

**ESTUDIO DE MOVILIDAD PEATONAL: EN LA LOCALIDAD DE  
TEUSAQUILLO SOBRE LA CALLE 63 ENTRE CARRERAS 28 Y 60 EN LA  
CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. COLOMBIA**

**RICHARD ALEXANDER PULIDO PULIDO – 502018**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**

**MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO**

**BOGOTÁ**

**2020**

**ESTUDIO DE MOVILIDAD PEATONAL: EN LA LOCALIDAD DE  
TEUSAQUILLO SOBRE LA CALLE 63 ENTRE CARRERAS 28 Y 60 EN LA  
CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. COLOMBIA**

**RICHARD ALEXANDER PULIDO PULIDO**

**Trabajo de grado para optar al título de  
INGENIERO CIVIL**

**Director**

**YELINCA NALENA SALDEÑO MADERO**

**Ingeniera civil**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**

**MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO**

**BOGOTÁ**

**2020**



## Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:

### **Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)**

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

#### Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

hacer obras derivadas

#### Bajo las condiciones siguientes:



**Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



**No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del Jurado**

---

**Firma de Jurado**

---

**Firma de Jurado**

**Bogotá, 22 de mayo de 2020**

*Dedico este trabajo, en primer lugar a Dios y a la virgen María por brindarme su gracia divina que hace todo posible, a mi madre Luz Marina Pulido y a mi hermanito, que desde el cielo me han acompañado en este largo camino, a mi hija Zara Isabella, a mi esposa Laura Viviana por siempre apoyarme incondicionalmente y por último a mi padre Pedro Luis pulido por su apoyo y confianza a pesar de todo.*

*Agradezco en primer lugar a Dios por bendecirme al darme la oportunidad, la sabiduría y fortaleza para alcanzar tan anhelado sueño.*

*A mi esposa por su apoyo, confianza y amor incondicional y por darme el regalo más grande de mi vida "mi hija" y junto a ella ser mi mayor motivación para obtener el título de ingeniero civil.*

*A mi familia por la confianza que depositaron en mí.*

*A todos aquellos que de una u otra manera aportaron y sacrificaron su tiempo para hacer de este sueño una realidad.*

**CONTENIDO**

|  |      |
|--|------|
| CONTENIDO.....                                 | vi   |
| LISTA DE ILUSTRACIONES .....                   | ix   |
| LISTA DE TABLAS.....                           | xii  |
| LISTA DE CUADROS .....                         | xii  |
| RESUMEN.....                                   | xiii |
| ABSTRACT.....                                  | xiv  |
| INTRODUCCIÓN.....                              | 1    |
| ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....              | 2    |
| PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA ..... | 9    |
| Descripción del problema.....                  | 9    |
| Formulación del problema.....                  | 10   |
| OBJETIVOS.....                                 | 10   |
| GENERAL .....                                  | 10   |
| ESPECÍFICOS .....                              | 11   |
| MARCO DE REFERENCIA .....                      | 11   |
| MARCO CONCEPTUAL.....                          | 11   |
| MARCO TEÓRICO.....                             | 16   |
| MARCO GEOGRÁFICO.....                          | 24   |

|  |    |
|--|----|
| MARCO LEGAL .....  | 25 |
| ESTADO DEL ARTE .....  | 31 |
| TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN SOBRE MOVILIDAD PEATONAL .....   | 31 |
| La nova Rambla, una transformació al servei de les persones .....                                  | 32 |
| Estudio estadístico sobre el impacto de la calidad urbana sobre los accidentes<br>peatonales ..... | 32 |
| Factores humanos del comportamiento de los peatones al caminar y cruzar .....                      | 34 |
| PROPUESTAS EN BOGOTÁ D.C. ....   | 34 |
| Visión Cero: El trabajo para salvar vidas en las calles de Bogotá .....                            | 34 |
| Guía Práctica de la Movilidad Peatonal Urbana .....  | 35 |
| ALCANCE Y LIMITACIONES .....   | 36 |
| METODOLOGÍA .....  | 37 |
| Fase Investigación y Documentación .....   | 37 |
| Fase de Exploración de Campo .....   | 38 |
| Fase de Recopilación de Datos .....  | 38 |
| Fase de Análisis de Resultados .....   | 39 |
| RESULTADOS .....   | 40 |
| ESTUDIO DE INVENTARIO .....  | 40 |
| Estado Físico de la Infraestructura .....  | 49 |

|  |    |
|--|----|
| ESTUDIO DE OBSERVACIÓN .....   | 53 |
| ANÁLISIS DE RESULTADOS .....   | 60 |
| Estrategia para mejorar la movilidad peatonal de la localidad de Teusaquillo ..... | 63 |
| CONCLUSIONES.....  | 65 |
| REFERENCIAS .....  | 68 |



## LISTA DE ILUSTRACIONES

|  |    |
|--|----|
| <b>Ilustración 1.</b> Líneas de deseo del tránsito peatonal y propuesta de Cruces-Plaza como proyecto. Fuente: (Mayorga Cárdenas & Fontana, 2018). .....   | 6  |
| <b>Ilustración 2.</b> Pirámide de Jerarquía de Movilidad Urbana. Fuente: (ITDP) .....  | 8  |
| <b>Ilustración 3.</b> Codificación movimientos peatonales en intersecciones constituidas por vías con separador central Fuente: Secretaría Tránsito y transporte – Cal y Mayor y Asociados, 2005. .... | 19 |
| <b>Ilustración 4.</b> Zona de estudio de Movilidad Peatonal. Fuente: Google Maps, Modificado por el Autor .....  | 24 |
| <b>Ilustración 5.</b> Dimensiones mínimas de andes. Fuente: NTC 4279.....  | 26 |
| <b>Ilustración 6.</b> Dimensiones mínimas de Vado. Fuente: NTC 4279.....   | 27 |
| <b>Ilustración 7.</b> Dimensiones mínimas y características generales de una rampa. Fuente: NTC 4143 .....   | 28 |
| <b>Ilustración 8.</b> Dimensiones y características de escaleras de uso público. Fuente: NTC 4145. ....  | 29 |
| <b>Ilustración 9.</b> Dimensiones mínimas y características generales de guía táctil. Fuente: NTC 2125.....  | 30 |
| <b>Ilustración 10.</b> Índice de calidad Urbana. Fuente: (Suarez Meaney, 2014).....  | 33 |
| <b>Ilustración 11.</b> Cambio a diseño de calle e intersección. Fuente: (Secretaría Distrital de Movilidad, 2017) .....  | 35 |
| <b>Ilustración 12.</b> Intersección de Av. Calle 63 con Carrera 28. Fuente: Google Maps. ....  | 42 |
| <b>Ilustración 13.</b> Intersección de Av. Calle 63 con Carrera 36. Fuente: Google Maps. ....  | 43 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Ilustración 14.</b> Intersección de Av. Calle 63 con Carrera 45. Fuente Google Maps. ....  | 44 |
| <b>Ilustración 15.</b> Intersecciones de la Av. Calle 63 entre Carrera 56 y Transversal 59a. Fuente:<br>Google Maps. ....   | 46 |
| <b>Ilustración 16.</b> Distribución del espacio en los andenes a lo largo de la Av. Calle 63. Fuente:<br>Google Maps. ....  | 49 |
| <b>Ilustración 17.</b> Inventario de Obstáculos Sobre la Av. Calle 63 entre Carrera 28 y NQS.<br>Fuente: Elaboración Propia. ....                                     | 51 |
| <b>Ilustración 18.</b> Inventario de Obstáculos Sobre la Av. Calle 63 entre Carreras 28 y 36 <sup>a</sup> .<br>Fuente: Elaboración Propia. ....                       | 51 |
| <b>Ilustración 19.</b> Inventario de Obstáculos Sobre la Av. Calle 63 entre Carreras 36 <sup>a</sup> y 50.<br>Fuente: Elaboración Propia. ....                        | 52 |
| <b>Ilustración 20.</b> Inventario de Obstáculos Sobre la Av. Calle 63 entre Carreras 50 y 59 <sup>a</sup> .<br>Fuente: Elaboración Propia. ....                       | 52 |
| <b>Ilustración 21.</b> Inventario de Obstáculos Sobre la Av. Calle 63 entre Carreras 59a y 60.<br>Fuente: Elaboración Propia. ....                                    | 53 |
| <b>Ilustración 22.</b> Intersecciones y boca calles sobre Av. Calle 63 entre carreras 28 y 36 <sup>a</sup> .<br>Fuente: Google Maps. Modificada por el Autor. ....    | 55 |
| <b>Ilustración 23.</b> Escenarios de movilidad peatonal sobre Av. Calle 63 entre Carreras 28 y 36 <sup>a</sup> .<br>Fuente: Google Maps. ....                         | 56 |
| <b>Ilustración 24.</b> Área de circulación de peatones sobre Av. Calle 63 entre carreras 38 y 54 <sup>a</sup> .<br>Fuente: Google Maps. Modificada por el Autor. .... | 57 |
| <b>Ilustración 25.</b> Registro de acciones y condiciones de movilidad peatonal en Av. Calle 63<br>entre carreras 38 y 54 <sup>a</sup> . Fuente: Google Maps.....     | 58 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Ilustración 26.</b> Sector de circulación peatonal en Av. Calle 63 entre carreras 56 y 60. Fuente: Google Maps. Modificada por el Autor. ....        | 59 |
| <b>Ilustración 27.</b> Comportamiento y acciones de peatones en el sector de la Av. Calle 63 entre carreras 56 y 60. Fuente: Google Maps.....           | 60 |
| <b>Ilustración 28.</b> Obras de acondicionamiento de paso peatonal en Calle Maestro Sosa de la ciudad de Valencia. Fuente: (Rama Labrador , 2011) ..... | 61 |
| <b>Ilustración 29.</b> Diseño de espacio público seguro "paso peatonal a nivel" Fuente: (Movahed, Azad, & Zakeri, 2012).....                            | 62 |
| <b>Ilustración 30.</b> Cruces peatonales para peatones y ciclistas en glorietas. Fuente: (Florida Department of Transportation, 2019).....              | 63 |

**LISTA DE TABLAS**

**Tabla 1.** Niveles de servicio en áreas peatonales (Instituto de Desarrollo Urbano, 2018)...23

**LISTA DE CUADROS**

**Cuadro 1.** Cuadro comparativo de centros de atracción sobre la Av. calle 63 Fuente:  
Elaboración Propia. ....41

## RESUMEN

**Título:** Estudio de movilidad peatonal: en la localidad de Teusaquillo sobre la calle 63 entre carreras 28 y 60 en la ciudad de Bogotá D.C. Colombia.

**Autor:** Richard Alexander Pulido Pulido

**Ciudad:** Bogotá, Colombia

**Año:** 2020

La movilidad peatonal se ha convertido en base fundamental para plantear espacios urbanos y proyectos de movilidad sostenible alrededor del mundo. El objetivo de este trabajo es estudiar las condiciones de la movilidad peatonal en el sector de Teusaquillo en la ciudad de Bogotá D.C., teniendo en cuenta las características físicas de la infraestructura y el efecto de los centros de atracción en el comportamiento de los peatones sobre la Av. Calle 63 entre carreras 28 y 60.

Para cumplir con el objetivo de este trabajo, fue necesario recopilar y consultar referencias bibliográficas que permitieran establecer un método de observación cualitativo, para identificar las condiciones de la movilidad peatonal en el sector mencionado. Parte de la información fue obtenida de la base de datos de Google Maps y mediante el análisis de estos datos, se determinaron las posibles soluciones desde el punto de vista de ingeniería civil.

Por lo tanto, los resultados evidencian que la presencia de obstáculos en las aceras afectan el flujo continuo de los usuarios del sector y demuestran que las condiciones físicas de la infraestructura y la presencia de centros de atracción sobre la Av. Calle 63, generan hábitos y conductas inapropiados por parte de los peatones que ponen en riesgo su seguridad y la de otros actores viales.

**Palabras Clave:** Movilidad Peatonal, Accesibilidad, Espacio Público, Seguridad vial, Peatón.

## ABSTRACT

**Title:** Pedestrian mobility study in Teusaquillo location onto 63 street between 28 and 60 careers in Bogotá city-Colombia.

**Author:** Richard Alexander Pulido Pulido

**City:** Bogotá, Colombia

**Year:** 2020

The pedestrian mobility has turned into fundamental base to porpouse urban spaces and sustainable mobility projects around the world. The main objective of this work is studying pedestrian mobility conditions in Teusaquillo location in Bogota city, keeping in mind physic characteristic of the infraestructure and the effect of pedestrian entertainment centers, users behaviour onto avenue Street 63 between 28 and 60 carreers.

In order to accomplish the objective of this work, it was necessary gathering and checking bibliographic references that allowed to stablish an qualitative observation method, to identify pedestrian mobility conditions in mentioned location. Part of the obtained information was of the Google Maps data base and by mean of these dates analysis, the posible solutions were determinated by the civil engineer point of view.

Therefore, the results give account that the sidewalks` obstacles impact the continuous flow of the location users and show that the physic conditions of the infraestructure and the entertainment centers, which generate inapropiate habits and conducts by pedestrians that put a risk their security and beside the other road actors.

**Keywords:** Pedestrian mobility, Accessibility, Public space, Road safety, Pedestrian.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente los modelos de desarrollo urbano basados en el tránsito vehicular han entrado en una profunda crisis y cuestionamientos de parte de los estudios académicos debido a la subordinación que estos han hecho de otros actores viales como los peatones y bici-usuarios. Por otro lado, estos representan fronteras de movilidad para la trama urbana; así mismo, implican un impacto y desconocimiento de otras formas de movilidad que no sean estrictamente las dadas por un vehículo de tracción mecánica. De esta manera, el presente proyecto busca mostrar como a partir de los estudios sobre la movilidad de los peatones en un sector específico de la ciudad de Bogotá, la Avenida Calle 63 – entre las carreras 28 y 60 -, es posible evidenciar sus condiciones de movilidad, teniendo en cuenta que son prioridad en la escala respectiva de jerarquización.

Los estudios abordados y la información referente al comportamiento vial en Bogotá han demostrado que dependiendo de las condiciones de acceso y formas de tránsito peatonal se determinan gran parte de las formas de socialización, la apropiación por los espacios públicos y asimismo el comportamiento de la población en las áreas públicas, especialmente en los contextos urbanos. Sumado a esto, y en particular sobre la mencionada intersección ubicada en la localidad de Teusaquillo sobre la Calle 63, habría que remarcar como actualmente este tramo se encuentra en una disputa coyuntural debido al deseo de la Alcaldía Mayor de Bogotá por ampliar esta importante arteria vial; generando así una obra de alto impacto sobre una vasta área comprendida por: 1.) zonas comerciales y de entretenimiento – en el Barrio Quinta de Mutis y el Movistar Arena -; 2.) zonas residenciales - de los barrios Nicolás de Federmann, Quirinal y La Esmeralda -; 3.) el complejo de parques más grandes de la ciudad -

Metropolitano Simón Bolívar, El Salitre y Los Novios -; 5.) el complejo deportivo comprendido por el Centro Acuático, el Palacio de los Deportes y el Centro de Alto Rendimiento; además de la 6.) Biblioteca Pública Distrital Virgilio Barco. Si bien, el fin de este trabajo de investigación no es posicionarse frente a una determinada postura política de acuerdo a las necesidades de los vecinos del sector con respecto al Plan de Ordenamiento Territorial (POT), si pretende hacer una aporte desde el punto de vista académico para orientar y ayudar a tomar las mejores medidas en torno a las intenciones de transformar dicho espacio urbano, destacando al peatón como un actor importante en la movilidad.

