilidad climática y/o topografía promedio</b>	Cuatro estaciones, precipitaciones regulares en todo el año, temperatura suave de primavera a otoño, invierno no riguroso alterando lluvia y nieve.	Clima mediterráneo con pocas precipitaciones, temperaturas cálidas en verano, suaves en invierno, topografía inclinada, mayoría de trayectos en disenso	Cuatro estaciones bien definida, precipitaciones abundantes en verano, caen 2,4 m de nieve al año en invierno.
<b>Alcance de las ciclo rutas.</b>	Cuenta con amplia red de ciclo rutas y carriles preferenciales	Cuenta con más de 150 km de carriles bici, integrados al sistema	—
<b>Problemas.</b>	Automatización de la facturación, cobros excesivos, desperfectos en anclaje y devolución	Problemas con espacios (anclajes) que no funcionan generando retraso en la devolución de la bicicleta, bicicletas defectuosas.	Inconvenientes al desbloquear o registrar la devolución, las devoluciones superan la capacidad de los estacionamientos

Fuente: Elaboración de los autores. Año 2011.

**Tabla 3. Cuadro comparativo experiencias latinoamericanas**

<b>CUADRO COMPARATIVO ESTUDIOS DE CASO (experiencias latinoamericanas)</b>				
<b>Sistema</b>	<b>Samba (Rio de Janeiro)</b>	<b>B'easy (Santiago de Chile)</b>	<b>Ecobici (México D.F.)</b>	<b>Bicing (Buenos Aires C.F.)</b>
<b>Tipo de operación</b>	Operador privado/publico	Operado privado	Operado privado	Operador publico
<b>Promedio bicicletas por estación</b>	aprx. 10 bicicletas por 60 estaciones	aprx. 10 bicicletas por 15 estaciones	aprx. 13 bicicletas por 90 estaciones	aprx. 24 bicicletas por 21 estaciones
<b>Ciudadanos por bicicleta</b>	250	800	460	500
<b>Acceso al sistema</b>	Pase del sistema	Número de identificación (DNI)	Tarjeta del sistema	Número de identificación (PIN)
<b>Esquema de financiación</b>	Tarifas de usuarios (suscripciones) y publicidad.	Subsidio de la municipalidad 100% (suscripciones marginales o para pagar casco)	Mobiliario comprado por el gobierno de la ciudad a empresa operadora financia operación y mantenimiento	Subsidio del gobierno de Buenos Aires 100% en la primera fase

<b>Esquema contractual</b>	Operado por Serttel (privada), bajo la supervisión y con acuerdos de operación con IPP (publica)	Concesionado a B'easy.	Operado por Clear Channel Outdoor	Operado por gobierno de Buenos Aires, ministerio de desarrollo urbano
<b>Tecnología y operación</b>	Servicio automatizado, con registro y compra de pase, operación desde celular.	Servicio manual, suscripción anual o mensual.	Servicio automatizado, inscripción vía web con tarjeta	Servicio automatizado, registro por web y confirmación en estación.
<b>Infraestructura relacionada.</b>	Estaciones cada 400m cuentan con Panel de visualización de información con Sistema de acoplamiento de las bicicletas.	Cuenta con estaciones cada 400 m, con operario manual, así mismo cuenta con un equipamiento vehicular para el balance de carga.	Estaciones distribuidas cada 300m	-----
<b>Vulnerabilidad climática y/o topografía promedio</b>	Veranos cálidos, inviernos suaves. Abundante brisa proveniente del océano. Precipitaciones regulares en el año	Clima templado cálido, lluvias invernales y estación seca prolongada.	Clima templado lluvioso, con temporada húmeda y temporada seca.	Clima templado húmedo, veranos cálidos e inviernos suaves, lluvias frecuentes en verano y lloviznas en invierno.
<b>Alcance de las ciclo rutas.</b>	En Río de Janeiro hay 100 kilómetros de vías exclusivas para bicicletas y otros 150 kilómetros proyectados. hay tres mil 600 locales para estacionamiento.	El Plan de ciclovías de la comuna contempla 45.100 metros lineales, de los cuales se han ejecutado, más de 10 km lineales	-----	120 km de carriles protegidos; infraestructura para estacionamientos de bicicletas
<b>Problemas.</b>	Bicicletas desajustadas y anclajes defectuosos, por requerir tarjeta de crédito poco accesible	Altos costos operacionales por no ser automatizado.	Problemas con distribución de bicis en estaciones, las fallas de energía afectan la operación.	Falta de educación vial, alto grado de vandalismo. Bajo nivel de aceptación como medio de transporte

Fuente: Elaboración de autor. Año 2018.



## 11. Experiencias Nacionales

### 11.1. Encicla - Medellín (<http://www.encicla.gov.co/>, s.f.)

La prueba piloto del sistema se realizó en septiembre de 2011, con un recorrido urbano, y otro rural. La ruta urbana comprendía la U. Nacional a Pontificia U. Bolivariana: se utilizarán 160 bicicletas y seis (6) estaciones, disponibles de 5:30 am. a 7:30 pm.

Cuenta con un conjunto de estaciones de préstamo y recepción de bicicletas que permite conectar ambas universidades con los medios de transporte convencional de la ciudad.

Está Integrado a la actual infraestructura de ciclorutas y a los sistemas de transporte masivo y colectivo de la ciudad, inicialmente se ofrece a los estudiantes de las Universidades Nacional de Colombia Sede Medellín y Pontificia Bolivariana (quienes serán los usuarios iniciales de esta prueba piloto en el capítulo urbano) el tiempo de préstamo tendrá un límite de 1 hora.

La ruta rural contemplaba el Parque Natural Arvi (Santa Elena): 45 bicicletas y cuatro (4) estaciones. Se entregan en comodato para los habitantes de Santa Helena de 4:00 am a 8:00 pm. Para población rural y turistas.

Los usuarios deben estar inscritos en una base de datos que le permite al sistema hacer seguimiento. La operación técnica y administrativa estará a cargo de la Universidad EAFIT.

Las bicicletas cuentan con GPS y diseño no comercial para mitigar la posibilidad de robo y venta de partes, y tendrán el mismo software que usan las de Santiago de Chile, el cual permitirá monitorear su ubicación por GPS.

La inversión de la prueba es pública, y está a cargo del Área Metropolitana del Aburrá. Costos por bicicleta entre \$ 400 y 600 mil pesos. La característica original de la propuesta es la de proponer un sistema urbano-rural, que no parece tener antecedentes.

La prueba piloto estuvo integrada a estaciones de transporte masivo y colectivo bajo la premisa de ser un sistema de transporte individual que ofrezca el préstamo de bicicletas con el fin de mejorar las condiciones de movilidad de sus usuarios y del área de impacto. El sistema está enmarcado en el principio de intermodalidad.

## **11.2. Bicibog - Bogotá (Pardo, 2011)**

La prueba piloto del sistema fue desarrollada por la Secretaría Distrital de Movilidad durante dos semanas de noviembre 2011 en las zonas del Portal Américas y la estación Virrey, siguiendo los acuerdos distritales y planes de optimización de ciclorrutas que se plantearon en el Plan Maestro de Movilidad.

El sistema contó con 200 bicicletas para 10 estaciones y dos vehículos de redistribución. En la zona estación virrey, contó con 3 estaciones centrales y dos estaciones intermedias. La zona portal Américas contó con 2 estaciones centrales y 3 estaciones intermedias. La estación eran un cicloparqueadero, una silla y un quiosco para registro de usuarios, el horario de implementación fue de 6am a 5pm.

Las bicicletas fueron en marco de hierro fabricadas en Bogotá valor por bicicleta aprox. \$ 170.000 no cuentan con dispositivos en la parte delantera y trasera que proyecten y reflecten luz.

El sistema fue manual, los usuarios se registraban e inmediatamente se les entregaba la bicicleta, un casco, una cofia y un chaleco refractivo. La operación restringió el uso de las bicicletas únicamente a las ciclorutas. De acuerdo a la encuesta publicada en el documento de la fundación despacio, la calificación para la prueba piloto por parte de los usuarios fue en un 66% buena y un 20% mala.

## **12. Aspectos Relevantes Presentes en la Revisión de Experiencias.**

Existen temas de particular importancia al implementar un STPB que se deben tomar en cuenta, en especial para no cometer los mismos errores que se han cometido en otros sistemas.

### Cubrimiento geográfico del sistema y esquema piloto

Un tema importante a definir en un STPB es la cobertura del sistema, tanto en su inicio como en sus fases futuras. Varios sistemas de este tipo comienzan con un área pequeña a manera de proyecto piloto, muy probablemente el centro de la ciudad sea un buen lugar para comenzar – y se amplían hacia el resto de la ciudad.

Esto está relacionado con la densidad de las estaciones, siguiendo la regla general en que un usuario de transporte público será generalmente propenso a utilizar el sistema si está a 300-500 metros de su origen o destino principal.

También se debe agregar que las estaciones deben ubicarse dentro de lo posible en lugares estratégicos como salidas de universidades, edificios públicos, centros comerciales, además de los lugares donde haya mayor demanda de este tipo de servicios. Aquí es importante establecer el área inicial teniendo como base una donde el impacto visual y de percepción sea efectivo, al igual donde el impacto en servicio prestado sea óptimo.

Un aspecto que se debe contemplar es cómo se incluiría un esquema piloto dentro del desarrollo completo del sistema. Un sistema piloto implica que se estudiará la factibilidad del sistema para una ciudad, y que se realizarán varias reformas al mismo para tener un esquema final que será implementado en toda o gran parte de la ciudad.

Hay que anotar que un sistema que se implemente por fases (comenzando por una etapa piloto en un área restringida y continuando con ampliaciones progresivas) no solamente será más fácil de implementar y corregir, sino que también tendrá costos menores en la implementación inicial.

#### Aspectos legislativos

Aunque en muchos casos la implantación de reglamentaciones gubernamentales en relación con la implementación de STPB se ve como algo positivo, existen algunos inconvenientes relacionados con los sistemas que han “nacido” a partir de la sanción de una legislación específica.

En Bogotá existe el Acuerdo 346 de 2008 “Por el cual se implementa el uso de la bicicleta como servicio de transporte integrado al Sistema de Movilidad del Distrito Capital”. Este acuerdo señala el interés del gobierno de la ciudad en implementar un sistema de este tipo, pero se sancionó sin un conocimiento detallado de la factibilidad de desarrollar un sistema de este tipo. Al sancionarse dicho acuerdo, se obligó a la Secretaría de Movilidad de la ciudad a desarrollar un estudio al respecto en 6 meses, lo cual a la fecha

no se ha concretado y se aplazaron otros proyectos en materia de transporte no motorizado en la ciudad (como la actualización del Plan Maestro de Ciclorutas).

### Componentes y Financiación

Componentes principales a considerar para la inversión inicial y la sostenibilidad de cualquier sistema:

- Estudio de tránsito y movilidad para definir demanda y sectores de implementación.
- Adquisición de bicicletas, diseño y tecnología, vida útil.
- Diseño y construcción de estaciones, tecnología a utilizar.
- Mantenimiento y reparación de bicicletas, taller, personal, recursos físicos y repuestos.
- Sistema de distribución de los vehículos entre las estaciones.
- Mercadeo y publicidad, material promocional.
- Tecnología de control y gestión, software, sistemas de recaudo, sistemas de seguridad, sistemas de registro.

Es claro que los costos de un STPB son directamente relacionados con el tamaño del sistema y su nivel de sofisticación. También se debe resaltar que los costos distan de ser marginales, por lo que se reitera la necesidad de una planificación dedicada de un sistema de este tipo. También es importante saber cuál será la fuente de los costos capitales, y de ahí la importancia de definir la forma de contratación que se realizará con el operador del sistema.

Con respecto a las posibles formas de financiación de un STPB, a continuación, se relacionan algunos de los sistemas de financiación implantados en la mayoría de los sistemas:

- Financiación parcial mediante cobro a usuarios, actúa como un controlador del uso y como garante parcial de la devolución de la bicicleta.
- A través de un operador de transporte público existente.
- Convenio con una empresa de publicidad, es el esquema más popular pues se generan ingresos considerables, se utiliza como subsidio cruzado para la operación del STPB.
- Patrocinio privado con publicidad en las bicicletas y en las estaciones, la publicidad en el vehículo mismo es la financiación primordial del sistema.
- Recaudación de cobros o impuestos al uso de vehículos motorizados, incluye el uso de un subsidio cruzado tomando una porción de impuesto de rodamiento, peaje urbano, estacionamientos en bahías o calzada.
- Subsidios gubernamentales.

#### Contratación (con concesionarios)

Hay varios esquemas de operación y financiación que se incluyen en el contrato de operación del STPB.

- (Diseñar, construir, operar, mantener, financiar), tipo Vélib-Paris, las ventajas son Logística gestionada por el sector privado, el control público es parcial, el sector público no está pendiente de los detalles operativos, la desventaja es la pérdida de

ingresos de publicidad, riesgo de problemas por mayor cantidad de publicidad exterior, es difícil hacer seguimiento al desempeño.

- (Diseñar, construir, operar, mantener), tipo Bicing-Barcelona, las ventajas son que se cuenta con control parcial por parte del sector público, el sector público retiene el control de los espacios públicos, pero no está ocupado en detalles de la operación, las desventajas son competencia por fondos públicos para financiar, es difícil hacer seguimiento a los estándares de desempeño.
- (Diseñar y construir), las ventajas están en el Control completo del sector público en todo el proyecto, control de espacios públicos, control sobre la red, el desempeño, los precios y el mercadeo, las desventajas pueden ser Competencia por fondos públicos para financiar, el sector público asume todo el riesgo operacional

### Cobro del servicio

Existen varias formas de cobrar el servicio, que varían desde servicios totalmente gratis, pasando por esquemas de “primera media hora gratis” (la gran mayoría de los sistemas), hasta pago por minuto y pago por día.

Para definir el sistema tarifario a implementar, se deberán conocer los hábitos o recorridos promedio del público objetivo. Igualmente se deben considerar los criterios, políticas y objetivos que busca la ciudad para implantar un sistema de bicicletas públicas. Por ejemplo, si lo que se busca es incentivar y promocionar la movilidad urbana en bicicleta, el sistema debería ser totalmente gratuito al menos durante la primera media hora.



Esto proporciona un incentivo para usar el servicio de bicicletas públicas y demostrar que la bicicleta es un sistema de transporte apropiado para la ciudad y especialmente rápido en trayectos cortos (menos de 5 km en menos de media hora).

Otra opción es cobrar una suscripción (anual, mensual o semanal) para recibir una tarjeta de uso del sistema, con el cual se cubren los gastos administrativos fijos. Además, este registro permite conseguir información sobre los usuarios frecuentes y su utilización del sistema de bicicletas públicas, con el objetivo de controlar y mejorar el servicio.

#### Diseño de vehículos y estaciones

Lo ideal para estos sistemas es una bicicleta de diseño exclusivo, con piezas diseñadas específicamente para este sistema.

#### Mantenimiento, reparación y reposición de las bicicletas

Esta actividad es de vital importancia para el sistema porque de su prestación dependen la sostenibilidad del sistema, la disponibilidad del servicio, la imagen del sistema.

Para su buen funcionamiento se requiere de mantenimiento diario y periódico tanto preventivo (engrase, ajuste, etc) como correctivo (arreglar llantas, cadena, partes desajustadas por uso, etc).

#### Seguro (de robo, de accidente, vandalismo)

Dado que el uso del sistema implica un riesgo para los usuarios, y el uso del vehículo implica una relación contractual con el sistema (y/o el operador), es muy importante contar con un seguro de robos y de accidentes y hacerlo saber al usuario.

### Promoción del uso de la bicicleta

- Infraestructura para bicicletas: se deben tener condiciones adecuadas de infraestructura para bicicletas (no solo en cantidad sino en calidad), incluyendo señalización apropiada.
- Actitud pública hacia la bicicleta: debe haber una actitud positiva hacia el uso de la bicicleta, y también hacia el uso de una bicicleta pública (no propia), además de la importancia del respeto en vía de otros medios de transporte.
- Clima y topografía: Es preferible que la precipitación no sea muy alta, y que la pendiente de las vías no sea muy elevada.
- Seguridad personal y vial: debe haber condiciones apropiadas de seguridad personal (robos) y de seguridad vial (señalización), o se deben generar sistemas de seguimiento y vigilancia para contrarrestarlas.
- Accesibilidad del sistema: el sistema debe tener un costo asequible para todos los usuarios potenciales y ser conveniente en términos de sus orígenes y destinos.
- Conocimiento de los usuarios: es crucial implementar encuestas u otra herramienta similar (grupos focales u otros) para conocer bien la población objeto que podría utilizar el sistema, sus preferencias y la probabilidad de uso del sistema.

- Educación a usuarios: Los usuarios de todos los demás modos de transporte deben ser conscientes de la existencia del sistema y de la importancia del respeto a los usuarios del mismo. También se deben hacer campañas que promuevan el uso del STPB en lugar del automóvil para recorridos de distancias cortas y medias.
- Integración en la política general de transporte: El sistema de bicicletas públicas debe estar integrado dentro de la política de transporte urbano que tenga la ciudad, la cual debe ser coherente en términos del respeto a los usuarios no motorizados, la priorización de medidas que favorecen el uso de la bicicleta y todo aquello que ponga en una mejor posición a las bicicletas ante los vehículos motorizados.

### **13. Perfil de Usuario en el Área de Influencia de Estación Central**

La determinación del perfil del usuario es importante para la implementación del sistema de bicicleta pública ya que es un servicio para los mismos. Se requiere de la información sobre algunos aspectos culturales, sociales, económicos de la población residente y flotante del centro de Bogotá. El centro histórico de Bogotá es recorrido diariamente por gran cantidad de personas, muchas de ellas abordan Transmilenio y están dispuestas a utilizar la bicicleta pública.

Por ello, se realizó un muestreo no probabilístico de 46 encuestas en 5 estaciones de Transmilenio dentro de la zona de influencia de la Estación Central, en el mes de Julio de 2018, con toma de encuestados al azar.

La zona estudiada se caracteriza por; la afluencia de población residente y flotante; ser centro histórico y administrativo de la capital; tener alta densidad de actividades, equipamientos sociales y económicos; registrar un mayor potencial para la implementación del Sistema de Bicicletas, todos estos aspectos permitieron determinar que los puntos de las encuestas hayan sido las estaciones de Transmilenio encontradas en el área estudiada ya que adicional a esto las estaciones principales de bicicletas del sistema estarían a tan solo unos metros de las estaciones de Transmilenio y las secundarias en diferentes puntos del área del proyecto. A continuación se referencia la cantidad de encuestas registradas por punto.

**Tabla 4. Puntos de recolección de información primaria**

<b>PUNTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN</b>	
<b>Ubicación</b>	<b># Encuestas</b>
<b>ESTACIÓN LAS AGUAS</b>	11
<b>ESTACIÓN MUSEO DEL ORO</b>	11
<b>ESTACIÓN CALLE 26</b>	10
<b>ESTACIÓN CALLE 22</b>	4
<b>ESTACIÓN AV. JIMÉNEZ</b>	10
<b>TOTAL # ENCUESTAS</b>	<b>46</b>

Fuente: Elaboración del autor. Año 2018.

La diversidad cultural de Bogotá contrasta en el centro de la ciudad. Las personas que registraron la encuesta se desplazaron desde diferentes sitios de la ciudad, en localidades como; Fontibón, Suba, Usaquén, Kennedy, San Cristóbal, Chapinero, Bosa, Candelaria, Ciudad Bolívar, Teusaquillo, Usme, Engativá y Santafé. Siendo más representativas las localidades de; Kennedy, San Cristóbal y Suba.

La encuesta (Ver **Anexo 1**), el registro de los encuestados (Ver **Anexo 2**) y el registro de los resultados de la encuesta (Ver **Anexo 3**) se registraron en formatos diferentes. Esta información diligenciada nos permitió generar las siguientes estadísticas y análisis de los aspectos más relevantes a diagnosticar.



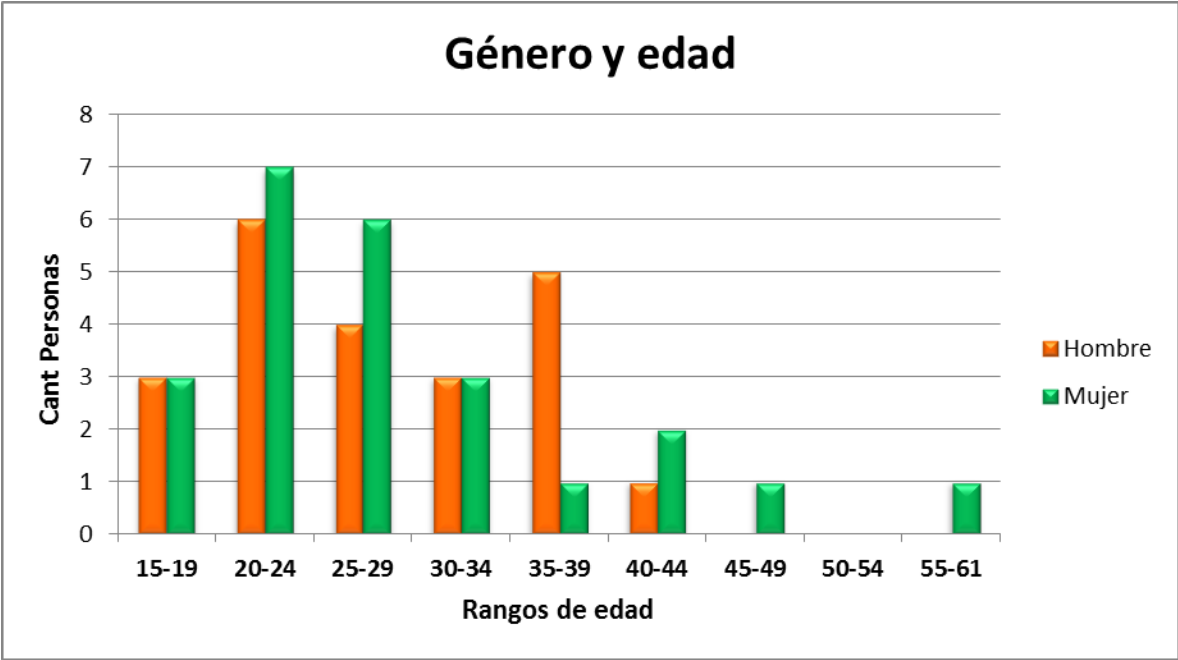
Para la mayoría de las personas encuestadas, aunque es relevante las condiciones ambientales del centro de la ciudad, utilizarían el sistema de bicicletas públicas sin inconveniente. Así mismo, les parece la seguridad ciudadana un tema muy relevante y de muchas expectativas para un proyecto nuevo como este.

### 13.2. Resultados de las Encuestas

#### Género y edad

En total se encuestaron 24 mujeres y 22 hombres. Se tomaron diferentes rangos de edad con un intervalo de 4 años. La mayor parte de la población encuestada corresponde a personas entre 20 y 29 años. Se encontró que por cada rango de edad la cantidad de mujeres igualan o superan a la cantidad de hombres excepto de 35 a 39 años.