Para lo cual, se llevara a cabo la recopilación de propuestas investigaciones y políticas de movilidad peatonal desarrolladas actualmente que aporten al análisis de movilidad peatonal y permita encontrar alternativas para mejorar la calidad de vida de los habitantes de sector.

Antes de entrar en detalle sobre las categorías y los lineamientos que dan sentido al presente proyecto de investigación hay que destacar como este mantiene la atención sobre aspectos fundamentales como: El efecto sobre el espacio público y zonas peatonales, debido a la ubicación de diversos lugares que atraen personas al sector, que se movilizan tanto a pie como en otros medios de transporte, por otro lado, la distribución y relación de los peatones con otros actores viales.

## **ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN**

Estudios sobre el comportamiento vial y los modelos de peatonalización han demostrado como gran parte de las problemáticas se han podido solucionar a partir de la aplicación de estudios de ingeniería sobre las dinámicas de movilidad peatonal con el fin de llevar a cabo



proyectos de desarrollo urbano acordes al comportamiento y la cotidianidad de los actores viales que se movilizan por determinados tramos. De esta manera, investigaciones como las de Cohen - Cárdenas (2017) sobre las alternativas de movilidad en el centro histórico de Sincelejo – Sucre; de Escobar García , Duque Cañas, y Salas Montoya (2015) Sobre el caso de Riosucio – Caldas (pp. 9-18); de Montoya Londoño y Palechor Jiménez (2016) en el Centro Histórico de Cali; y los modelos de estos casos en Ciudad de México (Ortega García , 2015), Quito (Tovar Utreras, 2018) y varias ciudades de España (Mesa Llenderros, 2019) (Porto Schettino, 2018) han mostrado como el buen diseño de espacios peatonales de acuerdo a las necesidades y comportamientos sociales de una determinada zona conlleva a solucionar problemas referentes al uso del espacio público y la reactivación de zonas comerciales, especialmente la de tipo turístico, recreacional y de formación cultural.

Torrado-Alvarez y Valdivieso-Jaimes (2000) llevan a cabo el análisis de parámetros del tránsito peatonal, con el fin, de definir niveles de servicio que permitan diagnosticar o planificar pasos peatonales bajo condiciones seleccionadas. Por lo tanto, las características del flujo peatonal son determinadas cuantitativamente con información obtenida en calles comerciales en la ciudad de Bogotá. De esta forma, se constituyen ecuaciones y parámetros propios, que permiten establecer la intensidad máxima de las vías peatonales en la ciudad.

Posteriormente, Bian , Jian, y Zhao (2013) desarrollan método que permite determinar el nivel de servicio en intersecciones no semaforizadas. En primer lugar identificaron los principales factores que influyen la sensación de seguridad y confort de los peatones, con base en trabajos previos y teniendo en cuenta las condiciones locales; subsiguientemente recopilaron datos en tiempo real de 459 participantes en 11 cruces típicos y relativos al entorno de la intersección y a las particularidades de los factores potenciales; por último,

aplicaron modelos analíticos de correlación de Pearson y de regresión ‘Step-Wise’ para determinar el nivel de servicio; como resultado desarrollan modelo de nivel de servicio para la mayoría de los cruces sin semáforos en China. Consecutivamente, Siregar. (2014) Efectuó investigación sobre calidad y las características del espacio público existente en Malang (Indonesia), para valorar la calidad del espacio público, usando el concepto de índice de buen espacio público (GPSI). Los datos de esta investigación provienen de la observación y análisis por regresión lineal múltiple del GPSI, obteniendo la condición del tráfico local como principal predictor de la calidad del espacio público.

Más tarde, Montejano-Escalilla, et al. (2018). Proponen determinar un índice de seguridad de cruces peatonales (ISCP) ubicado sobre las intersecciones de las vías principales en Ciudad México, con la intención de mejorar las condiciones de cruce y de contribuir a la reducción de siniestralidad en la ciudad. El índice que determinan, contiene los criterios mínimos que se deben tener en consideración para diseñar un cruce y garantizar entornos peatonales de calidad que permitan al peatón desplazarse de forma segura, eficiente y cómoda.

Por otro lado, Guillén-Zambrano (2014) realiza estudio en las ciudades de Pasaje y Santa Rosa (Ecuador), el cual, consiste en evaluar por qué los peatones caminan a lo largo de la calzada y no por las aceras, teniendo en cuenta, que esta situación genera conflicto entre los vehículos y los peatones. Para el desarrollo de este estudio se implementó el aforo tanto de vehículos como peatones y se formularon entrevistas a peatones en los tramos representativos de cada ciudad, con el propósito de identificar los principales factores que generan esta problemática.

Del mismo modo, Mayorga-Cárdenas y Fontana (2018) manifiestan que antes de intervenir en cada calle y en su ámbito específico, bien vale la pena preguntarse por quienes la usan, como la usan, dónde se localizan, con qué medio se mueven, por dónde y cómo pasean o cruzan las calles, y por qué motivos. Con este fin, efectuaron el estudio *Procés de reflexió participada sobre els eixos transversals a la Meridiana*, para el Ayuntamiento de Barcelona.

Este estudio está basado en nuevos enfoques, métodos e instrumentos y pretende complementar el proyecto de Transformación de la Avenida Meridiana. A este proyecto de pacificación de la avenida, que responde a una histórica reivindicación vecinal, se le suma la idea de fortalecer las relaciones transversales y "coser los barrios". Se pretende así promover la identidad urbana en los cruces y esquinas de la ciudad y garantizar la continuidad y legibilidad urbana a partir de los movimientos peatonales cotidianos de los vecinos. Se trata de repensar esta autopista urbana existente, dentro de un nuevo modelo de ciudad, basado en la movilidad sostenible y en la recuperación del espacio-calle como espacio público, haciendo énfasis en la mejora de las condiciones de los barrios y de las conexiones transversales. (Mayorga-Cárdenas y Fontana, 2018).

**Ilustración 1.** Líneas de deseo del tránsito peatonal y propuesta de Cruces-Plaza como proyecto.



**Fuente:** (Mayorga Cárdenas & Fontana, 2018).

Ángel Arturo (2018) expone iniciativa que será presentada debido al constante aumento de víctimas fatales en accidentes de tránsito; según cifras oficiales, en promedio, por lo menos 32 personas mueren cada 24 horas en México por accidentes vehiculares y hechos de tránsito. Sin embargo, especialistas manifiestan que esas muertes no debieron ocurrir y el problema va más allá de la imprudencia de los implicados. Se origina en la ausencia total de una política pública nacional encaminada a reducir al mínimo las víctimas de accidentes de tráfico en todos los estados del país.

Esta iniciativa busca la creación de una “Ley que se sustenta en cinco principios rectores: gestión de la seguridad vial, comportamiento de usuarios en vía pública, vehículos seguros, atención médica prehospitalaria e infraestructura vial adecuada” y que a través de esta se pueda asignar recursos al fortalecimiento de la seguridad vial (Angel, 2018).

Por otro lado, Bogotá hace parte de las ciudades que ha tenido un proceso acelerado de desarrollo y expansión, en donde, durante años se le ha dado prioridad a los vehículos sobre

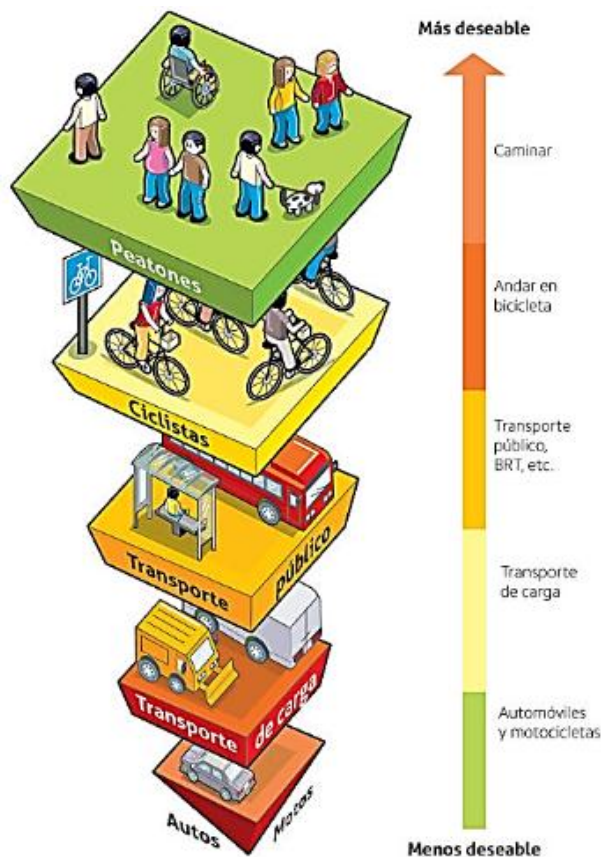
los peatones, en consecuencia, los peatones han generado una percepción negativa de seguridad, confort y de calidad del aire al caminar por la ciudad.

Sin embargo, “el Proyecto de Peatonalización de la Carrera Séptima busca incidir en el mejoramiento integral de la calidad en los aspectos medio ambientales, de espacio público, imagen y movilidad del centro de la ciudad. La movilidad está orientada a privilegiar el tránsito de peatones y bici usuarios” (VEEDURÍA DISTRITAL, 2017, pág. 7).

Recientemente en Bogotá se han llevado a cabo iniciativas para mejorar la seguridad vial y priorizar a los peatones frente a los demás actores viales, como es el caso del plan piloto de peatonalización de la calle 11 en el centro de la ciudad, que busca medir el flujo peatonal y vehicular en la zona y obtener información clave para trabajar en un proyecto definitivo (Cuevas, 2017). Más tarde, se presenta la implementación del cruce en X de la calle 53 entre carreras 24 y 27 con el fin de reducir el desplazamiento de los transeúntes, mediante la regulación del paso de los vehículos , en donde, los semáforos permanecen en rojo permitiendo el paso en diagonal a los peatones (Secretaría de Movilidad, 2019).

En consecuencia, estas iniciativas de mejoramiento de espacio público a favor de la movilidad de los peatones ratifica la importancia de los mismos con relación a otros actores viales, como se muestra en la siguiente pirámide jerárquica.

**Ilustración 2.** Pirámide de Jerarquía de Movilidad Urbana.



Fuente: (ITDP)<sup>1</sup>

Paralelamente, la información referida a la planificación urbana y los modelos metodológicos de investigación sobre tráfico peatonal fueron fundamentales para entender como gran parte de los resultados derivados de las investigaciones que estudian el comportamiento de los peatones son usadas principalmente para evaluar el impacto social de obras viales de mayor impacto; e incluso proponer diferentes alternativas a la movilidad vehicular, como es el caso de la movilidad sostenible y las estrategias de peatonalización verde o eco-amigable con senderos amplios, alamedas y alrededor espacios de reserva

<sup>1</sup> Instituto de Políticas para el Transporte y desarrollo.

ambiental. De estas últimas propuestas se destacan los estudios de Magallanes-Talamás y Espinosa-Juárez (2013) sobre la peatonalización y las dinámicas de consumo urbano, los de Asencio-Flores (2015) en torno a las nuevas economías de transporte, los de Rovira-Lara (2000) y el de Hernández Moreno (2008) sobre Planes de Movilidad Sostenible.

Por consiguiente, los estudios presentados anteriormente y el estudio de movilidad a llevar a cabo, requieren necesariamente de la formulación de estrategias que permitan encaminar el estudio de esta problemática, mediante la ejecución de aforos, encuestas e inventarios para establecer la capacidad y las condiciones de la infraestructura del espacio público e identificar escenarios de conflicto que puedan afectar la movilidad de los peatones en especial los de movilidad reducida

## **PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **Descripción del problema**

La avenida calle 63 es una de las principales vías arteria de la ciudad de Bogotá que comunica las localidades de Chapinero, Teusaquillo, Barrios Unidos y Engativá. Sin embargo, durante varios años la planificación de este importante eje vial le ha dado prioridad a los vehículos sobre otros actores viales; reduciendo al máximo el área para caminar y cruzar condicionando la movilidad de los peatones en especial los de movilidad reducida y generando conflicto en algunas intersecciones del sector.

La avenida calle 63 es un eje articulado central que conecta diversos puntos de atracción como el Parque Simón Bolívar, Centro de alto rendimiento, Complejo acuático Simón Bolívar, Parque de los novios, Movistar Arena, Estadio El Campín, entre otros. En

consecuencia, la Av. Calle 63 se convierte en uno de los corredores viales con mayor demanda tanto de vehículos como de peatones, principalmente en el desarrollo de eventos masivos excediendo la capacidad de las zonas destinadas para este propósito. Por esta razón, se propone estudiar la movilidad peatonal, el comportamiento de las personas al caminar y cruzar la calle y las condiciones físicas de la infraestructura y la señalización de los entornos peatonales.

### **Formulación del problema**

Teniendo en cuenta lo anterior, se pretende estudiar los diversos aspectos que puedan afectar la movilidad de los peatones en especial los de movilidad reducida, sobre el sector objeto de este estudio.

De modo que, la pregunta que surge es la siguiente: ¿Son adecuadas las condiciones físicas del espacio público en la localidad de Teusaquillo sobre la Av. Calle 63 entre carreras 28 y 60, para que los peatones puedan caminar y cruzar la calle con seguridad?

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Estudiar las condiciones de movilidad peatonal en la localidad de Teusaquillo sobre la Av. Calle 63 entre carreras 28 y 60, en la ciudad de Bogotá D.C.



## ESPECÍFICOS

- Realizar el análisis del estado físico de zonas peatonales de la localidad de Teusaquillo sobre la calle 63 entre carreras 28 y 60.
- Evaluar el efecto de los diversos puntos de atracción sobre el comportamiento y movilidad peatonal del sector de Teusaquillo.
- Proponer estrategias de solución para mejorar la movilidad peatonal de la localidad de Teusaquillo

## MARCO DE REFERENCIA

### MARCO CONCEPTUAL

Para el desarrollo del presente estudio, es necesario contextualizar y definir algunos aspectos referentes a la problemática en el sector descrito, que permitan estructurar una solución al conflicto de movilidad y al estado de la infraestructura peatonal.

**Accesibilidad:** “Es la característica del medio, ya sea el urbanismo, la edificación, el transporte o los sistemas de comunicación que permite a las personas, independientemente de sus condiciones físicas o sensoriales, el acceso y la utilización de los espacios, instalaciones, edificaciones y servicios” Rama-Labrador(2011, p. 23).

**Actor vial:** “Son actores de la vía, todas las personas que asumen un rol determinado, para hacer uso de las vías, con la finalidad de desplazarse de un lugar a otro.

En la seguridad vial interviene el ser humano como actor de tránsito en su rol de: peatón, pasajero, ciclista, motociclista o conductor. La Integralidad de las características, deberes, y

derechos de cada actor vial garantiza la Seguridad Vial de los actores viales” (Secretaría Distrital de Movilidad, 2017)

**Andén o Acera:** Es el “área lateral de una vía, destinada a la permanencia y al tránsito exclusivo de peatones” (IDU, 2018).

**Barrera Física:** Se consideran obstáculos estructurales en el entorno, que bloquean, impiden y dificultan la movilidad y el acceso a instalaciones, edificaciones y espacio público. En especial a los peatones con movilidad reducida.