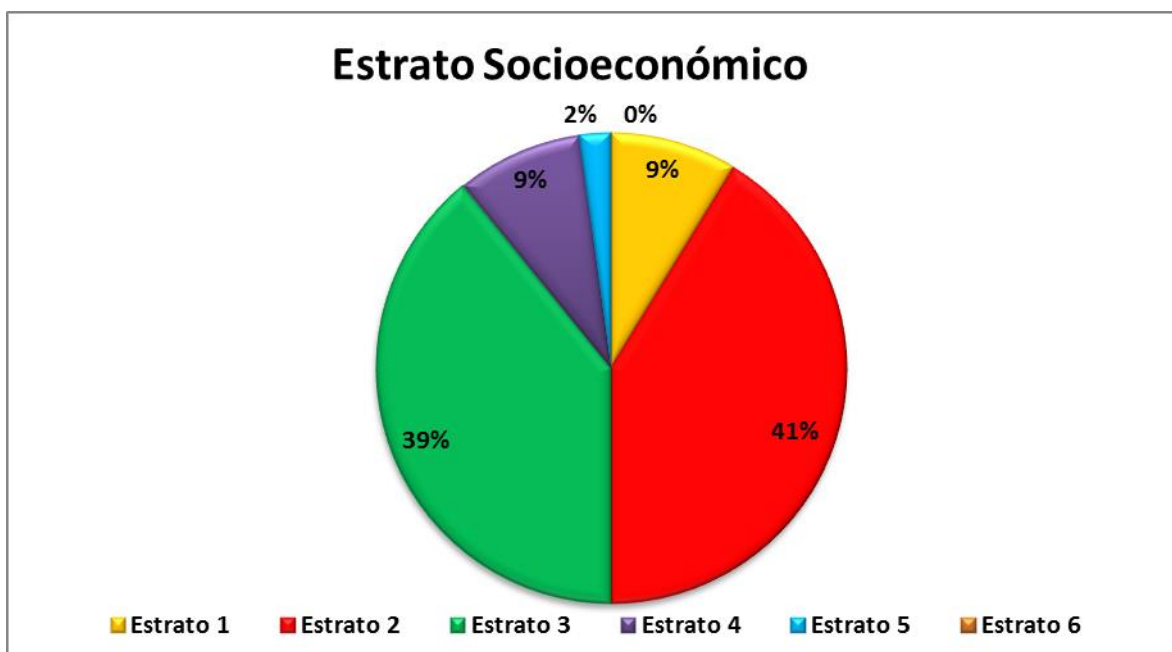
Figura 4 . Género y edad



Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

## Estrato socioeconómico

Figura 5. Estrato Socioeconómico



Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

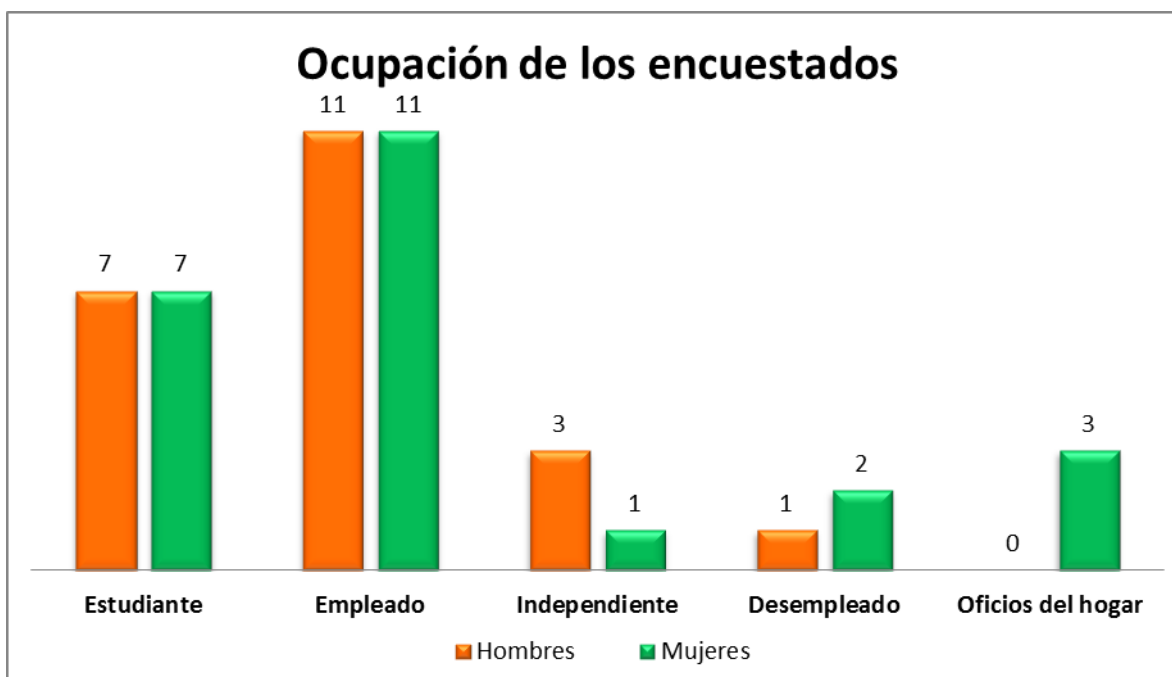
Dentro de las personas encuestadas no se encontró ninguna de estrato 6, los estratos más representativos fueron 3 y 2 con un 80% del total de la población encuestada.

## Ocupación

El 80% de la población encuestada es estudiante o empleado. Difiere el género únicamente por la ocupación; oficios del hogar, ya que solo la desempeñan mujeres. El 8% son desempleados, no generan ingresos, pero no son necesariamente quienes dijeron que no, pagarían por el uso de la bicicleta pública.



**Figura 6. Ocupación**

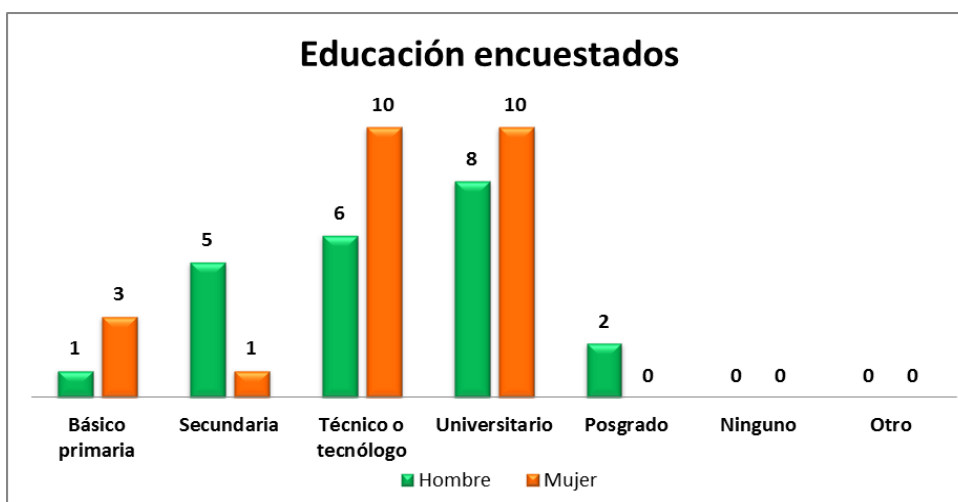


Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

### Educación

Todas las personas encuestadas tienen algún nivel de educación. Predominan los niveles de técnico y universitario y el género femenino en estos dos grupos es mayor.

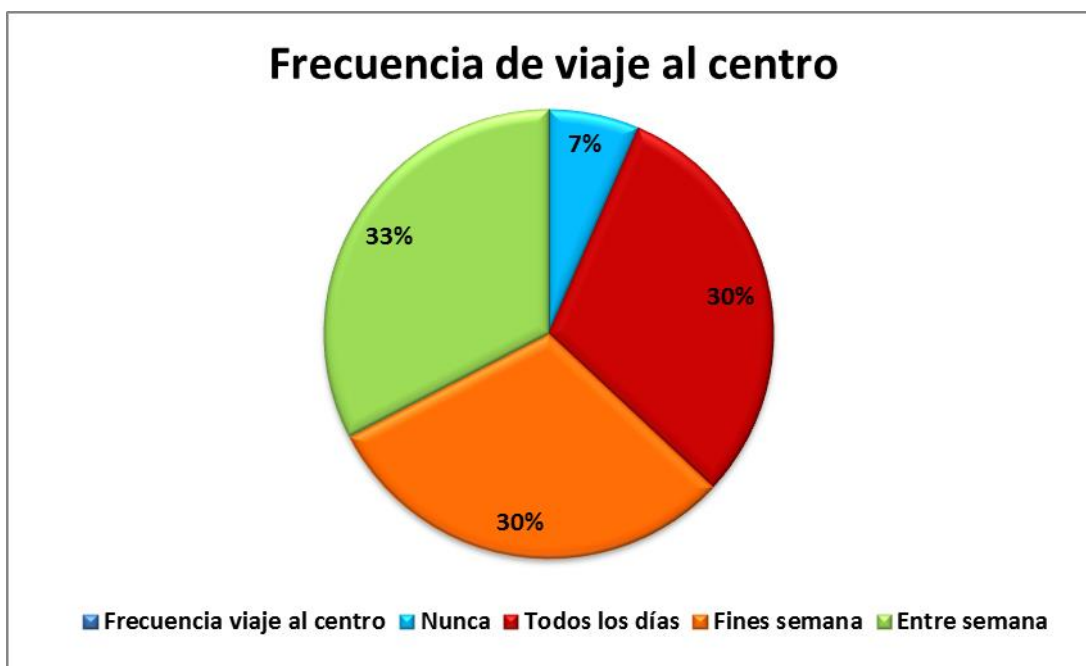
**Figura 7. Educación**



Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

## Frecuencia de viaje al Centro de la ciudad

Figura 8. Frecuencia de viaje al Centro de la ciudad



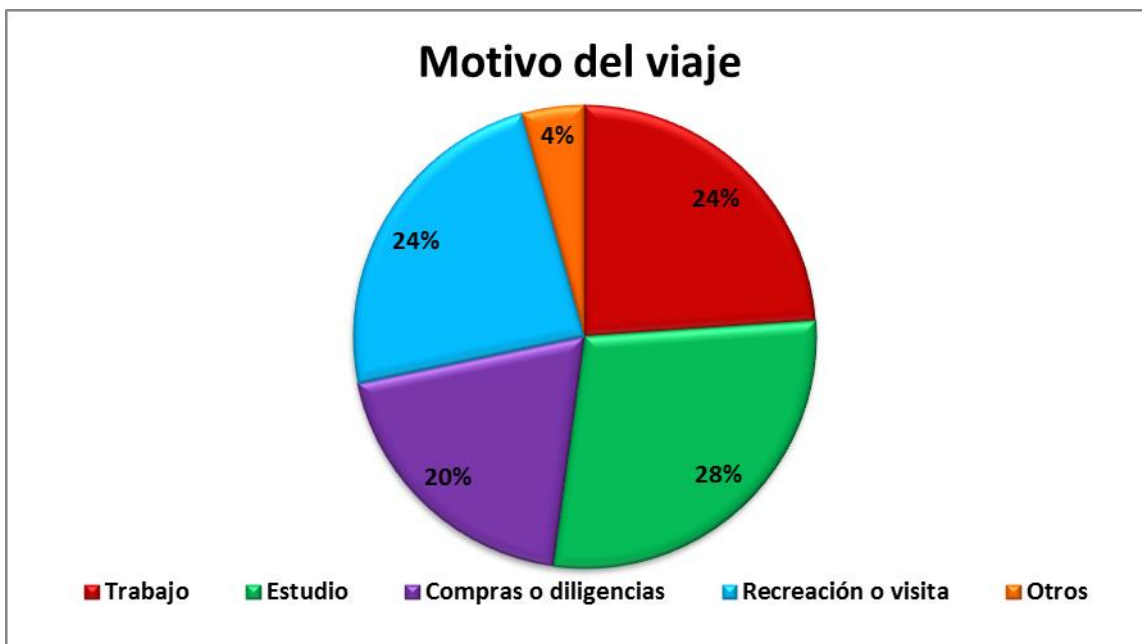
Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

El 7% de los encuestados casi nunca van al centro, 30% únicamente fines de semana, es decir, el 66% frecuentan el centro prácticamente todos los días.

## Motivo del viaje

El porcentaje más representativo de los motivos de viaje es el estudio, probablemente por eso la frecuencia de visitas al centro relacionada con la estadística anterior. El 4% reside en el área donde se tomó la encuesta. El 24% exclamó que su motivo de viaje es por recreación, el día de la encuesta fue un sábado.

**Figura 9. Motivo del viaje**

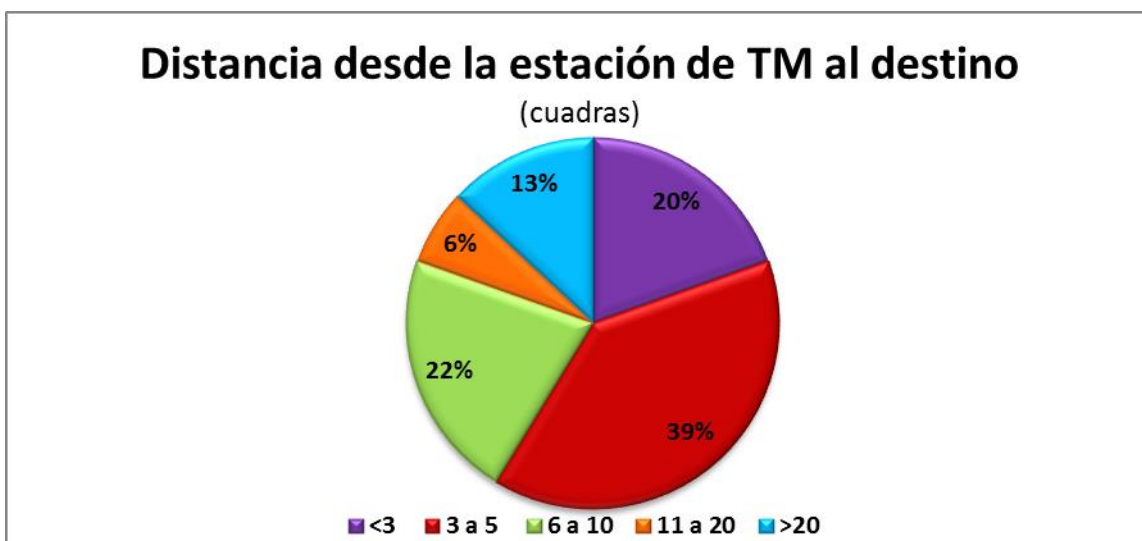


Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

### **Distancia**

El 39% de los encuestados deben caminar de 3 a 5 cuadras desde la estación de TransMilenio hasta su destino, mientras que el 13% deben desplazarse más de 20 cuadras.

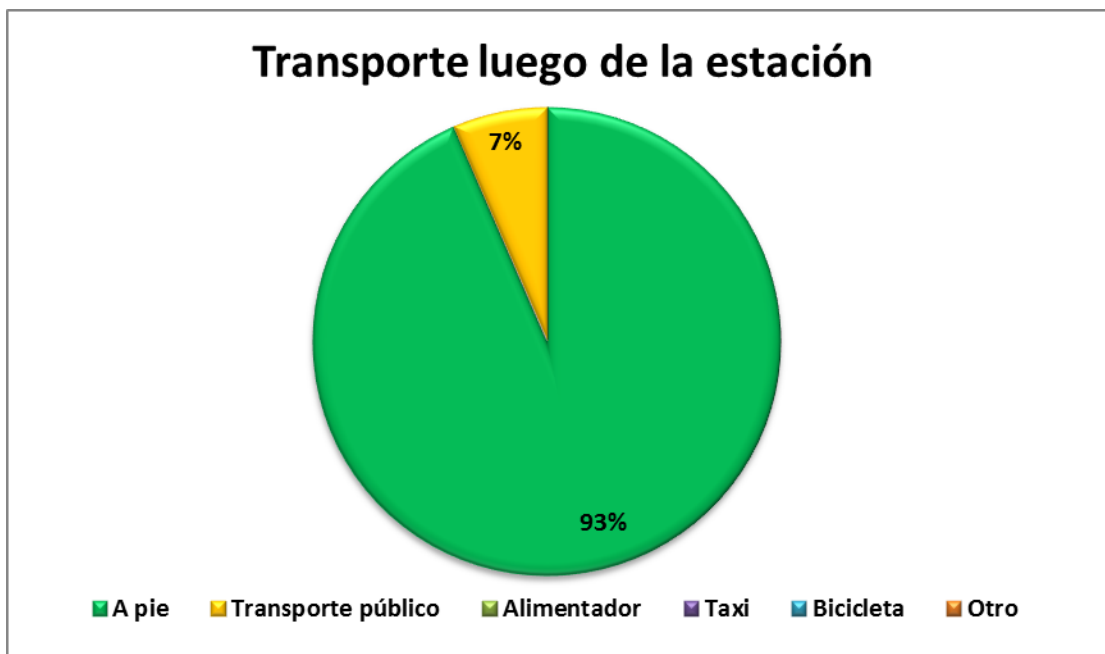
**Figura 10. Distancia desde la estación de TM al destino**



Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

## Medio de transporte

Figura 11. Medio de transporte luego de llegar a la estación destino



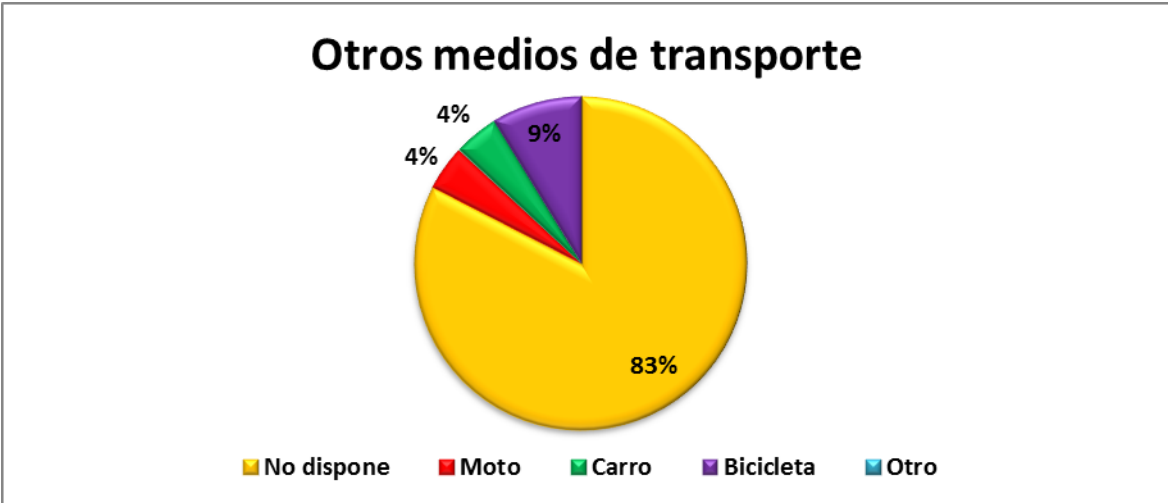
Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

El 93% de los encuestados van caminando a su destino luego de llegar en TransMilenio, sean cortas o largas distancias.

## Disponibilidad de otros medios de transporte

El 9% de los encuestados disponen de una bicicleta como medio de movilidad, pero aclararon que dentro de sus barrios, para trayectos cortos, también la usan como medio recreativo.

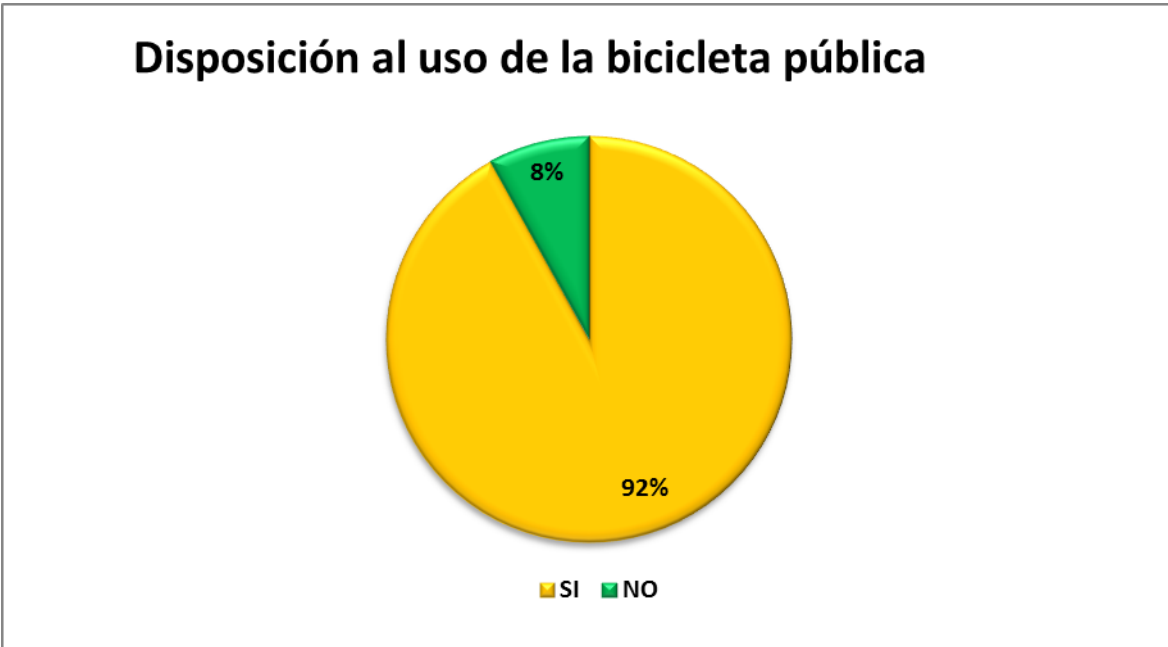
**Figura 12. Disponibilidad de otros medios de transporte**



Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

**Disposición al uso de la bicicleta pública**

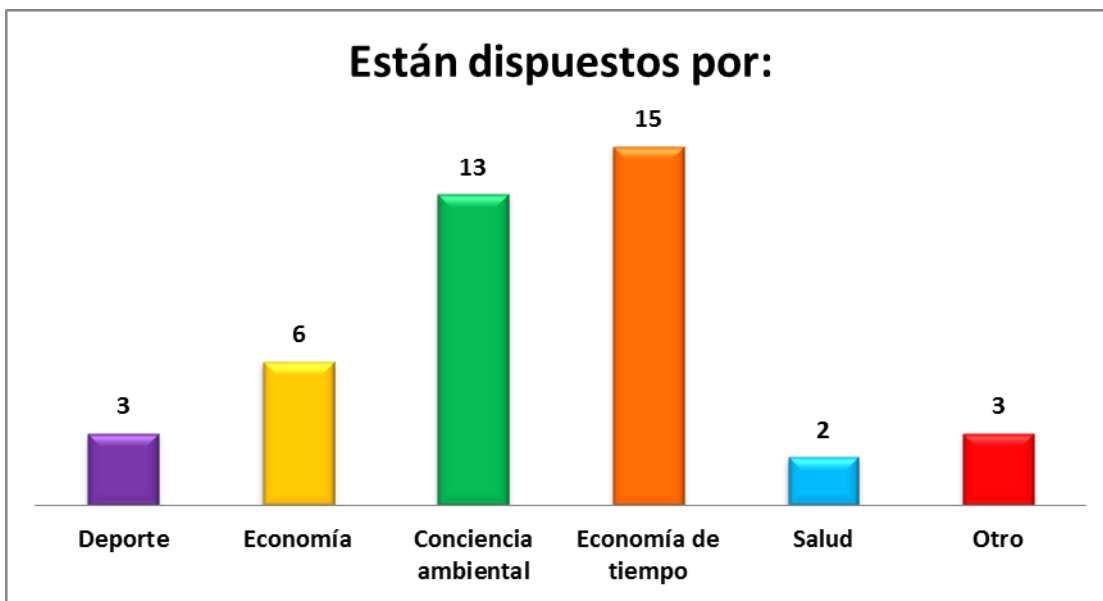
**Figura 13. Disposición al uso de la bicicleta pública**



Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

## Razones de disposición al uso

Figura 14. Razones de disposición al uso de la bicicleta pública



Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

El 92% de los encuestados están dispuestos a usar la bicicleta pública articulada con el STMT. El motivo por el que las personas se inclinan es; economía de tiempo con un 36% y conciencia ambiental con un 31% de preferencia.