**Ciclo-ruta:** Es la “calzada destinada de manera permanente a la circulación de bicicletas, ubicada en el andén, el separador o segregada de la vía vehicular. Debidamente señalizada y demarcada” (IDU, 2018). que permite el desplazamiento de bicicletas como alternativa de transporte en la ciudad.

**Densidad peatonal:** Es la medición de la ocupación del espacio y se determina mediante el número medio de peatones por unidad de superficie en un área peatonal, expresada en peatones por metro cuadrado.

**Distribución modal:** Es la proporción de personas que utilizan diversos medios de transporte, incluyendo el modo peatonal, además de bicicletas, motocicletas, autocares, autobuses, tranvías y ferrocarriles (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2013).

**Espacio Público:** Son espacios de la ciudad que no pertenecen a un particular en donde las personas tienen derecho a estar y circular libremente, destinados a satisfacer necesidades colectivas. Por lo tanto, el espacio público se conforma por calles, carreteras, andenes, parques y edificios públicos como bibliotecas, hospitales y escuelas entre otros.

**Espacio Público Efectivo (EPE):** Es el espacio público de carácter permanente, el cual está conformado por plazas, plazoletas, parques y zonas verdes. Y su indicador de espacio público por habitante es de 15 m<sup>2</sup>.

**Glorieta:** Intersección de tramos viales donde no hay cruces directos sino maniobras de entrecruzamientos y movimientos alrededor de una isleta (rotonda) o plazoleta central (Mintransporte, 2002). Estos elementos geométricos permiten dar solución a conflictos de flujo vehicular distribuyéndolo y mejorando la movilidad vehicular. Sin embargo, estos elementos no favorecen el flujo de peatones, por lo contrario disgrega y por lo general no conecta.

**Inteligencia vial:** Es una iniciativa para generar conciencia sobre actitud frente al tráfico y el tránsito, bien sea como peatón o como conductor, en busca generar conductas saludables para que haya seguridad y tranquilidad en las vías del país.

**Intensidad peatonal:** Es la medida del número de peatones que transitan por un área determinada por unidad de tiempo, por lo tanto, teóricamente se expresa en peatones por cada 15 minutos o en peatones por minuto.

**Intersección vial:** Se considera una “Solución vial tanto a nivel como a desnivel que busca racionalizar y articular correctamente los flujos vehiculares del sistema vial, con el fin de incrementar la capacidad vehicular, disminuir los tiempos de viaje y reducir la accidentalidad, la congestión vehicular y el costo de operación de los vehículos” (IDU, 2018).

**Mobiliario Urbano:** Es el conjunto de objetos de equipamiento instalados en el espacio público, adosados o superpuestos, como puede ser la señalización, paraderos, papeleras, bolardos, bancas, entre otras.

**Movilidad Reducida:** “Persona que debido a una discapacidad física, psíquica o sensorial, bien de forma permanente o temporal, confluente alguna circunstancia excepcional, que le impide el desarrollo normal de su capacidad de movilidad y desplazamiento” (Secretaría Distrital de Ambiente, 2016).

**Movilidad Sostenible:** Es un conjunto de políticas y acciones en busca de reducir la contaminación y la congestión de las ciudades, mediante la implementación sistemas de transporte alternativos que sean amigables con el medio ambiente y que permitan mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Este tipo de acciones busca crear una ciudad más amigable y saludable para las personas y se convierte en un reto para reducir el uso del vehículo privado y recuperar más espacio para los peatones accesible y de calidad.

**Paso peatonal o Cruce Peonatal:** Área de la calzada predestinada al cruce de peatones de un andén a otro (cebra), y su uso está regulado por semáforos o señales de tránsito. Este tipo de pasos se encuentran ubicados en su mayoría en intersecciones viales o a lo largo de la red vial.

**Paso peatonal a desnivel:** “Puente o túnel diseñado especialmente para que los peatones atraviesen una vía” de manera segura (Mintransporte, 2002).

**Paso peatonal a nivel:** Zona de la calzada delimitada por dispositivos y marcas especiales con destino al cruce de peatones (Mintransporte, 2002).

**Peatón.** Persona que transita a pie por una vía (Mintransporte, 2002)

**POT:** “Es el instrumento básico definido en la Ley 388 de 1997, para que los municipios y distritos del país planifiquen el ordenamiento del territorio. El POT contiene un conjunto de objetivos, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas que orientan el

desarrollo físico del territorio y la utilización o usos del suelo” (Secretaría Distrital de Planeación, s.f.).

**Puente Peatonal:** “Infraestructura vial que permite el cruce seguro de los peatones a través de vías donde las velocidades vehiculares no permiten un cruce seguro a nivel” (Secretaría Distrital de Planeación, s.f.)

**Rampa:** Elemento estructural que consiste en un “plano Inclinado dispuesto para subir y/o bajar por él, conectando dos superficies a diferente nivel (IDU, 2018).

**Seguridad vial:** Se refiere al “conjunto de acciones y políticas dirigidas a prevenir, controlar y disminuir el riesgo de muerte o de lesión de las personas en sus desplazamientos ya sea en medios motorizados o no motorizados” (Secretaría Distrital de Ambiente, 2016).

**Señalización vial:** Conjunto de dispositivos que regulan el tránsito en calles, ciclo vías y carreteras a nivel nacional, con el fin de reglamentar las prohibiciones, limitaciones y restricciones de los sistemas de transporte. Por lo tanto, es importante generar señalización los sentidos de flujo en lugares estratégicos que un obstaculicen la circulación de los peatones.

**Tránsito:** “Es la movilización de personas, animales o vehículos por una vía pública o privada, abierta al público” (Secretaría Distrital de Ambiente, 2016).

**Tráfico.** “Volumen de vehículos, peatones, o productos que pasan por un punto específico durante un período determinado” (Secretaría Distrital de Ambiente, 2016).

**Vía peatonal:** Zonas destinadas para el tránsito exclusivo de peatones (Secretaría Distrital de Ambiente, 2016)

## MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo del presente estudio, es necesario contextualizar y definir algunos aspectos referentes a la problemática que se evidencia en el sector objeto de estudio, y que faciliten el análisis y el planteamiento de soluciones al conflicto de movilidad y al estado de la infraestructura peatonal en el sector.

Por lo tanto, es importante tener en cuenta que para “**la movilidad sostenible**, la accesibilidad es un concepto vinculado a los lugares, a la posibilidad de obtención del bien, del servicio o del contacto buscado desde un determinado espacio. Por extensión, se utiliza el término para indicar la facilidad de acceso a un determinado lugar. **La accesibilidad**, por consiguiente, se valora o bien en relación con el costo o dificultad de desplazamiento que requiere la satisfacción de las necesidades, o bien en relación con el costo o dificultad de que los suministros o clientes alcancen el lugar en cuestión” (Secretaría de Movilidad, 2019).

Por lo tanto, es importante resaltar la importancia de la implementación de los diferentes sistemas de regulación de tránsito como lo es la señalización vial, tanto vertical como la demarcación horizontal como elementos para mejorar la seguridad peatonal.

Del mismo modo, el concepto de **seguridad peatonal** hace parte de un concepto mucho más amplio como lo es la **educación social**, que involucra educación para ciudadanía que se define por medio de cultura ciudadana, respeto por el medio ambiente, creación de hábitos y actitudes de convivencia, calidad de vida y por supuesto hábitos y conductas con respecto a la seguridad vial y peatonal. “Es importante anotar que de manera ideal, es necesario que este sistema social tenga una dinámica libre de conflictos y contradicciones, puesto que la finalidad es la prevalencia de la vida de las personas, además del mantenimiento óptimo de la infraestructura”. (Pico Merchán, Gonzáles Pérez, & Noreña Aristizábal, 2011)

Por consiguiente, es importante enfatizar en los **patrones de volumen de tránsito**, en donde se individualizan los comportamientos que intervienen el volumen del tránsito durante el transcurso del día, considerando, que el volumen es tendiente al aumento en horas pico. Estos intervalos de tiempo se caracterizan por que el volumen alcanza su máximo valor, sumado a esto, el comportamiento de los usuarios es diferente en comparación al resto del día. Los conductores conducen con menos precaución y aumentan la velocidad, los usuarios de transporte público presentan mayor premura y los peatones circulan más de prisa. (Secretaría de Tránsito y Transporte, 2005).

El **volumen de tránsito** debe suponer variable. Por lo tanto, los volúmenes son puntuales durante la realización de los aforos. Sin embargo, y considerando sus variaciones es trascendental determinar sus características para establecer el lugar y tiempo de aforo e identificar las condiciones de mayor demanda. (Secretaría de Tránsito y Transporte, 2005)

Teniendo en cuenta, que en áreas urbanas la variación del volumen de tránsito en la misma hora de demanda, de un lugar específico, puede tender a ser repetitivo durante varios días de la semana. Sin embargo, puede diferir de un lugar a otro durante el mismo ciclo de demanda. En este punto, es primordial conocer la variación de volumen en horas pico y medir el periodo de tiempo de flujo máximo, con el propósito de planificar las medidas correspondientes para el control tráfico. (Secretaría de Tránsito y Transporte, 2005).

Por otro lado, para establecer la hora máxima de demanda es necesario determinar el factor de hora máxima de demanda (FHMD) o definido también como el factor de hora pico (FHP), el cual, está dado por la siguiente ecuación:

$$FHMD = FHP = \frac{VHDM}{N (q_{m\acute{a}x})}$$

Donde:

- **$VHDM$** = Volumen horario máximo de demanda
- **$N$** = Numero de periodos durante la hora máxima de demanda
- **$q_{máx}$** = Flujo máximo.

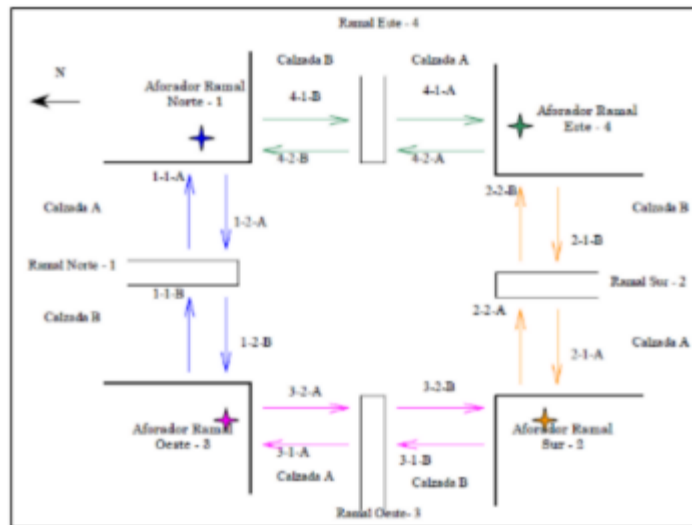
El estudio del **flujo peatonal** delimita aspectos que tienen gran relevancia para la movilidad peatonal, brindando la posibilidad de planificar y diseñar con los criterios suficientes para crear, mantener y modificar la infraestructura en la cual el peatón se desenvuelva con seguridad y comodidad y mejorar la experiencia de caminar por la ciudad. Del mismo modo, el concepto de **movilidad peatonal** el cual se enfoca en el análisis del tránsito a pie, se ha convertido en parte esencial para el análisis de la capacidad de las vías, y elemento fundamental para el fomento de modelos alternativos de transporte. En consecuencia, la ingeniería de transporte promueve estudios relacionados con este tipo de movilidad.

El **aforo o conteo** de tránsito peatonal tiene como propósito registrar la cantidad de personas que pasan por un punto o sección de vía a pie, en todas las direcciones referidas, de acuerdo con el sentido del flujo y tipo de movimiento, de tal manera que se identifique los puntos críticos de flujo peatonal. “Estos conteos se realizarán en las estaciones definidas como secundarias únicamente sobre el corredor, durante 3 horas, durante un día típico hábil” (Consortio Metro Bogotá, 2017).



La codificación de los movimientos de los vehículos difiere de la codificación para el aforo de peatones, por lo tanto el aforo se debe realizar utilizando los movimientos e identificación de los mismos de acuerdo a la siguiente ilustración:

**Ilustración 3.** Codificación movimientos peatonales en intersecciones constituidas por vías con separador central



**Fuente:** Secretaría Tránsito y transporte – Cal y Mayor y Asociados, 2005.

Por otro lado, los **estudios de inventario**, tiene como propósito distinguir las condiciones físicas y la señalización ubicada sobre la infraestructura peatonal, para identificar factores del entorno que dificulten o faciliten la circulación de peatones en especial los de movilidad reducida.

**Capacidad:** Permite definir el nivel de servicio de zonas peatonales mediante el cálculo y determinación del flujo de peatones.

**Niveles de servicio:** Se refiere al parámetro para evaluar la calidad de la estructura vial destinada para la circulación de peatones, y permite cuantificar la percepción de los peatones en cuanto a calidad de servicio.

El nivel de servicio se clasifica mediante letras, dependiendo de la calidad de servicio de la vía, de hecho, el Highway Capacity Manual (2000) HCM expone en su capítulo 18 la metodología aplicable para el estudio de flujos peatonales y análisis del nivel de servicio de infraestructuras viales.

Por lo tanto, el HCM clasifica el nivel de servicio como A, B, C, D, E y F en donde A revela la mejor calidad de servicio y F revela las condiciones más desfavorables para la circulación de peatones. No obstante, el nivel A permite establecer una condición de flujo libre sobre la infraestructura y el nivel F establece una condición de ausencia de flujo o flujo inestable. (Guillén Zambrano, 2014)

#### **Nivel de Servicio A**

Espacio peatonal  $> 5.6$  m; Flujo de peatones  $\leq 16$  peatones / min. /m

Cuando un andén se clasifica con nivel de servicio A, se considera que los peatones circulan con libertad, permitiéndoles caminar en la trayectoria que deseen sin tener que modificarla debido a la presencia de otros peatones. Por lo tanto, la velocidad de marcha es elegida libremente y es poco probable que se presente conflictos con otros actores viales. (Guillén Zambrano, 2014).

#### **Nivel de Servicio B**

Espacio peatonal  $>3.7 \leq 5.6$  m; Flujo de peatones  $\leq 23$  peatones / min. /m

En el nivel de servicio B, los peatones pueden moverse sin obstrucciones por otros peatones, la velocidad marcha es escogida libremente y es improbable que se presenten conflictos entre peatones. (Guillén Zambrano, 2014).

### **Nivel se Servicio C**

Espacio peatonal  $>2.2 \leq 3.7$  m; Flujo de peatones  $\leq 33$  peatones / min. /m

En el nivel de servicio C, el área permite mantener una velocidad de marcha normal y el sobre paso de otros peatones en la misma dirección, sin embargo, la circulación en dirección contraria y la ejecución de cruces pueden generar pequeños conflictos, en consecuencia la velocidad de flujo se reduce un poco. (Guillén Zambrano, 2014).

### **Nivel se Servicio D**

Espacio peatonal  $>1.4 \leq 2.2$  m; Flujo de peatones  $\leq 49$  peatones / min. /m

En el nivel de servicio D, la posibilidad de elegir de manera independiente la velocidad de marcha y de efectuar sobre pasos, es limitada. La circulación en dirección contraria y la ejecución de cruces son actos que aumentan probabilidad de conflictos, lo cual, hace necesario realizar cambios de posición y velocidad frecuentemente. A pesar de que flujo de peatones es aceptable, los niveles de fricción entre peatones son altos. (Guillén Zambrano, 2014).