## Razones de indisposición al uso

Las personas del género femenino que declaran, no les gustaría usar la bicicleta porque sudan y usan tacones.

La falta de seguridad ciudadana es una de las razones que más mencionaban en relevancia para usar el sistema.

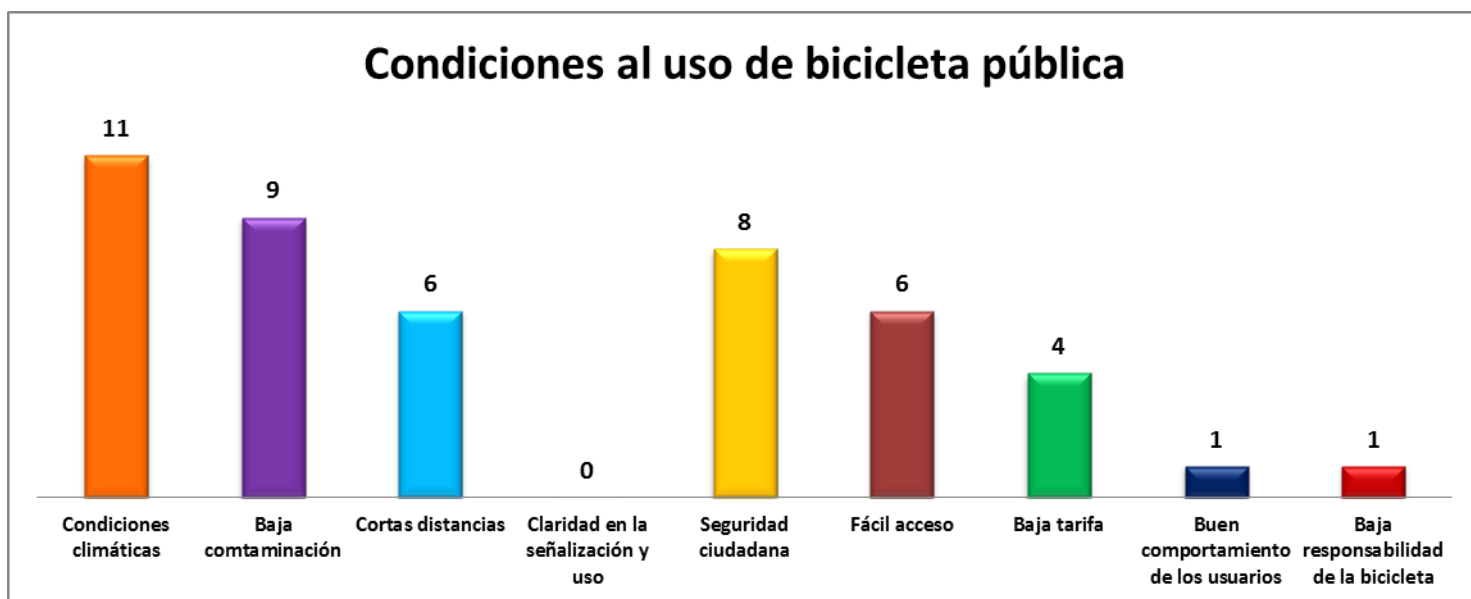
**Figura 15. Razones de indisposición al uso de la bicicleta pública**



Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

### Condiciones al uso de la bicicleta pública

**Figura 16. Condiciones al uso de la bicicleta pública**



Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

Se plantearon algunas preferencias ante las condiciones para el uso de la bicicleta pública, para conocer los gustos del usuario. Lo que determina muchas veces el uso o no del sistema son las condiciones climáticas, a las personas para las que esto es primordial comentaban que si estaba lloviendo no lo usarían.

Las personas que prefieren baja contaminación nombraban que por esa misma razón usarían la cicla, en la medida que todos tengamos más medios de movilidad ecoeficientes bajará la contaminación en la capital tanto atmosférica como auditiva.

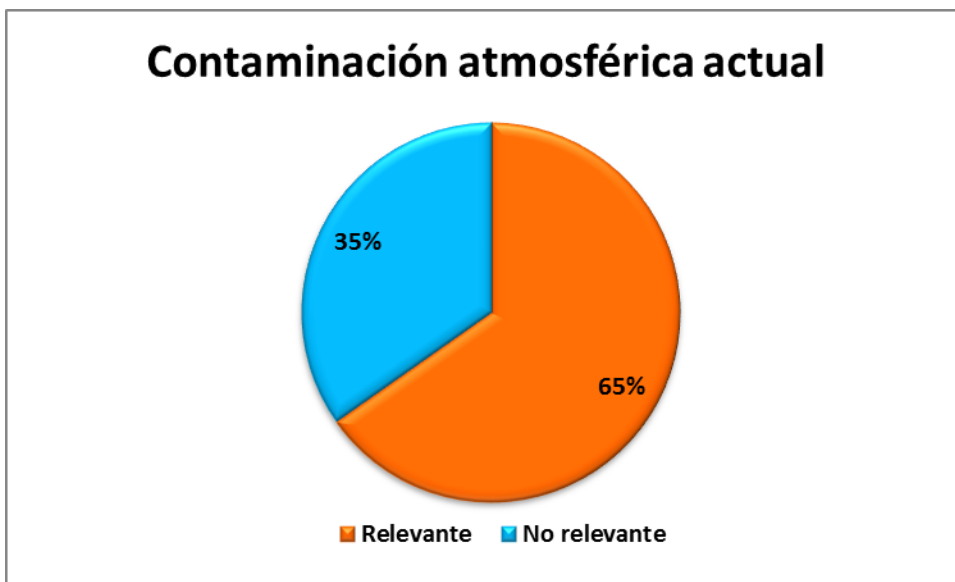
La seguridad ciudadana es un tema que preocupa mucho al capitalino. Muchas personas en el desarrollo de la encuesta mencionaban, durante el diligenciamiento de la misma, que consideraban más probable que con la seguridad que actualmente se tiene estarían más en riesgo las bicicletas que los usuarios del sistema.

### **Aspectos relevantes para los usuarios**

#### **Contaminación atmosférica actual**



**Figura 17. Relevancia de la contaminación atmosférica actual del Centro**

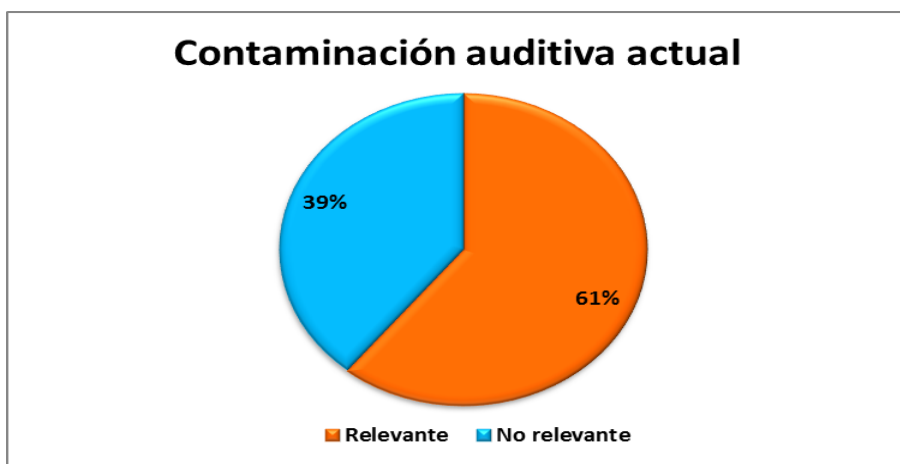


Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

El 35% de los encuestados que nombran que no es relevante la contaminación atmosférica actual para usar la bicicleta pública, aclaran también que les gustaría poder movilizarse con menor contaminación. Dado que como vimos anteriormente el 92% de los encuestados están dispuestos a usar la bicicleta pública, más de la mitad aunque la usarían, para ellos si es muy relevante la actual contaminación.

### **Contaminación auditiva actual**

**Figura 18. Relevancia de la contaminación auditiva actual del Centro**



Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

Se identifica una mayor aceptabilidad de la contaminación auditiva que a la atmosférica.

### **Distancia a recorrer**

Las personas encuestadas prefieren las distancias largas a recorrer en bicicleta que las cortas (según encuesta -Anexo 1- distancia corta hace referencia a 5 cuadras o menos; de 6 cuadras a 10 cuadras es distancia media y 10 en adelante es distancia larga para efectos específicos en este documento). Tan solo 7 personas prefieren recorrer distancias cortas, algunas mencionaban que sería la distancia desde la estación hasta su lugar destino y/o viceversa, no la usarían más durante el día.

**Figura 19. Distancia preferida a recorrer en bicicleta pública**



Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

### Seguridad ciudadana actual

**Figura 20. Relevancia de la seguridad para el uso de la bicicleta pública**



Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

El 33% de los encuestados que nombran que usarían la bicicleta pública no les es relevante la seguridad ciudadana actual en el Centro para usarla, comparan que si caminan

en la calle por el Centro de la ciudad por qué no hacerlo en bicicleta. Como vimos anteriormente el 92% de los encuestados están dispuestos a usar la bicicleta pública, sin embargo para aprox 67% si es muy relevante la inseguridad que se tiene en el Centro del Distrito.

### Disponibilidad a pagar

Figura 21. Disponibilidad a pagar



Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

Como vemos, el 67% de los encuestados están dispuestos a pagar algún valor por el servicio. Predomina como tarifa < \$500.