### **Nivel se Servicio E**

Espacio peatonal  $>0.75 \leq 1.4$  m; Flujo de peatones  $\leq 75$  peatones / min. /m

En este nivel, los peatones percibirán que la movilidad y la velocidad de marcha son restringidas, se verán obligados a modificar y ajustar su paso al nivel más bajo. Por lo tanto, en este nivel el área no permite la posibilidad de realizar sobrepasos, cambios de dirección

ni ejecutar cruces, considerando que el desplazamiento en una dirección es posible únicamente arrastrando los pies. (Guillén Zambrano, 2014).

### **Nivel se Servicio F**

Espacio peatonal  $\leq 0.75$  m

En el nivel F, la posibilidad de efectuar sobrepasos, cruces, cambio de dirección o de velocidad de marcha están por completo restringida. Existe contacto continuo con otros peatones y es solo es posible avanzar arrastrando los pies. (Guillén Zambrano, 2014).

### **Metodología para el cálculo de nivel de servicio.**

$$I = \frac{Qp15}{AE \times 15}$$

Donde:

- $I$ = Intensidad peatonal medio estimada por ancho efectivo. Y se expresa en Peatones/Minuto/metro.
- $Qp15$ = Cantidad de peatones aforados durante un tiempo igual a 15 minutos.
- $AE$ = Es la longitud que determina el ancho efectivo del andén multiplicado por un factor de obstáculos.

Luego de establecer la intensidad, se puede determinar el nivel de servicio correspondiente con base a la tabla de niveles de servicio de la HMC, considerando las características especiales del área de estudio.

**Tabla 1.** Niveles de servicio en áreas peatonales (Instituto de Desarrollo Urbano, 2018)

| <b>NIVELES DE SERVICIO EN AREAS PEATONALES</b> |                              |                                      |                        |               |
|--|------------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------|
| <b>NIVEL DE SERVICIO</b>                       | <b>INTENCIDAD (Pt/min/m)</b> | <b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>/Pt)</b> | <b>VELOCIDAD (m/s)</b> | <b>v/c</b>    |
| A  | < 16                         | > 5.6                                | > 1.30                 | < 0.21        |
| B  | > 16 - 23                    | > 3.7 - 5.6                          | > 1.27 - 1.30          | > 0.21 - 0.31 |
| C  | > 23 - 33                    | > 2.2 - 3.7                          | > 1.22 - 1.27          | > 0.31 - 0.44 |
| D  | > 33 - 49                    | > 1.4 - 2.2                          | > 1.14 - 1.22          | > 0.44 - 0.65 |
| E  | > 49 - 75                    | > 0.75 - 1.4                         | > 0.75 - 1.14          | > 0.65 - 1.00 |
| F  | Variable                     | < 0.75                               | < 0.75                 | Variable      |

Fuente: IDU (2018, p. 33)

Sin embargo, es posible determinar el ancho del andén con base en el valor máximo de la intensidad del nivel de servicio que se requiere en la zona de estudio.

Por lo tanto, es necesario despejar el valor de ancho efectivo (AE) de la ecuación de intensidad así:

$$AE = \frac{Qp15}{I \times 15}$$

Donde:

- $I$ = Es el valor máximo de intensidad del nivel de servicio deseado, expresado en Peatones/Minuto/metro.
- $Qp15$ = El numero critico de peatones aforados durante un periodo igual a 15 minutos.
- $AE$ = Es el ancho útil requerido para el nivel de servicio deseado.

En consecuencia, para determinar el ancho total ( $A_T$ ) del andén, se le debe adicionar al valor correspondiente al ancho que ocupan los obstáculos ( $A_O$ ) para que en ancho del andén sea óptimo, así:

$$A_T = AE + A_O$$

Donde:

- $A_T$ = Ancho total del andén.
- $A_O$ = Ancho de la zona de obstáculos.

## MARCO GEOGRÁFICO

El presente estudio se llevara a cabo en la localidad de Teusaquillo sobre la Avenida calle 63 entre las carreras 28 y 60 en la ciudad de Bogotá. Con el fin de, identificar aspectos que afectan la movilidad de los peatones en las intersecciones indicadas.

**Ilustración 4.** Zona de estudio de Movilidad Peatonal.



**Fuente:** Google Maps, Modificado por el Autor

## MARCO LEGAL

Para el adecuado desarrollo del presente estudio, se debe considerar la legislación que regular el comportamiento de las personas en el espacio público, encaminadas a la protección de los peatones y la reducción del riesgo de accidentalidad.

EL código nacional de tránsito establece que los peatones a igual que los vehículos deben cumplir con la normatividad vigente. Por lo tanto, los peatones deben circular por las áreas destinadas para tal fin, sin afectar la circulación de los vehículos. Del mismo modo existen leyes, decretos y normas que establecen tanto los derechos y deberes que tienen los peatones a la hora de circular por un espacio público.

A continuación se hace referencia del marco legal más representativo para el objetivo de este estudio:

**Decreto 1504 de 1998.** Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial

**Decreto 879 de 1998.** Por el cual se reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los planes de ordenamiento territorial.

**Acuerdo 18 de 1999.** Por el cual se crea la defensoría del espacio público.

**Decreto 190 de 2004.** Plan De Ordenamiento Territorial.

**Ley 769 de 2002.** Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones

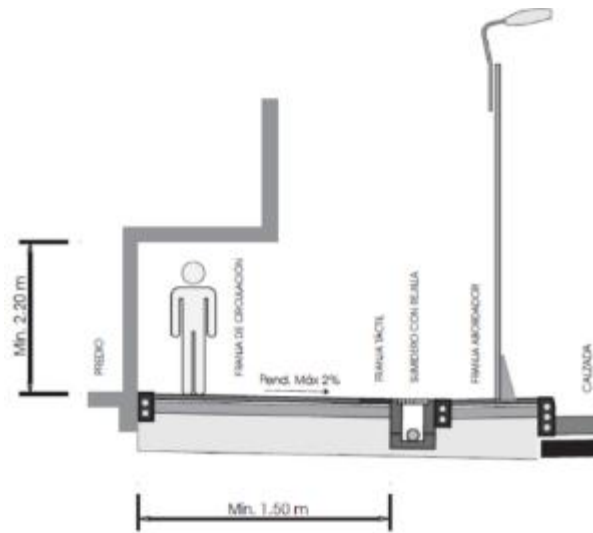
**Resolución 4101 de 2004.** Por el cual se adopta el Plan Nacional de Seguridad Vial.

**Resolución 1050 de 2004.** Por el cual se expide el Manual de Señalización Vial.

Normas NTC aplicables al estudio de movilidad peatonal:

**Andenes – NTC 4279.** “Establece las condiciones mínimas y las características funcionales y constructivas que se deben cumplir en las vías de circulación peatonal”. Esta es aplicable a andenes, plazas, alamedas, plazoletas o cualquier otro tipo de área de tránsito peatonal. (IDU, 2018).

**Ilustración 5.** Dimensiones mínimas de andes.



**Fuente:** NTC 4279.

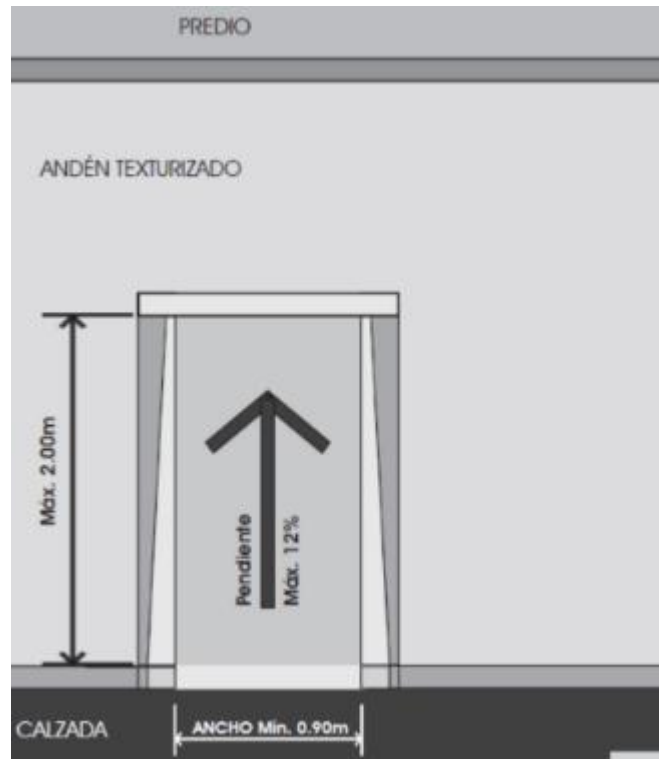
Dimensiones:

- Ancho mínimo: 1.50 m.
- Posibilidad de giro a 90, ancho libre 1.5 m.
- Alto libre de obstáculos: 2.20 m.
- Pendiente longitudinal máxima 12%
- Pendiente transversal máxima 2%



**Vados – NTC 4279.** “Son aplicables en todos los cruces peatonales a nivel, en los remates de los separadores, en los cruces por isletas, en los andenes que se conecten a mitad de manzana con una boca calle” (IDU, 2018).

**Ilustración 6.** Dimensiones mínimas de Vado.



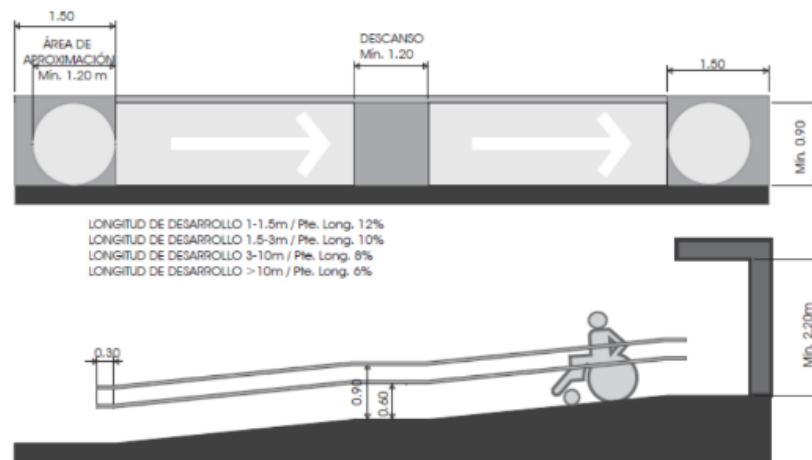
**Fuente:** NTC 4279

Dimensiones:

- Ancho mínimo: 0.90 m.
- Longitud máxima de desarrollo: 3 m.
- Pendiente longitudinal máxima 12%
- Pendiente transversal máxima 2%

**Rampa – NTC 4143.** “Establece las dimensiones mínimas y las características generales que deben cumplir las rampas que se construyan en edificaciones para facilitar el acceso de todas las personas. Se aplican en espacios con desniveles mayores a 0.15 m, este debe ser resuelto mediante un elemento que conecte los dos niveles.” (IDU, 2018).

**Ilustración 7.** Dimensiones mínimas y características generales de una rampa.



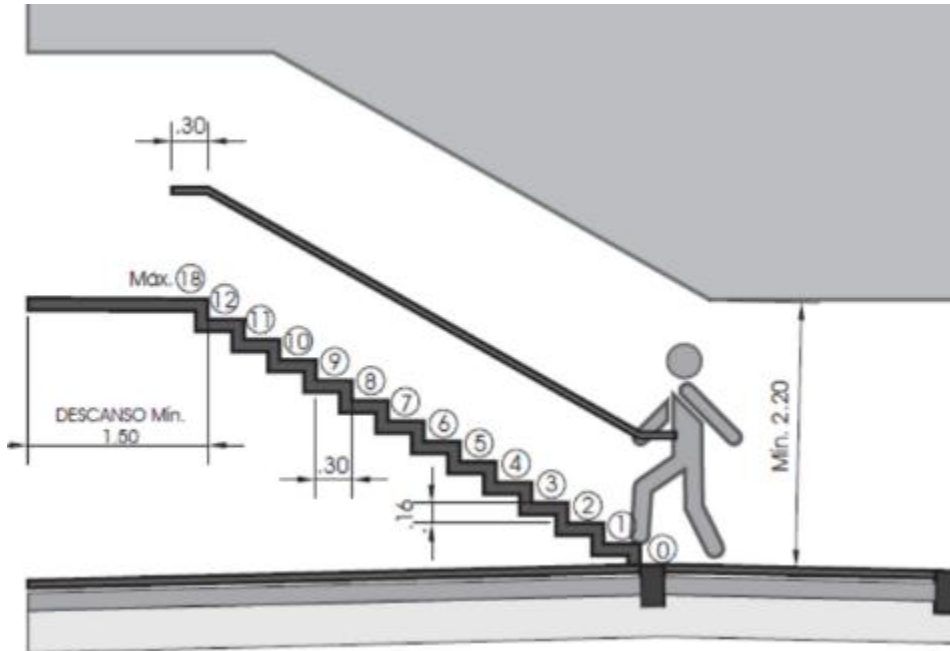
**Fuente:** NTC 4143

Dimensiones:

- Longitud máxima de desarrollo: 1 – 1.5 m, Pendiente longitudinal 12%
- Longitud máxima de desarrollo: 1.5 – 3 m, Pendiente longitudinal 10%
- Longitud máxima de desarrollo: 3 – 10 m, Pendiente longitudinal 8%
- Longitud máxima de desarrollo: 10 – 15 m, Pendiente longitudinal 6%
- Pendiente transversal máxima 2%
- Área de aproximación al inicio y final de la rampa: círculo de 1.20 m de diámetro.
- Alto libre de obstáculos: 2.20 m.

**Escaleras - NTC 4145.** “Establece las dimensiones mínimas y las características generales que deben cumplir la escaleras de uso público. Es aplicable a espacios con desniveles mayores a 0.25 m.” (IDU, 2018)

**Ilustración 8.** Dimensiones y características de escaleras de uso público.



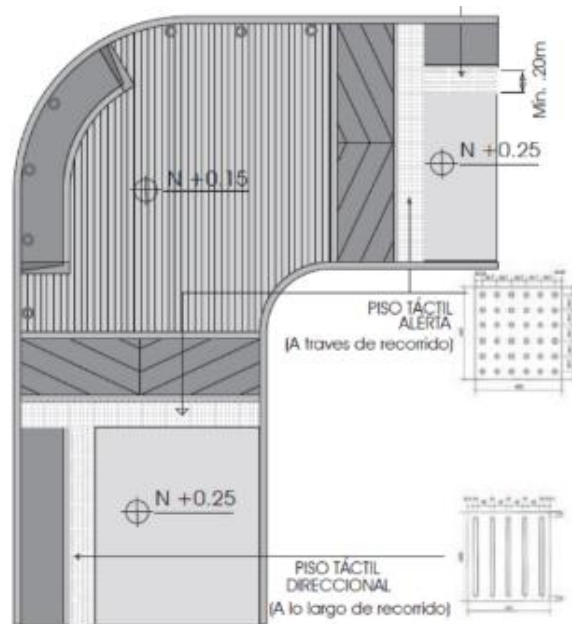
**Fuente:** NTC 4145.