### Disponibilidad a pagar Vs. Ingresos

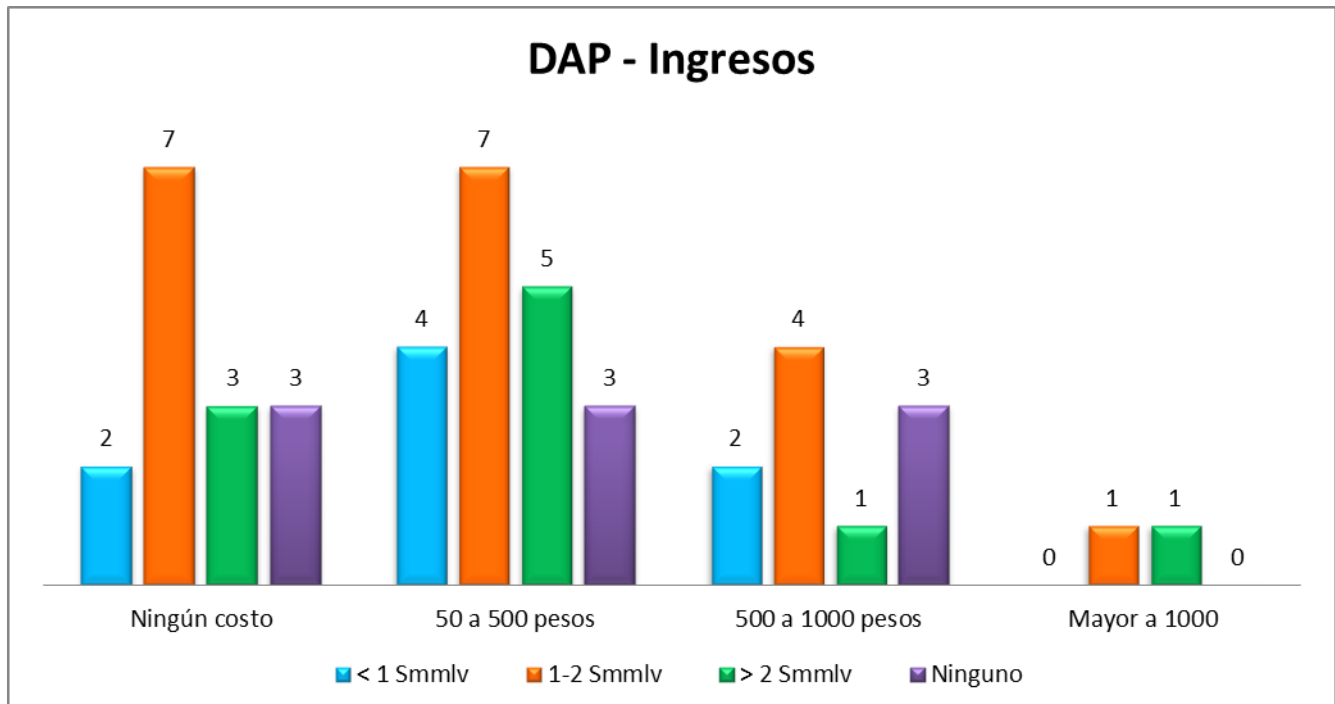
Igual cantidad de personas que no están dispuestas a pagar por el servicio público, están dispuestas a pagar < \$500. Encuestados que no reciben ningún ingreso también están dispuestos a pagar por el servicio del sistema.

**Tabla 5. Ingresos Vs. Disponibilidad a pagar**

Ingresos/DAP	Ningún costo	50 a 500 pesos	500 a 1000 pesos	Mayor a 1000	Total
< 1 Smmlv	2	4	2	0	8
1-2 Smmlv	7	7	4	1	19
> 2 Smmlv	3	5	1	1	10
Ninguno	3	3	3	0	9

Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

**Figura 22. Disponibilidad a pagar Vs. Ingresos**



Fuente: Elaboración del autor con base en las encuestas.

## 14. Recomendaciones

Para la determinación de las recomendaciones se tomó como referencia central la información secundaria encontrada a partir de la revisión y análisis de las experiencias más relevantes a nivel mundial en la implementación de los SBP. De esta manera se pudo encontrar los puntos a favor o beneficios que consigo trae la implementación de este tipo de sistemas sostenibles e innovadores, si bien es cierto que en varias experiencias se encontraron algunas falencias o cosas por mejorar tanto en los planes piloto como en el funcionamiento, no podemos determinar estas situaciones como desventajas ya que son criterios que se deben ir mejorando en el desarrollo, crecimiento e integración del sistema con la sociedad. Entonces identificamos puntos clave, que se describen a continuación, para tener en cuenta en el diseño de un SBP para el área de influencia en la Estación Central en el Centro de la ciudad.

Con la información primaria registrada en las encuestas realizadas en el área de influencia del proyecto, se pudieron identificar criterios propios del territorio y su sociedad que permiten determinar recomendaciones, que se describen a continuación, para la planificación del proyecto en un contexto específico con sus propias características y preferencias.

### **De la información secundaria:**

La implementación de sistemas de bicicletas públicas se está posicionando como una herramienta eficaz, visible y atractiva para promover el uso de la bicicleta en la ciudad.

Para lograr el éxito del sistema, es indispensable que la implantación esté paralelamente respaldada por un conjunto de políticas de promoción y gestión de la bicicleta como modo de transporte urbano.

Es importante señalar la importancia de la revisión de las diversas experiencias que se han realizado ya sea en Europa, Canadá o Latinoamérica. Los SBP se pueden presentar en formatos diversos: desde sistemas muy sencillos con personal de atención (B'easy, Santiago de Chile) hasta algunos totalmente automatizados que funcionan con tarjetas inteligentes o telefonía móvil (Bixi, Montreal). Para aplicar un sistema de bicicletas públicas en Bogotá, es necesario adaptar aquellos que ya han sido utilizados en el mundo y retomar las prácticas de los modelos exitosos. Todos los sistemas de transporte requieren de un proceso de planeación que tome en cuenta los aspectos socio-económicos y las condiciones urbanas. Así que, aunque se reutilicen algunos de los ejemplos de otras ciudades, se tiene que crear un sistema específicamente diseñado para la ciudad, de acuerdo a características y necesidades puntuales.

Lo primero que se debe tener en cuenta es la integración de la bicicleta como parte de los otros sistemas de transporte público, a través de una tarjeta inteligente recargable con la que se pueden pagar los diversos sistemas de transporte incluso hay que comenzar a hablar de una «Tarjeta Ciudadana» con la que se puedan efectuar diversas gestiones y pagos distritales, aparte del pago del transporte.

Para la implementación se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Respecto a los aspectos físicos de la ciudad, se debe pensar en un desarrollo por fases comenzando por zonas de alta densidad de usuarios y destinos (centro histórico-centro internacional), es necesario hacer adecuaciones a la infraestructura vial cuando se inicia un sistema de bicicletas públicas para proporcionar seguridad y comodidad a los usuarios.

En cuanto a los aspectos sociales hay que tener en cuenta las campañas de educación dirigida a los automovilistas y promoción y difusión del funcionamiento del sistema y ubicación de las estaciones.

La implementación debe contar con una fase de preparación en la cual se identifica un público objetivo, residentes y visitantes de la zona. Se diseñan la bicicleta y las estaciones, la zona debe ser compacta para facilitar su control, operación y mantenimiento, que abarque la mayor cantidad de estaciones de otros modos de transporte, las estaciones deben tener una distancia promedio de 300 m y ubicarse en lugares estratégicos.

El proceso de implementación debe considerar la información para los nuevos usuarios, fomento de la intermodalidad, facilidad de inscripción y manejo, mercadeo y comunicación.

Como política pública ningún sistema de Bicicletas Públicas pretende rentabilidad, buscan eficiencia y sostenibilidad, elementos presentes en varios de los sistemas referenciados. Sin embargo La presencia de incentivos adyacentes como la publicidad puede conllevar a que los sistemas sostengan su operación y se amplíen con el tiempo. Los SBP pueden financiarse por el cobro a los usuarios, aunque no cubren los costos de



operación actúan como un controlador de uso garantizando parcialmente la devolución de la bicicleta, por los operadores de transporte público que sería el más indicado para la ciudad por medio del SITM, adicionalmente por empresas de publicidad, cobros e impuestos por el uso del automóvil y subsidios del gobierno, todos estos serían un complemento.

Un Sistema de Bicicletas Públicas puede tener diversas modalidades de cobro: servicio totalmente gratuito (Bicing, Buenos Aires), esquemas de 30 minutos gratis (la mayoría), pago por minuto o pago por día. Para definir el sistema tarifario a implementar, se deben conocer y considerar los hábitos o recorridos promedio del público objetivo y tomar en cuenta las metas que quiere lograr la ciudad con el SBP.

Por ejemplo, si la meta es incentivar y promocionar la movilidad urbana en bicicleta, el sistema debe ser gratuito, al menos durante la primera media hora; esto incentiva el uso y demuestra que la bicicleta es un transporte apropiado para la ciudad. Otra opción es comenzar con un servicio gratuito e introducir una tarifa mínima cuando el sistema esté bien establecido, aunque esto puede suscitar desacuerdos.

Bogotá podría inscribirse en un esquema de cobro en el cual se aumenta la tarifa mientras más tiempo se disponga de la bicicleta. Al limitar el uso gratuito de las bicicletas y cobrar tiempos de utilización superiores a media hora se favorece la rotación de las bicicletas y el uso cotidiano de ellas como modo de transporte urbano.

Otra opción es cobrar una inscripción (semanal, mensual o anual) para recibir una tarjeta de suscripción al sistema. Este registro permite conseguir información sobre los usuarios frecuentes y su utilización del sistema, con el objetivo de controlar y mejorar el servicio.

Casi todos los sistemas de bicicletas públicas vigentes piden un depósito que se cobra en la suscripción para que el sistema tenga la garantía que el usuario devolverá la bicicleta.

Si ésta no es devuelta, se le retendrá el depósito pagado por adelantado o por medio de un pagaré abierto de tarjeta de crédito.

Igualmente, en varios sistemas se asume que los usuarios tienen una tarjeta de crédito, con la cual se hace uso del servicio, este procedimiento no es recomendable en el país, ya que se cuenta con niveles muy bajos de bancarización.

El tema de los seguros es muy importante, más allá de la responsabilidad que adquiere el usuario cada vez que utiliza la bicicleta, el sistema debe contar con un seguro contra robos y accidentes. Esto implica que debe realizarse un estudio previo de riesgos para evaluar su impacto y los costos. Esto también está relacionado con el riesgo de que el sistema sea víctima del vandalismo; la gran mayoría de los sistemas han sufrido actos de destrucción por parte de usuarios.

El uso del casco es un factor que puede ocasionar problemas en la operación del sistema, especialmente si hay reglamentaciones que hacen obligatorio su uso como en la ciudad de Bogotá DC. Algunas de las razones son:

- Se debe contar con un casco por cada bicicleta.
- Los usuarios son reticentes a usar un casco que ha usado otra persona.
- Los usuarios no necesariamente utilizan el casco. Si lo hacen, es probable que no lo utilicen de forma apropiada o que no lo devuelvan.
- Los usuarios no llevan su propio casco pues su viaje completo no es en bicicleta pública.

Todos los sistemas estudiados no obligan a utilizar casco y en ningún caso se entrega como parte del servicio, sin embargo, siempre recomiendan su uso.

Para Bogotá se requeriría derogar el uso obligatorio del casco.

La apuesta hacia la vinculación intermodal es el reto que se le ha planteado a la ciudad; se pueden probar y ensayar alternativas tecnológicas diferentes tanto para el seguimiento a la bicicleta como para la vinculación de los usuarios, pero siempre guiados por la vinculación al transporte masivo.

### **De la información primaria:**

Lo que se busca primordialmente de la información que se arroja en la encuesta es la identificación de aspectos y preferencias de los futuros usuarios del servicio de bicicletas públicas, por lo que se recomienda tener en cuenta los siguientes resultados al planificar la ejecución e integración del sistema de bicicleta pública con Transmilenio.

La diversidad cultural, de género, étnica, religiosa, política, económica, social, entre otras, presentada en el Centro Histórico de Bogotá no nos permite visualizar preferencias y aspectos puntuales claros o bien definidos, sin embargo, si podemos definir aquello a lo que no están dispuestos adoptar.

La movilidad es un tema integral de las dinámicas sociales que vivimos cotidianamente, temas como la seguridad ciudadana, el clima, la contaminación, la tarifa, la disponibilidad a pagar, los ingresos, son aspectos determinantes de los modales del transporte en la ciudad entera.

Condiciones que pueden determinar el uso o no de la bicicleta pública en el Centro de la ciudad son las condiciones climáticas, la contaminación y la seguridad ciudadana.