Dimensiones:

- Ancho mínimo: 1.20 m.
- Contra huella: 0.16 m.
- Huella: 0.30 m
- 18 escalones como máximo sin descanso.
- Descanso de longitud mínima: 1.50 m

**Guía Táctil - NTC 2125.** “Se recomienda utilizar piso táctil direccional, en áreas de circulación amplia, indicando el camino a ser recorrido. Del mismo modo, se recomienda la utilización de piso táctil de alerta, en áreas que indiquen riesgo, tales como: desniveles, plataformas de cargue y descargue a 0.50 m de distancia de la misma y en inicio y final de escaleras y rampas.”(IDU, 2018)

**Ilustración 9.** Dimensiones mínimas y características generales de guía táctil.



Fuente: NTC 2125.

Dimensiones:

- En pisos táctiles de alerta el ancho debe ser igual a 0.60 m a lo largo de la zona que implique riesgo.
- En pisos táctiles direccionales su ancho mínimo debe ser de 0.20 m.

**Señalización en el Espacio Público Urbano – NTC 4695.** “estable los requisitos mínimos que deben tener las señales de tránsito peatonal verticales y horizontales localizadas en áreas de uso público.”(IDU, 2018)

“Son aplicables en todas las áreas que impliquen riesgo para la movilidad de los peatones. La señalización vertical por lo general en la franja del andén abridor. Y la señalización horizontal en los cruces o pasos a nivel y a desnivel.” (IDU, 2018)

## **ESTADO DEL ARTE**

Las investigaciones abordadas para tratar el tema de esta investigación se dio a partir de la clasificación de la información en dos grupos: el primero sobre las investigaciones que refieren a los peatones como actores de movilidad; y el segundo, sobre el contexto distrital y nacional del tránsito peatonal.

Las documentos relacionados agrupan aspectos relevantes para el desarrollo de este estudio tales como: la transformación de espacio público al servicio de los peatones, la evaluación de las características físicas de zonas peatonales y la comprensión del comportamiento de los peatones al caminar y cruzar.

## **TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN SOBRE MOVILIDAD PEATONAL**

A continuación se presentan los trabajos que se han adelantado en torno a la movilidad peatonal.

### **La nova Rambla, una transformació al servei de les persones**

Se refiere a propuesta elaborada por Km-Zero con participación del vecindario y varias entidades, el donde se consideran una serie de medidas culturales, sociales y urbanísticas con el propósito de convertir La Rambla en un espacio emblemático para la ciudadanía y un símbolo de la ciudad (Ajuntamet de Barcelona, 2018)

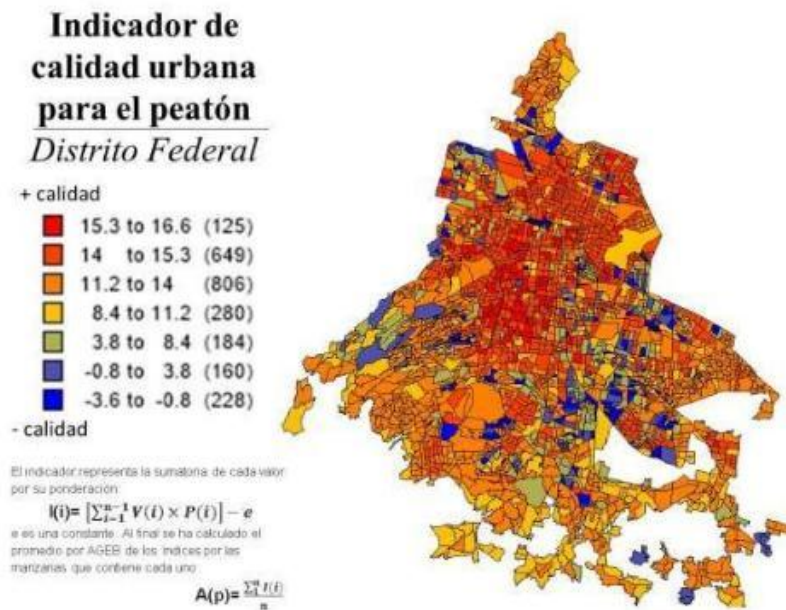
Por esta razón, la propuesta requiere de una transformación transversal que prevé tanto políticas socioeconómicas como una intervención urbanística que permita diversificar sus usos y mejorar la movilidad. Por lo tanto, la propuesta contempla plan de gestión cultural que busca proteger y dar visibilidad al patrimonio cultural, paisajístico y patrimonial, por otro lado, la transformación urbanística complementa las medidas económicas, sociales y culturales del proyecto para recuperar La Rambla. Son acciones pensadas para hacer de La Rambla un lugar funcional y confortable que garantice la movilidad en transporte público y los distintos usos por parte de los transeúntes. De modo que el peatón retome el protagonismo con la ampliación de aceras, implementación de zonas de permanencia bajo los árboles, la reducción del área de circulación de los vehículos a un solo carril y la reubicación de kioscos y terrazas. (Ajuntamet de Barcelona, 2018).

### **Estudio estadístico sobre el impacto de la calidad urbana sobre los accidentes peatonales**

Actualmente se cuenta con información pública con un grado de precisión y de talle que permite valorar la eficacia de las vías y su nivel de calidad para el peatón, esta información permite tener una perspectiva más amplia sobre las zonas que requieren mayor atención. Por

lo tanto, el INEGI<sup>2</sup> creó en 2010 la base de datos de entorno urbano donde se recopila información sobre las características físicas de las manzanas sobre las que se levantó el censo 2010. La información consta de un inventario de la gran mayoría de las manzanas del país sobre los principales aspectos (si tienen banqueta (acera), iluminación, acceso, etc.). Estos datos se procesaron para obtener una calificación por manzana mediante un análisis factorial que nos indica cómo se posiciona cada manzana con respecto al resto. En el mapa se muestra como ejemplo la evaluación de la calidad urbana para el Distrito Federal, para el peatón, siguiendo ese método, que tras una observación en campo y Google Earth se estimó que sirve para los propósitos buscados. (Suarez Meaney, 2014).

**Ilustración 10.** Índice de calidad Urbana.



**Fuente:** (Suarez Meaney, 2014).

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

### **Factores humanos del comportamiento de los peatones al caminar y cruzar**

“La comprensión del comportamiento de los peatones en las zonas urbanas puede ayudar a mejorar el diseño y la planificación del entorno de la vía y el tráfico y, en consecuencia, a mejorar el confort y la seguridad de los peatones. El objetivo de esta investigación es la exploración de los factores humanos del comportamiento de los peatones que caminan y cruzan en áreas urbanas. Más específicamente, esta investigación tiene como objetivo capturar y analizar componentes clave que afectan el comportamiento de los peatones al caminar y cruzar, a saber, las actitudes, percepciones, motivaciones, comportamientos y hábitos de los peatones.” (Papadimitriou, Lassarre, & Yannis, 2017)

El propósito de esta investigación es generar un cuestionario para identificar los factores humanos clave del comportamiento del peatón, considerando motivo de viaje, características de movilidad, percepción del riesgo, comportamiento al caminar y al cruzar, opinión sobre conductores, auto evaluación, entre otras. Esta información permite evaluar e identificar tendencias y patrones en el comportamiento de los peatones al momento de caminar y cruzar la calle (Papadimitriou et al, 2017).

### **PROPUESTAS EN BOGOTÁ D.C.**

#### **Visión Cero: El trabajo para salvar vidas en las calles de Bogotá**

Visión cero hace parte de una política internacional que rechaza la pérdida de vidas en el tráfico y se alinea con la movilidad sostenible en medidas concretas como el diseño de calles seguras para las personas, con pasos y andenes amplios para peatones. Ha sido implementada en varios países como Suecia, Dinamarca, Canadá, Estados Unidos y Brasil, con resultados muy positivos en la disminución de siniestralidad. (Secretaría Distrital de Movilidad, 2017).



En Suecia, líder de esta política, las muertes en el tráfico en 1997 eran 7 por cada 100 mil personas y en 2014 la cifra bajó a 3 víctimas fatales por cada 100 mil habitantes luego del trabajo continuo en el marco de la política Visión Cero. (Secretaría Distrital de Movilidad, 2017)

Bogotá fue seleccionada dentro de un grupo de ciudades que hacen parte del proyecto de seguridad vial global de Bloomberg Philanthropies, que pretende disminuir los decesos y las lesiones graves en las vías del mundo. Como resultado, la administración distrital retoma la estrategia Visión Cero para que sea el eje fundamental de seguridad vial, mediante el cual se generan acciones como: cambios a los diseños de calles e intersecciones, control policial al exceso de velocidad y embriaguez, plan de Seguridad Vial del Motociclista, Cultura Ciudadana, entre otras. (Secretaría Distrital de Movilidad, 2017)

**Ilustración 11.** Cambio a diseño de calle e intersección.



**Fuente:** (Secretaría Distrital de Movilidad, 2017)

### **Guía Práctica de la Movilidad Peatonal Urbana**

El Instituto de Desarrollo Urbano consiente de la importancia de la movilidad de los peatones en el Espacio Público, elaboró esta guía como herramienta de apoyo para

profesionales involucrados en la transformación de la ciudad de Bogotá, Con el objetivo de facilitar el diseño y construcción de espacios para la movilidad peatonal, considerando la jerarquía, escala, elementos de información, señalización, mobiliario urbano y de rasante para la eliminación de barreras, teniendo en cuenta los componentes que debe tener el espacio público para mejorar la interacción entre los diversos actores viales, en especial con los de movilidad reducida. (Instituto de Desarrollo Urbano, 2018).

### **ALCANCE Y LIMITACIONES**

El presente estudio tiene como alcance en cuanto al espacio la Av. Calle 63 entre las carreras 28 y 60 en la localidad de Teusaquillo, con el objetivo de estudiar las condiciones de movilidad peatonal en este sector. Por lo tanto, se dispone del tiempo equivalente a un periodo (Un Semestre) para recopilar información y generar los correspondientes resultados.

Teniendo en cuenta, que la longitud del tramo es amplia se propone realizar el estudio de movilidad sobre los cruces e intersecciones más representativos y críticos del sector, y donde se presente la mayor interacción entre de los diferentes actores viales, con el fin de caracterizar el tránsito peatonal y vehicular e identificar los principales motivos de conflicto al movilizarse por el sector

Con respecto a las limitaciones, y con el fin de obtener una muestra representativa de la movilidad y percepción del espacio público por parte de los transeúntes, es necesario la contratación de terceros que apoyen la realización de aforos e implementación de encuestas, considerando que algunas de las intersecciones presentan una demanda considerable en horas

pico, y además, la reducida disponibilidad de tiempo debido a compromisos laborales, considerando que las horas pico se cruzan con el horario laboral.

Por otro lado, es posible que sea necesario replantear la metodología propuesta, debido a situaciones de orden y/o salud pública que no permitan realizar actividades de campo, por una metodología que permita realiza un análisis representativo de la movilidad peatonal sin necesidad de trasladarse a la zona de estudio implementando herramientas como Google Earth, Google Maps o Street View.

## **METODOLOGÍA**

### **Fase Investigación y Documentación**

En esta fase se abarca el material teórico disponible de antecedentes y modelos metodológicos relacionados con el estudio de la movilidad peatonal, además, se efectuó la revisión del marco normativo y legal, junto con la propuesta de políticas públicas de seguridad vial por parte de las entidades gubernamentales correspondientes para optimizar la movilidad peatonal en la ciudad de Bogotá.

Sumado a esto, se referencian trabajos de investigación relacionados con el objetivo del estudios, en los cuales, se han propuesto soluciones efectivas a la problemática de movilidad peatonal y que pueden ser relevantes en el desarrollo del presente trabajo.

### **Fase de Exploración de Campo**

En esta fase se llevaran a cabo las actividades necesarias para realizar el reconocimiento del área de estudio e identificar los puntos críticos de movilidad peatonal y establecer las estrategias de observación y obtención de datos

### **Fase de Recopilación de Datos**

Inicialmente se contemplado que “para este proceso, se compilaría datos cualitativos y cuantitativos a partir de la observación rigurosa y la aplicación de encuestas de comportamiento vial en determinadas áreas estratégicas y los puntos más representativos para la movilidad de las personas a lo largo de la zona de estudio.” Sin embargo, y considerando las medidas cuarentena y aislamiento obligatorio adoptadas por el Gobierno Nacional y Distrital para afrontar la emergencia de salud pública generada por el COVID-19, fue necesario omitir el proceso de análisis cuantitativo, debido a la imposibilidad de realizar el correspondiente trabajo de campo, que permitiría evaluar el nivel de servicio y la percepción de los usuarios con respecto al espacio público, para lo cual, se tenía previsto implementar encuestas y aforos en los puntos representativos para la movilidad de peatones en el sector.

En consecuencia, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Determinar horas de mayor demanda por parte de peatones en el sector.
- Identificar los puntos críticos de movilidad en donde existe alta probabilidad que se presenten conflictos (Aceras e intersecciones).

- Relacionar los diversos puntos de atracción ubicados en las inmediaciones de la calle 63.
- Observar los principales factores comportamentales de convivencia con el espacio público.
- Efectuar inventario de las condiciones físicas actuales de la infraestructura vial y del espacio público en la zona, mediante la implementación de herramientas como Google Maps, Google Earth o Street View.
- Realizar inventario de la señalización dispuesta actualmente en el sector, con base, en la información contenida en la base de Google Maps, Google Earth o Street View.
- Plantear posibles soluciones, con base en, en argumentación teórica de investigaciones realizadas sobre la problemática abordada y el estudio cualitativo de la movilidad peatonal en el sector de Teusaquillo.

### **Fase de Análisis de Resultados**

Con base a la información obtenida, cualitativamente se evaluará aspectos como las características de la movilidad peatonal, la calidad del espacio público y de seguridad vial. De modo que, se presentarán soluciones alternativas que permitan mejorar las condiciones de movilidad de los peatones en la calle 63 entre carreras 28 y 60 en la ciudad de Bogotá D.C.

## **RESULTADOS**

### **ESTUDIO DE INVENTARIO**

Con el fin de evaluar las condiciones de movilidad sobre la calle 63 entre las carreras 28 y 60, es de gran importancia identificar los diversos centros de atracción, sus características individuales e influencia sobre el sector objeto de este estudio.

**Cuadro 1.** Cuadro comparativo de centros de atracción sobre la Av. calle 63 Fuente: Elaboración Propia.

| <b>Cuadro Comparativo</b>         |   |  |   |
|-----------------------------------|---|--|---|
| <b>Centro de Atracción</b>        | <b>Imagen</b>   | <b>Localización</b>                          | <b>Características</b>  |
| Movistar Arena                    |    | Avenida NQS con Avenida José Celestino Mutis | Es un lugar destinado a eventos deportivos, culturales y artísticos. Cuenta con 37.000 m <sup>2</sup> construidos y una capacidad de 14.000 personas, 330 parqueaderos para vehículos y 200 para bicicletas |
| Parque de los Novios              |    | Calle 63 # 45-10                             | Es un lugar lúdico, que cuenta con un área de 23 hectáreas, recibe cerca de 45.000 personas al mes, sin embargo, este parque no cuenta con parqueaderos   |
| Parque Simón Bolívar              |    | De la calle 63 a 53 y entre carreras 48 y 60 | El parque es considerado el más grande de Bogotá con una extensión total de 113 hectáreas, con una capacidad para 140.000 personas, cuenta con 80 parqueaderos.   |
| Complejo Acuático Simón Bolívar   |   | Calle 63 # 45-00                             | Es complejo cuenta con un área construida de 10 hectáreas y una capacidad de 1500 espectadores. Y una capacidad de 300.   |
| Palacio de los Deportes           |  | Calle 63 con carrera 56                      | Cuenta con capacidad de 4068 sillas y un promedio de 1000 a 1500 espectadores y una capacidad de 800 estacionamientos y espacio para motocicletas.  |
| Centro de Alto Rendimiento        |  | Calle 63 # 59a-06                            | Es un complejo que cuenta con un área de 34 hectáreas y 25.000 m <sup>2</sup> construidos, en donde se presenta un alto flujo de peatones y 350 estacionamientos de vehículos.                              |
| Biblioteca Pública Virgilio Barco |  | AK 60 # 57-60                                | La biblioteca cuenta con un área de 16.092 m <sup>2</sup> , tiene un promedio de 60 a 65 mil visitas al mes.  |

**Fuente:** Elaboración Propia. Imágenes tomadas de El tiempo, Instituto Distrital de Recreación y deporte, Bogotá vive.com y Civico.com respectivamente.