En promedio al 37% de los encuestados no le es relevante la contaminación actual tanto atmosférica como auditiva del Centro de la ciudad, para usar la bicicleta pública.

La seguridad ciudadana es un tema estratégico para la acogida del sistema en la ciudad, se debe garantizar la seguridad de los usuarios del sistema.

El 67% de los encuestados están dispuestos a pagar algún valor por el servicio. Predomina como tarifa < \$500. 33% de las personas no están dispuestas a pagar por el servicio, tanto personas con ingresos como sin ingresos.

El sistema debe considerar bicicletas con inclusión para toda la sociedad, se deben pensar en el diseño de bicicletas para todas las personas, de diferentes alturas, personas con paquetes, discapacitados, entre otros.

La información encontrada genera espacios para que las personas o entidades interesadas en el tema, planifiquen y articulen acciones para promover el uso de la bicicleta en Bogotá y porque no, en la región. Permite analizar las ventajas y desventajas que la ciudad ofrece para la implementación del sistema de bicicletas públicas. Esto nos muestra el perfil de las personas a las que debe ir dirigido el proyecto principalmente y así mismo buscar las estrategias para acoger a la demás población que podrían acceder al sistema.

### **Peatonalización del centro histórico (La Candelaria):**

Los centros históricos de muchas ciudades en Europa, Asia y América se han peatonalizado, como demostración de que esta decisión de ciudad sirve para recuperarlos e incentivar el uso de las bicicletas públicas por dichos sectores.

La peatonalización del Centro Histórico de la ciudad (carrera séptima desde la calle 6 hasta la 24) es una importante iniciativa que todos debemos apoyar, no hay duda que con esta iniciativa se mejorarían los índices de contaminación ambiental y auditiva, se reduciría el impacto de las vibraciones en todas las construcciones históricas, sería menor el grado de accidentalidad y se podrían remodelar los espacios públicos como andenes, plazas y parques, utilizándose para la implementación del SBP.

Los tramos exclusivos para los peatones también pueden estimular la llegada de más turistas, no solo extranjeros sino nacionales, se podría aumentar y diversificar la oferta comercial pensando en corredores culturales con bibliotecas y cafés. El mismo circuito para los peatones podría utilizarse para la implementación del SBP.

Desde el punto de vista de las consecuencias para la circulación, las calles peatonales no deben asociarse necesariamente a un cambio en la política y en la planificación del transporte en favor del peatón y de la restricción del vehículo privado, las peatonalizaciones deben formar parte de una transformación de nuestro centro apoyada fundamentalmente en la creación de anillos y otras vías de acceso para los vehículos motorizados y en la construcción de estacionamientos de automóviles, subterráneos o no. Igualmente se debe pensar en el fortalecimiento de la red de transporte público (SITP) para dar acceso a la zona peatonal.

Adicionalmente a la peatonalización como tal en el centro histórico se debe pensar aplicar también un conjunto de técnicas destinadas a la amortiguación de la velocidad de los vehículos. La velocidad se muestra cada vez con mayor nitidez como un factor disuasorio de la habitabilidad, especialmente en lugares como los centros urbanos en los que no es posible ni deseable la segregación de las circulaciones diversas que componen el tráfico. El dominio del espacio público por parte de los vehículos a motor se ejerce a través del número, pero también de la velocidad. La reducción general de la velocidad de circulación a 30 km/h en los centros históricos y la creación, también en ellos, de enclaves y áreas de coexistencia de tráfico, con velocidades máximas de 15—20 km/h, es un camino ya

explorado ampliamente en otros países y que puede ser muy fructífero como complemento de las peatonalizaciones.

**Seguridad en el centro histórico (La Candelaria):**

La policía Nacional dentro de su estrategia define diferentes planes nacionales (de vigilancia comunitaria por cuadrantes, de inteligencia policial por cuadrantes, investigación criminal por cuadrantes, de gestión humana por cuadrantes, de formación y capacitación por cuadrantes, atención al ciudadano por cuadrantes, de tecnología policial por cuadrantes (Policia Nacional de Colombia, Direccion General, & Oficina de planeacion, 2010), los cuales deberán ser evaluados con los operadores del sistema para determinar el área de influencia dentro de los cuadrantes donde operaría el sistema y en la etapa del proyecto en donde se incurriría con las acciones programadas por los planes, la Alcaldía Local y los actores a intervenir en la zona.

## 15. Conclusiones

- Se identificó que el perfil de los usuarios para el sistema de bicicletas públicas en el área de influencia a la Estación Central ubicada en el Centro de la capital, integrado con el Sistema de Transporte Masivo de Transmilenio, en su mayoría son personas entre los 20 y 35 años, predominando de 20 a 29 años, estudiantes y/o trabajadores. Los estratos más representativos fueron 3 y 2 con un 80% del total de la población encuestada. Todas las personas encuestadas tienen algún grado de educación, predominan los técnicos y universitarios. También se encontró que la mayoría de personas utilizarían el sistema por economía de tiempo y conciencia ambiental.
- Cada día urge más la necesidad de movilidad sostenible en la capital, la percepción de la población entrevistada en cuanto a la implementación de un sistema de bicicletas públicas en el área de influencia de la Estación Central es muy positiva. La intermodalidad del transporte público en una ciudad como Bogotá requiere de eficiencia, eficacia y calidad. Indudablemente la bicicleta como medio de transporte es una excelente alternativa para el tráfico, economía, economía de tiempo, salud, recreación y un ambiente urbano saludable.
- Bogotá cuenta con las condiciones necesarias para implementar un sistema de bicicletas públicas exitoso, que complemente al sistema de transporte público.
  - ✓ Topografía relativamente uniforme 80% de la superficie del suelo urbano es plana o con pendientes suaves.
  - ✓ Más del 65% del estado del tiempo es seco.
  - ✓ Temperatura promedio cercana a los 15 grados.



- ✓ El 92% de personas encuestadas estarían dispuestas a utilizar un sistema de bicicletas públicas (Encuesta elaborada por autor, 2018).
- ✓ 353 km de ciclorutas.
- ✓ Alto costo de los pasajes del transporte público.
- Todos tenemos derecho a utilizar medios de transporte sostenibles de una manera segura y satisfactoria, nuestra ciudad nos debe garantizar y proporcionar entornos amigables y en consecuencia opciones de transporte sostenible. Así que sus esfuerzos y políticas deberían enfocarse primordialmente en optimizar los sistemas de transporte público y en dotar de infraestructura para peatones y ciclistas.
- A nivel internacional son más de 150 ciudades que han implementado sistemas de bicicleta pública, unos más exitosos que otros. Muchos de ellos tan solo consideran el préstamo de bicicletas y solo algunos han centrado esfuerzos en el servicio. El desarrollo de la propuesta para Bogotá, debe centrarse en la condición del servicio y que el Sistema sea visto como toda una experiencia de cultura ciudadana y ambiental.

En este sentido el Sistema de Bicicletas Publicas no solo es una herramienta de política pública competencia de las autoridades del transporte, allí también deben estar incluidas dependencias de salud, ambiente, educación, recreación y deporte.

## ANEXO 1. FORMATO DE ENCUESTA



ENCUESTA UNIVERSIDAD  
NACIONAL ABIERTA Y A  
DISTANCIA, ESCUELA DE  
CIENCIAS ADMINISTRATIVAS  
CONTABLES ECONÓMICAS Y DE  
NEGOCIOS



La siguiente encuesta es netamente académica. Las siguientes preguntas tienen como objetivo identificar el perfil del probable usuario del Sistema de Bicicletas Públicas articulado al Sistema de Transporte Masivo de Transmilenio en la futura Estación Central, ubicada entre las calles 24 y 26 y transversal 17 y carrera 13 y su área de influencia. Por favor responda todas las preguntas.

Marque con una equis (X)

**1. Con que frecuencia usted visita el Centro?**

- a) Nunca
- b) Todos los días
- c) Fines de semana únicamente
- d) Entre semana / Aprox. # días: \_\_\_\_\_

**2. Cuál es el motivo de viaje?**

- a) Trabajo
- b) Estudio
- c) Compras o diligencias
- d) Recreación o visita
- e) Otros

**3. Cuál es la distancia recorrida desde la estación Transmilenio a su destino?**

- a) Menos de 3 cuadras
- b) De 3 a 5 cuadras
- c) De 6 a 10 cuadras
- d) De 11 a 20 cuadras
- e) Mas de 20 cuadras

**4. Cuál es el medio de transporte para llegar a su destino luego de usar el STMT?**

- a) A pie
- b) Transporte público
- c) Alimentador
- d) Taxi
- e) Bicicleta
- f) Otro

**5. Dispone de otro medio de transporte para llegar a sus lugares de destino?**

- a) No dispone
- b) Moto
- c) Carro
- d) Bicicleta
- e) Otro

6. Usted estaría dispuesto a utilizar la bicicleta pública de estar articulada con el Sistema de Transporte Transmilenio en el centro de la Ciudad?

SI. Porque?

- a) Deporte
- b) Economía
- c) Conciencia Ambiental
- d) Economía de tiempo
- e) Salud
- f) Otro \_\_\_\_\_

NO. Porque?

- a) Tengo carro (otro medio de transporte)
- b) No me gusta
- c) Falta de seguridad
- d) Hay contaminación
- e) Otro \_\_\_\_\_

7. Señale la condición (solo una) que considere más importante para que usted pueda usar la bicicleta pública:

- a) Excelentes condiciones climáticas
- b) Baja contaminación
- c) Cortas distancias
- d) Claridad en señalización y uso
- e) Buena seguridad ciudadana
- f) Fácil acceso y cumplimiento a normas, condiciones, reglas de uso
- g) Baja tarifa
- h) Buen comportamiento de los usuarios
- i) Baja responsabilidad del usuario por la bicicleta

8. Marque (con una X) la opción (solo una) de su preferencia por cada aspecto para el uso de la bicicleta pública:

**I. Contaminación atmosférica del Centro:**

- a) Es relevante para mi
- b) No es relevante para mi

**II. Contaminación auditiva del Centro:**

- a) Es relevante para mi
- b) No es relevante para mi

**III. Distancia (cuadras)**

- a) De 1 a 5
- b) De 6 a 10
- c) Mayor a 10

**IV. Seguridad ciudadana**

- a) Con la seguridad actual montaría en bicicleta pública en el centro
- b) Si mejora la seguridad en el centro montaría en bicicleta pública

**V. Tarifa**

- a) Si tiene algún costo no la usaría
- b) 500 pesos o menos
- c) 500 a 1000 pesos
- d) Mayor a 1000 pesos

## ANEXO 2. REGISTRO DE ENCUESTADOS



**REGISTRO DE ENCUESTADOS  
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A  
DISTANCIA**



**TRABAJO DE MONOGRAFÍA  
SISTEMA DE BICICLETAS PUBLICAS**

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Sitio de encuesta: \_\_\_\_\_