## Sector de Av. Calle 63 con Carrera 28

**Ilustración 12.** Intersección de Av. Calle 63 con Carrera 28.



**Fuente:** Google Maps.

Elementos encontrados:

- Señal vertical de sentido único (RS-38) al costado Norte
- Señalización horizontal de paso peatonal en zona escolar al costado Sur, sentido Occidente – Oriente y viceversa. Con nivel de desgaste y deterioro alto.
- Franja de paisajismo y mobiliario (Alameda) al costado Sur
- No cuenta con señalización vertical de regulación de tránsito peatonal.
- Se evidencia la presencia de señalización horizontal y vertical “preventiva” de zona escolar y señal reglamentaria de velocidad máxima sobre la Av. Calle 63 entre carrera 28 y 28ª al costado Sur.



## Sector de Av. Calle 63 con Carrera 36

**Ilustración 13.** Intersección de Av. Calle 63 con Carrera 36.



**Fuente:** Google Maps.

Elementos encontrados:

- Señalización vertical informativa de descripción de giro.
- Señal Vertical reglamentaria de ceda el paso.
- Señal vertical de sentido único al costado Noroccidental
- No presenta señalización vertical ni demarcación horizontal para la regulación de tráfico de peatones.
- Presenta franja de paisajismo y mobiliario (Alameda) en el costado Noroccidental.

En este sector existe alta probabilidad de conflicto, debido al estacionamiento de vehículos sobre la acera y la realización de cruces peligrosos en zonas no permitidas.

## Sector de Av. Calle 63 con Carrera 45

**Ilustración 14.** Intersección de Av. Calle 63 con Carrera 45.



**Fuente:** Google Maps.

Elementos encontrados:

Al costado Norte:

- Señalización reglamentaria para limitación de velocidad.
- Señalización ubicada, que previene sobre una superficie rizada.
- Papeleras metálicas que se encuentran ubicadas sobre los costados de la puerta de ingreso al Parque de los novios.
- Bolardos instalados al costado Occidental de acceso al Parque de los Novios, con el fin de delimitar el inicio de ciclo-ruta sobre el andén.
- Señalización preventiva de Ceda el Paso advirtiendo que se aproxima a la rotonda.
- Se evidencia demarcación horizontal al inicio de ciclo-ruta.
- Se presenta rampa que permite el acceso a ciclo-ruta, para librar el desnivel que presenta la misma con respecto a la calzada.

- No se evidencia ningún tipo de señalización vertical o de demarcación horizontal que regule el tránsito de peatones.
- El andén presenta doble franja de paisajismo y mobiliario (alamedas) el trayecto desde el puente peatonal ubicado en la carrera 36ª hasta la entrada al parque los Novios en la carrera 45.
- Se evidencia demarcación horizontal sobre la calzada “reductores fantasma” para que los vehículos reduzcan la velocidad con anticipación y puedan ingresar de forma segura a la glorieta.
- La zona de flujo de peatones presenta resaltos y discontinuidad en la superficie de circulación de peatones.

Al costado Sur:

- Señalización vertical de restricción de tránsito de vehículos de carga sobre la Carrera 45, que quieran acceder desde la Av. Calle 63.
- Demarcación horizontal de sendero peatonal, paralela a la Av. Calle 63.
- Señalización tanto vertical como horizontal de Zona escolar, sobre la carrera 45 sentido Norte-Sur.

Esta es una de las intersecciones representativas de la problemática de movilidad peatonal en el sector, considerando sus características físicas y la influencia de centros de atracción como el Parque de los Novios y el complejo acuático Simón Bolívar, además, del efecto de los vendedores informales que se ubican sobre el andén durante el día.

## Sector de Av. Calle 63 entre Carrera 56 y transversal 59ª.

**Ilustración 15.** Intersecciones de la Av. Calle 63 entre Carrera 56 y Transversal 59a.



Fuente: Google Maps.

Elementos encontrados:

### En la Carrera 56.

- Se evidencia señal de reglamentaria de PARE sobre la esquina Suroriental, para regular el trafica de vehículos que movilizan de Sur a Norte.
- Señalización de Prohibido estacionar ubicada al costado occidental de la intersección.
- Se presenta demarcación horizontal de sendero peatonal, paralelo a la Av. Calle 63. Con un grado de deterioro alto.

- Franjas de paisajismo y mobiliario en ambos costados de la intersección.
- No se evidencia ningún tipo de señalización vertical que regule el tránsito de peatones.

**En Carrera 56ª.**

- Presenta demarcación horizontal de sendero peatonal, paralelo a la Av. Calle 63. Con un grado de deterioro alto.
- Se evidencia señal de reglamentaria de PARE sobre la esquina Suroriental, para regular el trafica de vehículos que movilizan de Sur a Norte.
- Papeleras metálicas que se encuentran ubicada sobre la esquina Suroriental.
- Franjas de paisajismo y mobiliario.
- No se evidencia ningún tipo de señalización vertical que regule el tránsito de peatones.

**En transversal 59ª.**

- Señal vertical de sentido único al costado Suroriental.
- Presenta demarcación horizontal para generar la transición y reducción de carril. Delimitada con bordillo traspasable estándar.
- Presenta demarcación horizontal de sendero peatonal, paralelo a la Av. Calle 63. Con un grado de deterioro alto.
- Se evidencia señal de reglamentaria de PARE sobre la esquina Suroriental, para regular el trafica de vehículos que movilizan de Sur a Norte.

**En el Acceso al Palacio de los Deportes.**

- Presenta señalización vertical para la regulación de transito de ciclistas.

- Se evidencia señalización reglamentaria de regulación de velocidad máxima de circulación de los vehículos.
- Señalización preventiva de cruce ferroviario a nivel sin barrera, señal de barrera y de paso a nivel de ferrocarril.
- Señal de paso peatonal tanto al costado norte como en el separador central de la calle 63
- Demarcación horizontal de cruce de ferrocarril.
- Se evidencia demarcación horizontal sobre la calzada “reductores fantasma” para que los vehículos reduzcan la velocidad al aproximarse al cruce de ferrocarril.
- Se evidencia señalización vertical e instalación de mobiliario de paradero, sin embargo no cuenta con la demarcación horizontal de la zona de estacionamiento de autobuses.

Se toma la determinación de realizar el estudio de inventario de este sector teniendo en cuenta que es un punto relevante de atracción en donde se presenta la convergencia de varias bocacalles (intersecciones) en una longitud aproximada de 100 metros. Lo cual, influye en la necesidad de los peatones y ciclistas de cruzar la Av. Calle 63 de manera imprudente, debido a la presencia del Palacio de los Deportes.

Por lo tanto, es importante resaltar que se presenta dificultad de interpretación de la señalización tanto vertical como horizontal, considerando que en algunos puntos es contradictoria e inconsistente.

### **Estado Físico de la Infraestructura.**

Parte esencial del desarrollo de este estudio de movilidad tiene que ver con el análisis de del estado físico de las zonas peatonales de la localidad de Teusaquillo sobre la calle 63 entre carreras 28 y 60 en donde se destacan los siguientes aspectos:

En primer lugar las condiciones de la superficie en su mayoría son irregulares y presenta deterioro y falta de mantenimiento. En algunos sectores los andenes presenta fisuras debido al continuo estacionamiento de vehículos e ingreso a los complejos habitacionales y de recreación; en otros sectores se evidencia el efecto de cuña o desecación del terreno debido al crecimiento radicular de los arboles ubicados sobre la calle 63.

Del mismo modo se evidencia franjas de circulación interrumpidas, debido a que el ancho del andén no es constante a lo largo del recorrido, generando cambios repentinos en las dimensiones del andén y de las franjas de circulación, así mismo, diferencias considerables en la distribución de los espacios que en algunos puntos es favorable para los peatones y en otros por lo contrario confunden y dificultan el desplazamiento de los mismos, en especial a las personas con movilidad reducida o limitaciones sensoriales.

**Ilustración 16.** Distribución del espacio en los andenes a lo largo de la Av. Calle 63.



**Fuente:** Google Maps.

Sumado a esto, se observa que las condiciones de accesibilidad no son las más adecuadas, considerando la falta de implementación de guías táctiles, vados y rampas sobre gran parte de los andenes y boca calles del sector, por consiguiente, la ausencia de este tipo de elementos limita la posibilidad que todos peatones se puedan desplazarse con confianza y autonomía sobre el espacio público, en especial las personas en sillas de ruedas, con coches o limitaciones visuales.

Por otro lado, la disposición de la señalización vertical y horizontal para la regulación del tránsito peatonal es escasa y/o en algunos puntos no es clara y tiende a ser confusa y contradictoria, y en consecuencia, crea conflictos entre los vehículos y los peatones, teniendo en cuenta que los peatones en ocasiones cruzan la Av. Calle 63 de manera imprudente para acceder a los diversos puntos de atracción de sector en zonas donde no es claro quien tiene prelación.

Por último, es importante tener en cuenta la gran cantidad de obstáculos que se presentan a lo largo de la Av. Calle 63 sobre la “franja de circulación” de peatones, a causa de estacionamiento de vehículos, vendedores informales, mobiliario urbano, señalización, entre otros. Lo cual, afecta la continuidad del flujo normal de los peatones que se movilizan por este importante corredor vial.

Por esta razón, a continuación se relacionan los obstáculos que se presentan en los puntos más representativos para la movilidad de las personas a lo largo de la zona de estudio.

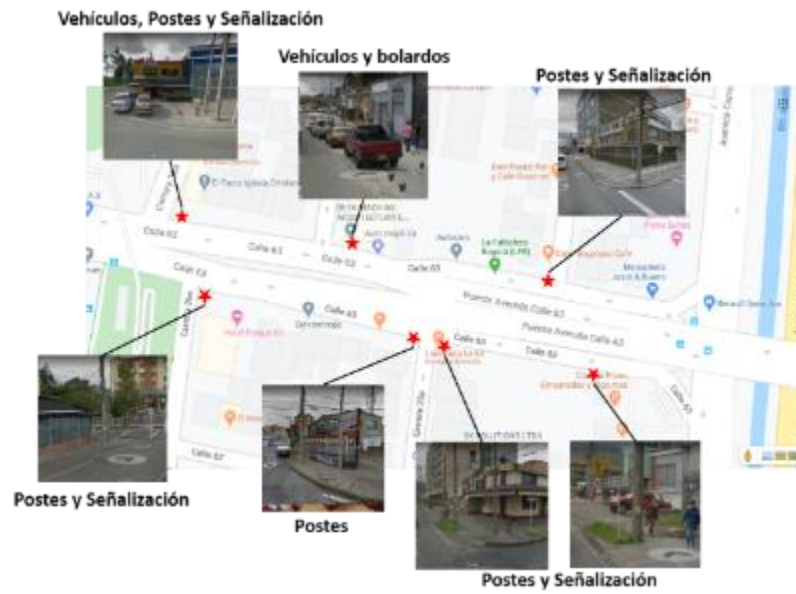


**Ilustración 17.** Inventario de Obstáculos Sobre la Av. Calle 63 entre Carrera 28 y NQS.



Fuente: Elaboración Propia.

**Ilustración 18.** Inventario de Obstáculos Sobre la Av. Calle 63 entre Carreras 28 y 36ª.



Fuente: Elaboración Propia.

**Ilustración 19.** Inventario de Obstáculos Sobre la Av. Calle 63 entre Carreras 36ª y 50ª.



Fuente: Elaboración Propia.

**Ilustración 20.** Inventario de Obstáculos Sobre la Av. Calle 63 entre Carreras 50 y 59ª.



Fuente: Elaboración Propia.

**Ilustración 21.** Inventario de Obstáculos Sobre la Av. Calle 63 entre Carreras 59a y 60.



**Fuente:** Elaboración Propia.

**NOTA:** Las imágenes relacionadas en el anterior inventario de obstáculos fueron obtenidas de la aplicación Google Maps y permitieron la construcción del mismo.

## ESTUDIO DE OBSERVACIÓN

Es importante identificar los diferentes aspectos que intervienen en la movilidad de peatones sobre la Av. Calle 63. En consecuencia, fue necesario desarrollar un proceso de observación mediante una evaluación estrictamente cualitativa, que permitiera comprender las condiciones de movilidad peatonal en la localidad de Teusaquillo.

Por lo tanto, a continuación se hace referencia de las tendencias más relevantes que se presentan en el sector, en términos de movilidad peatonal:

Uno de los puntos relevantes a tener en cuenta fue las zonas de mayor preferencia para caminar y cruzar sobre el sector. Donde se pudo establecer que los “peatones tienden a cruzar

más en ubicaciones aleatorias que por un paso peatonal o cebra” (Ravishankar & Nair, 2018). Esta situación se debe en gran medida a la amplia demanda de infraestructura peatonal, que se genera debido al volumen considerable de personas que son atraídas por los centros de concentración deportiva, cultural y de esparcimiento ubicados a lo largo de la Av. Calle 63.

Por esta razón, los peatones se convierten en el actor vial más abandonado en términos de infraestructura y seguridad vial, sometiéndolos a circunstancias complejas al momento de cruzar a mitad de la cuadra. Situación que tiende a ser más peligrosa cuando la zona de cruce no está debidamente controlada y señalizada (Ravishankar & Nair, 2018).

Otro aspecto importante que se pudo evidenciar es la generación de “líneas de deseo”, es decir, las franjas de circulación imaginarias que pasan por el camino más eficiente utilizado por un peatón o un ciclista. Estos caminos generalmente representan la trayectoria más corta o de más fácil acceso para llegar a un destino determinado (Taboada, 2016). Este fenómeno se presenta debido a la necesidad de los peatones de acceder a los diferentes centros de atracción, considerando que en la mayoría de casos el peatón debe recorrer distancias muy largas para cruzar por un puente peatonal.

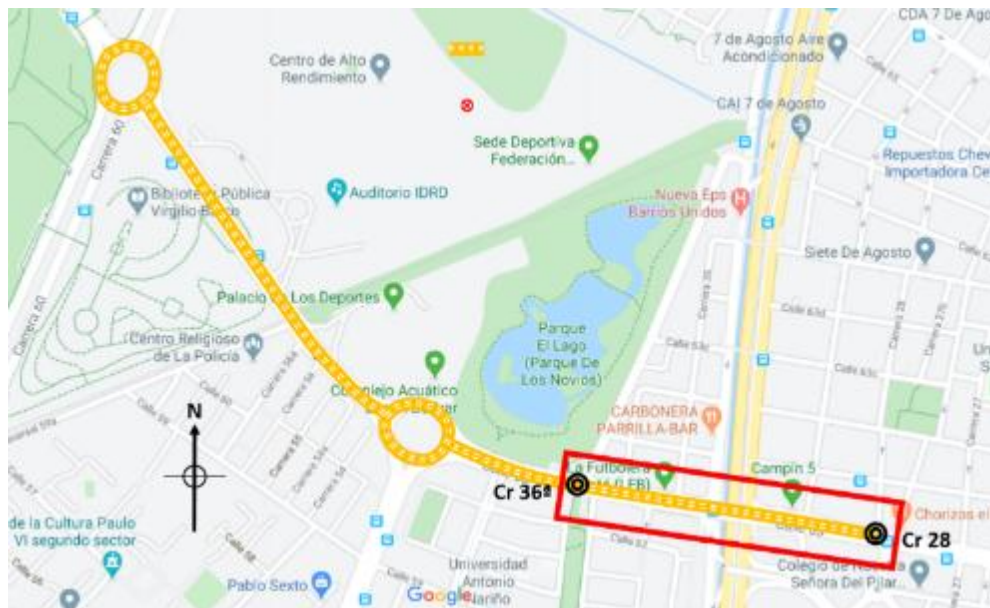
Por esta razón, los usuarios del sector de Teusaquillo han generado “líneas de deseos” en puntos en donde la infraestructura no cuenta con una franja de circulación establecida en especial en las intersecciones reguladas por glorietas o boca calles que no cuentan con un paso peatonal controlado o señalizado, lo cual, ha llevado a los usuarios a cruzar de manera imprudente por lugares no permitidos poniendo en riesgo su vida y la de los demás actores viales.

Esta situación es común cuando los usuarios del sector tienen que movilizarse por zonas aledañas a las glorietas, ya que estas no proporcionan condiciones adecuadas para la movilidad de peatones en cuanto a seguridad e infraestructura accesible.

Por esta razón, a continuación se expone algunos de los aspectos más relevantes de la movilidad peatonal, que se observaron en las zonas más críticas sobre la Av. Calle 63:

### Zona de Av. Calle 63 entre carreras 28 y 36ª.

**Ilustración 22.** Intersecciones y boca calles sobre Av. Calle 63 entre carreras 28 y 36ª.



**Fuente:** Google Maps. Modificada por el Autor.

Escenarios y condiciones de movilidad peatonal entre carreras 28 y 36ª:

- Presenta zonas de conflicto debido al continuo estacionamiento de vehículos sobre la acera.

- Los peatones tienden a realizar cruces en ubicaciones aleatorias o a mitad de cuadra, lo cual, en algunos puntos genera líneas de deseo.
- No existe una franja de circulación de peatones definida.
- La falta de demarcación y de señalización vertical en los senderos peatonales causa conflicto entre los vehículos y los peatones al transitar e interactuar en una boca calle.

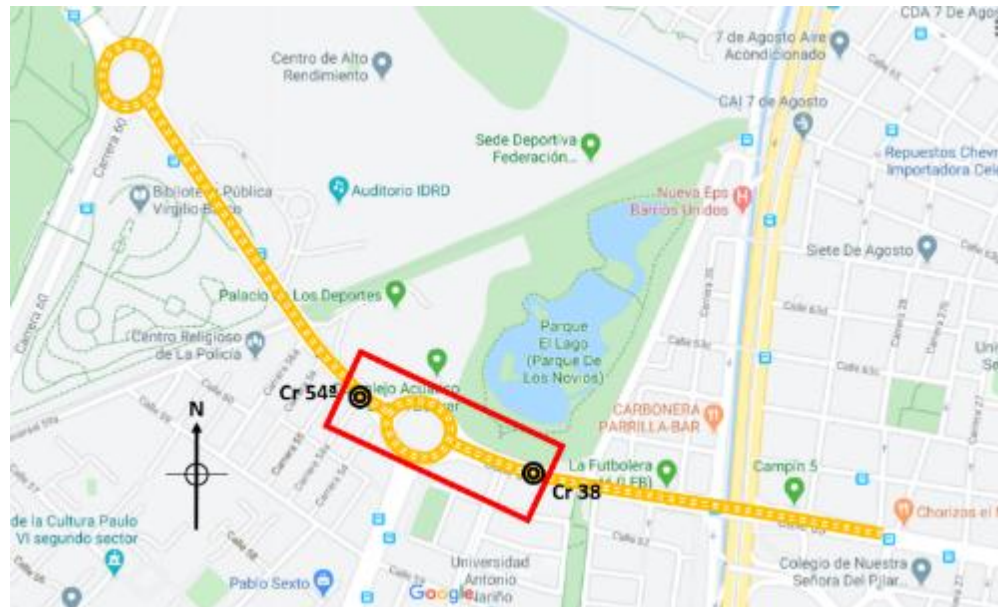
**Ilustración 23.** Escenarios de movilidad peatonal sobre Av. Calle 63 entre Carreras 28 y 36ª.



Fuente: Google Maps.

## Zona de Av. Calle 63 entre carreras 38 y 54<sup>a</sup>.

**Ilustración 24.** Área de circulación de peatones sobre Av. Calle 63 entre carreras 38 y 54<sup>a</sup>.



Fuente: Google Maps. Modificada por el Autor.

En seguida se describen las acciones y condiciones de movilidad peatonal observadas en el sector comprendido entre carreras 38 y 54<sup>a</sup>:

- Los peatones tienden a realizar cruces a mitad de cuadra en zonas no controladas, para acceder al parque de los novios y al Complejo Acuático Simón Bolívar.
- Se presenta línea de deseo al costado Sur de la glorieta de la carrera 50, esta zona se ha marcado como franja de circulación paralela a la Av. Calle 63. Y define la trayectoria más efectiva para el desplazamiento de los peatones de oriente a occidente y viceversa.

- Se evidencia obstáculos por parte de vendedores informales que se ubican frente a las entradas del parque de los novios y al Complejo Acuático Simón Bolívar afectando el flujo de los peatones.
- Se presentan conflictos entre peatones y vehículos debido al cruce imprudente de los peatones por la Av. Calle 63.

**Ilustración 25.** Registro de acciones y condiciones de movilidad peatonal en Av. Calle 63 entre carreras 38 y 54ª.

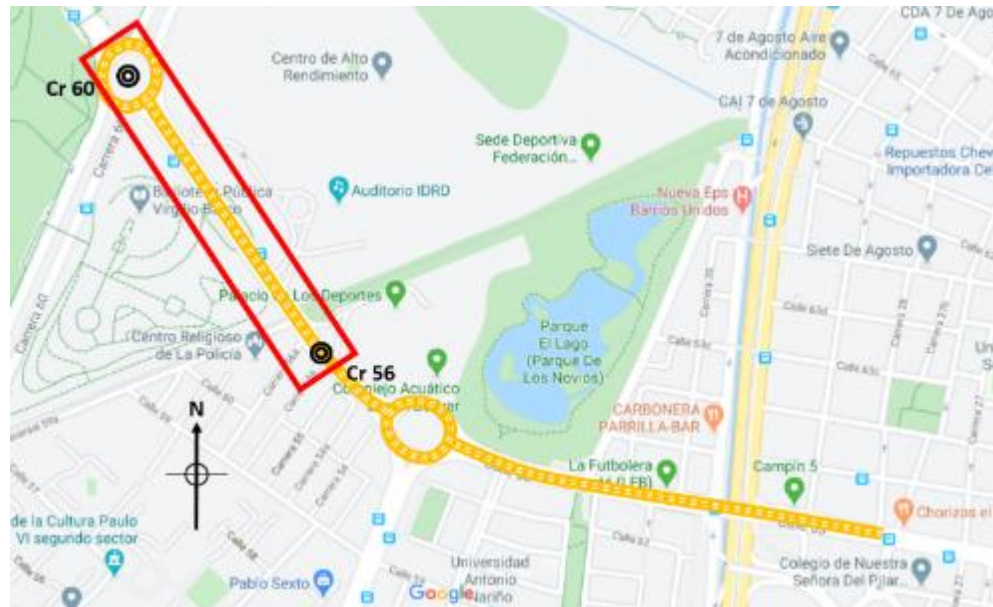


**Fuente:** Google Maps



## Zona de Av. Calle 63 entre carreras 56 y 60.

**Ilustración 26.** Sector de circulación peatonal en Av. Calle 63 entre carreras 56 y 60.



**Fuente:** Google Maps. Modificada por el Autor.

Se realiza el proceso de observación de la conducta y el comportamiento de los peatones sobre el sector comprendido entre las carreras 56 y 60. Teniendo en cuenta que este sector es el más crítico en términos de movilidad peatonal, considerando el volumen de personas que son atraídas por la Biblioteca Pública Virgilio Barco, el Centro de Alto Rendimiento y el Palacio de los deportes. En donde, fue posible identificar lo siguiente:

- La tendencia de las personas a circular por líneas de deseo en busca de rutas más cortas y efectivas hacia los diferentes destinos en la zona.
- Cruce de peatones y ciclistas en ubicaciones aleatorias que no están controladas ni señalizadas, poniéndose en riesgo y a los demás actores viales.
- Presencia de vendedores informales frente al Centro de alto rendimiento que causan cambios en la dirección y velocidad del flujo peatonal.

**Ilustración 27.** Comportamiento y acciones de peatones en el sector de la Av. Calle 63 entre carreras 56 y 60.



Fuente: Google Maps

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

El estudio realizado establece que las condiciones de movilidad peatonal en la localidad de Teusaquillo sobre la Av. calle 63 entre carreras 28 y 60, presenta aspectos adversos que dificultan la interacción de los peatones tanto con el entorno como con otros actores viales.

Por lo tanto, se realizó la evaluación de aspectos relevantes de las condiciones físicas de la infraestructura, en cuanto a calidad y accesibilidad, para encontrar alternativas que permitan a los peatones acceder a los diferentes centros de atracción del sector de manera cómoda, eficiente y segura.

Con la intención de dar cumplimiento a los objetivos planteados a continuación se exponen las propuestas y estrategias para mejorar la movilidad de los peatones por este sector:

Teniendo en cuenta las condiciones físicas del espacio público sobre la Av. Calle 63, se evidencian la necesidad de realizar obras de intervención y acondicionamiento para mejorar la movilidad de los peatones sobre este importante corredor vial, por lo tanto, se recomienda la construcción de rampas o vados en las esquinas de las bocacalles con el objetivo de generar espacios de fácil acceso y libres de obstáculos, así mismo, la ejecución de un proceso de mantenimiento de los andenes que presentan irregularidades por el deterioro y falta de mantenimiento sobre todo en la zona comprendida entre las carreras 28 y 36ª al costado Norte, en donde la calzada no se encuentra separada del andén mediante sardineles y facilita el estacionamiento de vehículos sobre el andén.

**Ilustración 28.** Obras de acondicionamiento de paso peatonal en Calle Maestro Sosa de la ciudad de Valencia.



**Fuente:** (Rama Labrador , 2011)

Del mismo modo, acondicionar y/o construir pasos peatonales a nivel en sectores en donde los peatones presentan la necesidad de acceder a los centros de concentración deportiva, cultural y de esparcimiento, con el fin de proporcionar espacios adecuados que permitan

cruzar la Av. Calle 63 por rutas más eficientes, cómodas y seguras. Es decir, generar la conexión del espacio público del Teusaquillo, basados en la seguridad de los peatones mediante la adecuada planificación de las zonas peatonales.

**Ilustración 29.** Diseño de espacio público seguro "paso peatonal a nivel"



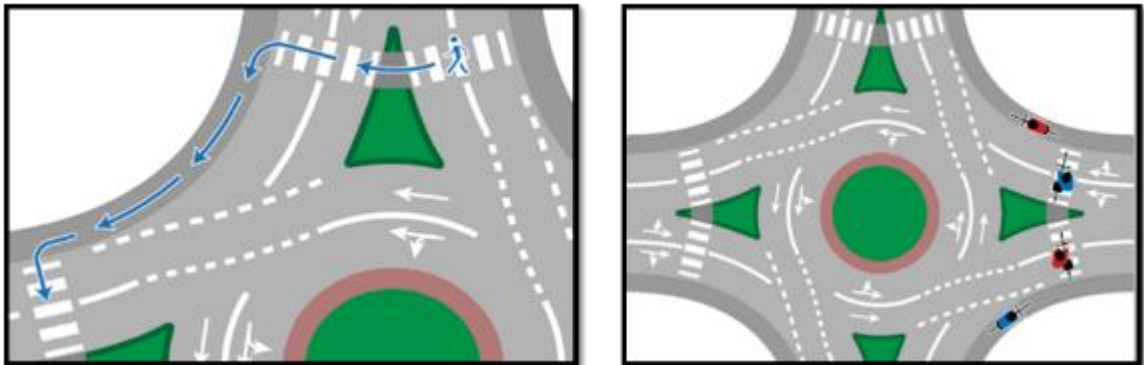
**Fuente:** (Movahed, Azad, & Zakeri, 2012)

Otro aspecto relevante para la movilidad de los peatones tiene que ver con el diseño y características de seguridad de las glorietas en el sector. En donde es indispensable tener en cuenta a los ciclistas y peatones en especial a los de movilidad reducida. Por lo tanto, es indispensable establecer y acondicionar senderos peatonales a una distancia prudente que permita a los conductores reaccionar ante la presencia de peatones al ingresar y salir de las glorietas.

Así mismo, se sugiere la construcción de áreas seguras en donde el peatón logre esperar en el caso de que decida cruzar solo una dirección del tráfico a la vez. Además, la

construcción y acondicionamiento de estos pasos peatonales permite eliminar barreras urbanas que se han identificado mediante la generación de líneas de deseo establecidas por los usuarios del sector.

**Ilustración 30.** Cruces peatonales para peatones y ciclistas en glorietas.



**Fuente:** (Florida Department of Transportation, 2019)

Sumado a esto, se propone realizar la implementación e instalación de señalización que proporcione información eficiente durante y después del recorrido y que permita a los peatones identificar cualquier aspecto que pueda influir a la hora de movilizarse en el espacio público. A demás, es necesario promover hábitos y conductas frente seguridad vial y peatonal en el sector.

### **Estrategia para mejorar la movilidad peatonal de la localidad de Teusaquillo**

Con base en los resultados expuestos anteriormente, se ratifica la necesidad de establecer una serie de acciones, orientadas a mejorar la movilidad peatonal en la localidad de Teusaquillo. Por esta razón, se propone la siguiente estrategia para mejorar la seguridad y confort de todos los peatones al caminar y cruzar por la Av. Calle 63:

En primer lugar, realizar estudios complementarios, con el objetivo establecer el nivel de servicio y la percepción de los usuarios con respecto a la movilidad peatonal en el Sector de Teusaquillo, en cuanto a la seguridad vial y la calidad de la infraestructura. Estudios que proporcionen la información necesaria para evaluar soluciones viables desde punto de vista de la ingeniería civil, en los cuales, se realice el análisis y formulación de los presupuestos necesarios para ejecutar e implementar las soluciones propuestas en este tipo de trabajos de investigación.

Por otro lado, el fortalecimiento de políticas públicas por parte de las entidades gubernamentales, en donde se tengan en cuenta los resultados obtenidos en este tipo de estudios, en donde se realicen campañas en busca de concientizar a los ciudadanos sobre la seguridad vial y la importancia de respetar las normas de tránsito.

Del mismo modo, la importancia de la implementación de los resultados y propuestas de mejoramiento y acondicionamiento de los espacios públicos de este tipo de estudios y/o trabajos de investigación, por parte del gobierno Distrital, que permitan la asignación de recursos y planes de ejecución de obras para mejorar las condiciones de la infraestructura y la calidad de vida de los usuarios en el sector de Teusaquillo y en otros sectores de la ciudad de Bogotá D.C.