ENCUESTA #							
<b>Lugar origen</b>		Localidad:			Barrio:		
<b>Lugar destino</b>		Localidad:			Barrio:		
<b>Edad:</b>		<b>Estrato Socioeconómico:</b>			<b>Genero:</b>		
<b>Ocupación:</b>		Estudiante	Empleado	Independiente	Desempleado	Oficios Hogar	Otro:
<b>Ingresos:</b>	Menos de 1 SMMLV	Entre 1 y 2 SMMLV		Más de 2 SMMLV		Ninguno	
<b>Educación:</b>	Primaria	Secundaria	Técnico/Tecno	Universitario	Posgrado	Ninguno	Otro:
ENCUESTA #							
<b>Lugar origen</b>		Localidad:			Barrio:		
<b>Lugar destino</b>		Localidad:			Barrio:		
<b>Edad:</b>		<b>Estrato Socioeconómico:</b>			<b>Genero:</b>		
<b>Ocupación:</b>		Estudiante	Empleado	Independiente	Desempleado	Oficios Hogar	Otro:
<b>Ingresos:</b>	Menos de 1 SMMLV	Entre 1 y 2 SMMLV		Más de 2 SMMLV		Ninguno	
<b>Educación:</b>	Primaria	Secundaria	Técnico/Tecno	Universitario	Posgrado	Ninguno	Otro:
ENCUESTA #							
<b>Lugar origen</b>		Localidad:			Barrio:		
<b>Lugar destino</b>		Localidad:			Barrio:		
<b>Edad:</b>		<b>Estrato Socioeconómico:</b>			<b>Genero:</b>		
<b>Ocupación:</b>		Estudiante	Empleado	Independiente	Desempleado	Oficios Hogar	Otro:
<b>Ingresos:</b>	Menos de 1 SMMLV	Entre 1 y 2 SMMLV		Más de 2 SMMLV		Ninguno	
<b>Educación:</b>	Primaria	Secundaria	Técnico/Tecno	Universitario	Posgrado	Ninguno	Otro:
ENCUESTA #							
<b>Lugar origen</b>		Localidad:			Barrio:		
<b>Lugar destino</b>		Localidad:			Barrio:		
<b>Edad:</b>		<b>Estrato Socioeconómico:</b>			<b>Genero:</b>		
<b>Ocupación:</b>		Estudiante	Empleado	Independiente	Desempleado	Oficios Hogar	Otro:
<b>Ingresos:</b>	Menos de 1 SMMLV	Entre 1 y 2 SMMLV		Más de 2 SMMLV		Ninguno	
<b>Educación:</b>	Primaria	Secundaria	Técnico/Tecno	Universitario	Posgrado	Ninguno	Otro:
ENCUESTA #							
<b>Lugar origen</b>		Localidad:			Barrio:		
<b>Lugar destino</b>		Localidad:			Barrio:		
<b>Edad:</b>		<b>Estrato Socioeconómico:</b>			<b>Genero:</b>		
<b>Ocupación:</b>		Estudiante	Empleado	Independiente	Desempleado	Oficios Hogar	Otro:
<b>Ingresos:</b>	Menos de 1 SMMLV	Entre 1 y 2 SMMLV		Más de 2 SMMLV		Ninguno	
<b>Educación:</b>	Primaria	Secundaria	Técnico/Tecno	Universitario	Posgrado	Ninguno	Otro:

Fuente: Elaboración del autor. Año 2018.

### ANEXO 3. RESULTADOS DE LA ENCUESTA



REGISTRO RESULTADOS  
ENCUESTA UNIVERSIDAD  
NACIONAL ABIERTA Y A  
DISTANCIA



TRABAJO DE MONOGRAFÍA  
SISTEMA DE BICICLETAS  
PUBLICAS

ESTACIÓN TRASMILENIO LAS AGUAS														
# ENCUESTA	PREGUNTA											OBSERVACIONES		
	1	2	3	4	5	6	7	8						
								I	II	II I	I V		V	
1	c	c	b	a	a	SI	d	g	a	a	b	b	b	
2	d	e	b	b	b	SI	e	e	a	a	b	b	a	1) 4 y 6) Gratis
3	b	a	a	b	d	SI	f	a	a	a	c	a	c	f) Todas
4	a	c	e	b	a	SI	d	b	b	b	c	a	d	
5	d	d	e	a	a	SI	c	c	a	a	c	b	b	d) 2
6	b	b	c	a	a	SI	b	a	a	a	c	a	b	
7	b	b	c	a	a	SI	b	b	a	a	c	b	a	
8	d	d	b	a	a	SI	d	a	a	a	c	a	a	
9	c	b	a	a	a	N O	c	e	b	b	c	b	b	
10	c	b	a	a	a	SI	a	e	b	b	c	b	c	
11	b	d	b	a	a	SI	c	c	b	b	c	a	a	
TOTAL: 11 ENCUESTAS ESTACIÓN TRASMILENIO LAS AGUAS														
ESTACIÓN TRASMILENIO MUSEO DEL ORO														
# ENCUESTA	PREGUNTA											OBSERVACIONES		
	1	2	3	4	5	6	7	8						
								I	II	II I	I V		V	
12	b	a	b	a	a	SI	b	f	b	b	b	b	a	
13	c	b	a	a	a	SI	d	a	a	a	b	b	c	
14	a	b	b	a	a	N O	b	a	b	b	b	b	a	PREFIERE A PIE
15	a	b	b	a	a	N O	b	a	b	b	a	b	a	SUDA
16	b	a	e	a	d	SI	f	g	b	a	c	a	a	RESIDE f) todo
17	c	c	a	a	a	N O	c	b	a	a	a	b	b	
18	c	d	b	a	a	SI	c	b	b	b	c	a	a	
19	b	a	d	a	a	SI	d	b	b	b	b	b	b	
20	b	b	a	a	a	SI	f	e	b	b	c	b	b	f) Todo
21	d	e	e	a	b	SI	d	g	a	a	c	a	d	d) 1
22	d	d	c	a	a	SI	c	a	b	b	a	b	c	d) 1
TOTAL: 11 ENCUESTAS ESTACIÓN TRASMILENIO CALLE 26														

ESTACIÓN TRASMILENIO CALLE 26														
# ENCUESTA	PREGUNTA													OBSERVACIONES
	1	2	3	4	5	6	7	8						
								I	II	III	IV	V		
23	d	a	b	a	a	SI	d	e	a	b	b	a	a	
24	b	a	c	a	c	SI	c	c	b	b	b	b	b	
25	d	a	b	a	a	SI	d	a	b	b	b	b	b	
26	c	c	b	a	c	SI	a	f	a	a	b	b	c	
27	d	c	b	a	a	SI	b	e	a	a	b	b	b	
28	d	d	c	a	a	SI	d	b	a	a	b	b	c	
29	d	d	c	a	b	SI	b	g	a	a	c	a	a	
30	d	b	c	a	a	SI	c	i	a	a	c	a	a	
31	c	b	a	a	a	SI	c	b	a	a	b	b	b	
32	b	a	b	a	a	SI	d	c	a	a	b	a	a	
TOTAL: 10 ENCUESTAS ESTACIÓN TRASMILENIO CALLE 26														

ESTACIÓN TRASMILENIO CALLE 22														
# ENCUESTA	PREGUNTA													OBSERVACIONES
	1	2	3	4	5	6	7	8						
								I	II	III	IV	V		
33	c	d	c	a	a	SI	c	e	a	a	a	a	b	
34	c	d	b	a	a	SI	a	a	a	a	a	b	a	
35	c	d	b	a	a	SI	b	a	b	b	b	a	a	
36	h	a	c	a	a	SI	d	e	a	a	b	a	a	
TOTAL: 4 ENCUESTAS ESTACIÓN TRASMILENIO CALLE 22														

ESTACIÓN TRASMILENIO AV. JIMÉNEZ														
# ENCUESTA	PREGUNTA													OBSERVACIONES
	1	2	3	4	5	6	7	8						
								I	II	III	IV	V		
37	c	a	e	a	d	SI	d	f	a	a	c	b	b	
38	b	e	b	a	a	SI	d	f	b	a	a	b	b	reside
39	b	e	b	a	a	SI	c	f	a	a	a	b	b	reside
40	d	b	a	a	a	SI	c	f	a	b	c	b	c	1)6
41	d	a	d	b	a	SI	c	e	a	a	c	b	c	1)5
42	b	d	b	a	a	SI	c	b	a	a	c	a	c	
43	c	c	e	a	d	SI	c	b	a	b	c	b	b	
44	d	b	a	a	a	SI	d	h	a	a	c	b	c	1)5
45	c	c	e	a	a	SI	e	a	a	a	b	b	b	
46	d	b	d	a	a	SI	d	c	a	b	c	b	b	1)5
TOTAL: 10 ENCUESTAS ESTACIÓN TRASMILENIO AV. JIMÉNEZ														

Fuente: Elaboración del autor. Año 2018.



## 17. Bibliografía

ACOSTA CORREA, David Felipe, Consideraciones para el desarrollo de la movilidad en bicicleta en Bogotá. Universidad de los Andes, Tesis, 2008.

ARISTIZÁBAL, Gustavo et al, Asociación entre la contaminación del aire y la morbilidad por enfermedad respiratoria aguda, Secretaria de salud Distrital, Bogotá, Noviembre 2009 Pág. 14

CÁRDENAS, Adolfo. Consultor IDU, conferencia 4To. Congreso de Ciclismo Urbano, México, enero 2012.

CORREDOR, Juan Carlos. Modelo de Integración entre Transmilenio y el Transporte en Bicicleta. Proyecto de Grado (Ingeniero Civil). Universidad de los Andes. Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental.

Decreto Distrital 319 de 2006. Alcaldía Mayor de Bogotá. Plan de Movilidad para Bogotá D.C.

DUARTE, Carvajal Eduardo. Una visión de Transporte Urbano Sostenible en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Noviembre 2004.

Estado del arte, Proyecto de Bicicletas Públicas en Bogotá D.C. Contrato 1185 y 1186, 2011.

Estrategia Institucional para la Seguridad Ciudadana: Plan Nacional de Vigilancia Comunitaria por Cuadrantes. Publicación de la Policía Nacional de Colombia- Dirección General- Oficina de Planeación.



Estudio optimización de la red de ciclorutas, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Convenio interadministrativo 1252 de 2009, suscrito con la Secretaria de Movilidad. Bogotá, 2011.

Informe Ambiental Urbano Integrado, Informe GEO BOGOTÁ, D.C. 2003.

Informe de movilidad en bicicleta en Bogotá 2009. Cámara de Comercio de Bogotá. Pág. 18.

INSTITUTO de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. Sistemas de transporte público en bicicleta para América Latina; Experiencias y Lecciones de Sistemas de Transporte Público en Bicicleta para América Latina,. Octubre, 2010  
[http://www.itdp.org/documents/Experiencias\\_y\\_lecciones\\_de\\_sistemas\\_de\\_transporte\\_publico\\_en\\_bicicleta\\_para\\_America\\_Latina.pdf](http://www.itdp.org/documents/Experiencias_y_lecciones_de_sistemas_de_transporte_publico_en_bicicleta_para_America_Latina.pdf)

Plan Zonal del Centro es un conjunto de iniciativas públicas, privadas y comunitarias que buscan mejora la vida de los habitantes del centro la ciudad, Decreto 492 de 2007.

Proyecto Alameda-Estación Central, Empresa de Renovación Urbana, WWW.eru.gov.co  
RODRÍGUEZ, Sosa Henry y Douglas. González Pinzón. SECRETARÍA DE MOVILIDAD. Estado del arte. Proyecto Bicicletas Públicas en Bogotá D.C. noviembre de 2011.

Secretaria de Movilidad Sistema Integrado de Transporte: Una Alternativa para la Movilidad En Bogotá Centro De Estudios Democráticos, Bogotá, 2007

Secretaría de Movilidad, Estudio prospectivo del sistema integrado de transporte de Bogotá y la Región, Secretaria de Movilidad Abril del 2009 Pág. 44

Centros de investigación y observatorios referenciados para estudio del problema:  
GRUPO DE ESTUDIOS EN SOSTENIBILIDAD URBANA Y REGIONAL (SUR),  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES <http://sur.uniandes.edu.co>

INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEA), UNIVERSIDAD NACIONAL  
<http://www.idea.unal.edu.co/>

OBSERVATORIO AMBIENTAL DE BOGOTÁ <http://oab.ambientebogota.gov.co>

OBSERVATORIO DE MOVILIDAD DE BOGOTÁ Y LA REGIÓN. CCB, 2008.