Por último, la generación de políticas públicas que le den prioridad a la movilidad peatonal sobre cualquier otro medio de transporte, en las cuales, se promuevan medios de transporte alternativos y que permitan generar un cambio considerable en la manera en que se planifican los espacios públicos en la Ciudad de Bogotá D.C.

## CONCLUSIONES

En el presente trabajo se estudiaron las condiciones de movilidad peatonal en la localidad de Teusaquillo sobre la Av. Calle 63 entre carreras 28 y 60, en la ciudad de Bogotá D.C. Por lo tanto, lo más significativo de este estudio fue establecer las condiciones físicas de la infraestructura y el efecto que tienen los centros de atracción sobre los hábitos y conductas de los usuarios del sector, considerando que el estudio permitió identificar los diferentes aspectos que intervienen en la movilidad de los peatones a lo largo de la Av. Calle 63.

Así mismo, la disponibilidad de bibliografía que tiene que ver con propuestas, investigaciones y proyectos relacionados con la movilidad peatonal a nivel nacional y en varios países en el mundo; permitió contextualizar y direccionar el alcance de los objetivos propuestos en este estudio.

Por otro lado, es importante mencionar que el proceso de estudio de movilidad se vio limitado debido a las medidas de aislamiento y cuarentena adoptadas tanto por el Gobierno Nacional y Distrital ante la problemática de salud pública generada por la propagación del COVID-19 en el país. En consecuencia, se realizó un estudio de la movilidad peatonal estrictamente cualitativo usando como herramienta la aplicación Google Maps y la información contenida en la misma.

Por esta razón, no fue posible realizar un análisis cuantitativo (Entrevistas y aforos) que permitiera establecer la percepción de los usuarios, el nivel de servicio y demás aspectos para este fin. Lo cual deja abierta la posibilidad de realizar un estudio cuantitativo de la movilidad peatonal sobre este sector que complemente el actual estudio en busca de comparar los resultados obtenidos.

Sin embargo, a través de la información obtenida en Google Maps fue posible estudiar y establecer aspectos relevantes que intervienen en la movilidad peatonal en el sector de Teusaquillo y cumplir con los objetivos propuestos.

Dentro del análisis expuesto, se puede establecer que las condiciones de la infraestructura vial sobre la Av. Calle 63 no satisfacen las necesidades de movilidad de los peatones del sector, considerando, que dichas condiciones dan prioridad a los vehículos sobre los demás actores viales. Lo cual, genera que los hábitos y conductas de los peatones frente a la seguridad vial no son adecuados, poniendo en riesgo su seguridad y la de los demás actores viales.

De igual forma, se considera que la planificación de las áreas destinadas al tránsito de peatones no ha tenido en cuenta el efecto de los diversos centros de atracción ubicados a lo largo de la calle 63, debido al volumen considerable de personas que hacen uso de estos espacios.

En este sentido, es importante considerar la posibilidad de implementar algunas de las propuestas realizadas en este estudio como estrategias y alternativas para mejorar las condiciones de movilidad de todos los usuarios del sector de Teusaquillo.

Así mismo, la importancia del fortalecimiento de políticas públicas que estén direccionadas a planificar espacios en donde la comunidad tenga un beneficio cultural, social y ambiental. En busca de generar un espacio, que sea seguro y cómodo y que proporcione calidad de vida a todos los peatones del sector de Teusaquillo en especial a los de movilidad reducida.



Teniendo en cuenta lo anterior, se puede concluir en forma general que estudiar y comprender el comportamiento de los actores viales es un tema importante de la seguridad vial, que se debe tener en cuenta al momento de planificar espacios públicos.

## REFERENCIAS

- Ajuntamet de Barcelona. (2018). *La nova Rambla, una transformació al servei de les persones*. Obtenido de Ajuntamet de Barcelona: [https://ajuntament.barcelona.cat/ciutatvella/ca/noticia/la-nova-rambla-una-transformacio-fisica-al-servei-de-les-persones\\_729312?fbclid=IwAR0Zplf8BbmsAdE0ON8XbWC4zkihclXNb7HCF7fVHxOMVFEGZ9e521Ii2M](https://ajuntament.barcelona.cat/ciutatvella/ca/noticia/la-nova-rambla-una-transformacio-fisica-al-servei-de-les-persones_729312?fbclid=IwAR0Zplf8BbmsAdE0ON8XbWC4zkihclXNb7HCF7fVHxOMVFEGZ9e521Ii2M)
- Alban Conton, M. C. (2005). El Comportamiento de los Peatones en el Espacio Publico: una aproximación sociológica al caso de Bogotá. *Territorios*, 99-114.
- Angel, A. (22 de noviembre de 2018). Preparan ley de seguridad vial que ayude a prevenir muertes de ciclistas y peatones. *ANIMAL POLÍTICO*. Obtenido de [https://www.animalpolitico.com/2018/11/ley-seguridad-vial-muertes-transito/?fbclid=IwAR2oC3-RPevWyJp4csdAszN\\_p1yrsD4ENNQy8JIyABwo08p6hcNiJAw3n9U](https://www.animalpolitico.com/2018/11/ley-seguridad-vial-muertes-transito/?fbclid=IwAR2oC3-RPevWyJp4csdAszN_p1yrsD4ENNQy8JIyABwo08p6hcNiJAw3n9U)
- Asencio Flores, J. P. (2015). *Nuevos desarrollos en economía del transporte*. Universidad de Sevilla.
- Bian , Y., Jian, L., & Zhao, L. (2013). Method to determine pedestrians level of service for unsignalized intersections. *Applied Mecchanics and Materials*, 253, págs. 1936-1943.
- Cerquera Escobar, F. Á. (2007). *Capacidad y Niveles de Servicio de la Infraestructura Vial*. Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia Escuela Ingeniería de Transporte y Vias, Tunja.

- Cohen Cárdenas, E. J. (2017). *ALTERNATIVAS DE MOVILIDAD SOSTENIBLE EN CENTROS HISTORICOS DE CIUDADES DE TAMAÑO INTERMEDIO-CASO DE ESTUDIO, SINCELEJO, COLOMBIA*. Universidad del Norte, Barranquilla.
- Consortio Metro Bogotá. (2017). *Metodología para la Elaboración del Estudio de Tránsito*. Obtenido de <https://www.metrodebogota.gov.co/sites/default/files/Anexo%20%20-%20Metodolog%C3%ADa%20para%20elaboraci%C3%B3n%20estudios%20de%20otr%C3%A1nsito.pdf>
- Cuevas, A. M. (2017). *Arranca plan piloto de peatonalización en la calle 11 en el centro de Bogotá*. Obtenido de ALCALDÍA DE BOGOTÁ D.C.: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/cultura-deporte-y-recreacion/arranca-plan-piloto-de-peatonalizacion-en-la-calle-11-en-el>
- Escobar García , D. A., Duque Cañas, J. P., & Salas Montoya , A. (2015). Accesibilidad como herramienta de planeación urbana: Caso de estudio: Redireccionamiento vial en Riosucio (Caldas - Colombia). *Revista Avances*, 11(2), 9-18.
- Florida Department of Transportation. (2019). *Roundabouts: For Pedestrians & Bicyclists*. Obtenido de Florida Department of Transportation: <https://i4beyond.com/alertemails/4010-Pedestrian-Bicyclist-Roundabout-Handout.pdf>
- Guillén Zambrano, D. A. (2014). Estudio del Comportamiento Peatonal en los Cantones: Pasaje y Santa Rosa, Provincia de el Oro. (*Monografía de pregrado*). Universidad de Cuenca, CUENCA, ECUADOR.

- Hernández Moreno, S. (2008). Introducción al urbanismo sustentable o nuevo urbanismo. *Espacios Públicos*, 11(23), pp. 298-309 Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Arquitectura, Toluca, Estado de México. México.
- Instituto de Desarrollo Urbano. (2018). Guía Practica de la Movilidad Peatonal Urbana. Bogotá. Obtenido de Instituto de Desarrollo Urbano.
- Magallanes Talamás, C. E., & Espinosa Juárez, C. I. (2013). *Ciudades, peatonalización y consumo en la ciudadanía*. Obtenido de [www.esenciayespacio.esiatec.ipn.mx](http://www.esenciayespacio.esiatec.ipn.mx): (pp. 46-55)
- Mayorga Cárdenas, M., & Fontana, M. P. (10 de octubre de 2018). Hacia una calle más habitable: nuevas tecnologías y movilidad sostenible. *EL PAÍS*. Obtenido de Fundación Arquia: [https://elpais.com/elpais/2018/10/05/seres\\_urbanos/1538732767\\_478139.html](https://elpais.com/elpais/2018/10/05/seres_urbanos/1538732767_478139.html)
- Mesa Llenderozos, N. (2019). *Análisis de los procesos de peatonalización: percepción vecinal y gentrificación en la Ciudad Vieja de A Coruña*. Universidad de Coruña.
- Mintransporte. (2002). *Ley 769-2002 Código Nacional de Tránsito*. Obtenido de Ministerio de Transporte: <https://www.mintransporte.gov.co/documentos/17/leyes/>
- Montejano Escalmilla, J. A., Pérez López, R., Viramontes Fabela, L. Y., Claudillo Cos, C., Sánchez Castañeda, M. D., Morales Gama, A., . . . Suárez Meaney, T. (2018). *Propuesta de un índice de seguridad de cruces peatonales para la ciudad de México: Reporte final de investigación*. Obtenido de Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial: <https://www.centrogeo.org.mx/component/advportfoliopro/project/20-indice-de-seguridad-de-cruces-peatonales>

- Montoya Londoño, N. C., & Palechor Jiménez, J. (2016). Propuesta de peatonalización de la calle 12 entre carreras 5 y 10 en zona centro de Santiago de Cali . *Estudio de impacto a la movilidad*. Universidad del Valle del Cauca, Cali.
- Movahed, S., Azad, S. P., & Zakeri, H. (2012). A Safe Pedestrian Walkway; Creation a Safe Public Space Based on Pedestrian Safety. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 35, pp. 572-585.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2013). *Seguridad peatonal: Manual de seguridad vial para instancias decisorias y profesionales*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud : [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/128043/9789243505350\\_spa.pdf;jsessionid=46D2CFED72960C78C028F2A4449BD321?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/128043/9789243505350_spa.pdf;jsessionid=46D2CFED72960C78C028F2A4449BD321?sequence=1)
- Ortega García , C. (2015). Peatonalización de la Calle Madero del centro histórico de la Ciudad de México: análisis del cambio en el ámbito comercial. A *Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo*. "VII Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo, Barcelona - Montevideo: Barcelona DOUT, 2015.
- Papadimitriou, E., Lassarre, S., & Yannis, G. (2017). Human factors of pedestrian walking and crossing behaviour. *Transportation Research Procedia*, 25, 2002-2015.
- Pico Merchán, M. E., Gonzáles Pérez, R. E., & Noreña Aristizábal, O. P. (2011). SEGURIDAD VIAL Y PEATONAL: UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA DESDE LA POLÍTICA PÚBLICA. *hacia la Promoción de la Salud*, 16(2), 190-204.
- Porto Schettino, M. (2018). Criterios para la coordinación entre planes de movilidad y planes de ordenación urbana en España. *EN AVANCE (2018, No. 14)*. Universidad Politecnica de Madrid, Madrid.

- Rama Labradror , F. (2011). *Estudio de accesibilidad urbanística*.
- Ravishankar, K., & Nair, P. (2018). Pedestrian risk analysis at uncontrolled midblock and unsignalised intersections. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, 5(2), pp. 137-147.
- Rovira Lara , A. (2000). *Propuestas y modelos para la gestión estratégica de los centros urbanos desde la cooperación pública y privada*. Obtenido de Gestión y análisis de políticas publicas: (No. 19, pp19-34)
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2016). *PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD VIAL*. Obtenido de ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.: <http://www.ambientebogota.gov.co/web/sda/plan-estrategico-de-seguridad-vial>
- Secretaria de Movilidad. (8 de 4 de 2019). *Conoce las primeras intersecciones en X en Bogotá [Archivi de video]*. Recuperado el 14 de 4 de 2020, de <https://www.youtube.com/watch?v=DDHUoFbBdKo>
- Secretaría Distrital de Movilidad. (2017). *Visión Cero: El trabajo para salvar vidas en las calles de Bogotá*. (Alcaldía Mayor de Bogotá Alcaldía D.C) Obtenido de Secretaría Distrital de Movilidad: <https://www.movilidadbogota.gov.co/web/node/2282>
- Secretaría Distrital de Planeación. (s.f.). *Plan de Ordenamiento Territorial*. Obtenido de Secretaria Distrital de Planeación: <http://www.sdp.gov.co/micrositios/pot/que-es>
- Secretería de Tránsito y Transporte. (2005). *Manual de planeación y diseño para la administración del tránsito y transporte*. Obtenido de Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
- Siregar, J. P. (2014). Assessment Of Public Space Quality Using Good Public Space Index (Case study of Merjosari Sub District, Municipality of Malang, Indonesia). *Porcedia Social and Behavioral Sciences*, 135, pp. 10-14.

- Suarez Meaney, T. (2014). *Estudio estadístico sobre el impacto de la calidad urbana sobre los accidentes peatonales*. México. Obtenido de [https://www.researchgate.net/figure/fig2\\_277417591](https://www.researchgate.net/figure/fig2_277417591)
- Taboada, J. (2016). Las líneas de deseo, una forma inteligente de diseñar ciudades. *TYS MAGAZINE*. Obtenido de <https://www.tysmagazine.com/las-lineas-de-deseo-de-los-ciclistas-una-forma-inteligente-de-disenar-ciudades/>
- Torrado Alvarez, J., & Valdivieso Jaimes, A. (agosto de 2000). *Calibración y análisis de parámetros peatonales para Bogotá*. Obtenido de Fundación Colombia de Peatones: [http://www.peatonescolombia.org/yahoo\\_site\\_admin/assets/docs/Curvas.306123151.pdf](http://www.peatonescolombia.org/yahoo_site_admin/assets/docs/Curvas.306123151.pdf)
- Tovar Utreras, J. A. (2018). La peatonalización como resultado de la estrategia vial aplicada en el Centro Histórico de Quito y la influencia en el desarrollo turístico. *Carrera de Ingeniería en Administración Turística y Hotelera*. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Matriz Sangolquí.
- Transportation Research Board. (2000). *Highway Capacity Manual*. National Research Council.
- VEEDURÍA DISTRITAL. (2017). *CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN CULTURAL “PEATONALIZACIÓN DE LA CARRERA SÉPTIMA”: RECOMENDACIONES*. Obtenido de VEEDURÍA DISTRITAL: [http://veeduriadistrital.gov.co/sites/default/files/files/Publicaciones%202017/Caracterizaci%C3%B3n%20Proyecto%20de%20Transformaci%C3%B3n%20Cultura%20Peatonalizaci%C3%B3n%20de%20la%20Carrera%20S%C3%A9ptima%20V%20\(14%20jul%202017\).pdf](http://veeduriadistrital.gov.co/sites/default/files/files/Publicaciones%202017/Caracterizaci%C3%B3n%20Proyecto%20de%20Transformaci%C3%B3n%20Cultura%20Peatonalizaci%C3%B3n%20de%20la%20Carrera%20S%C3%A9ptima%20V%20(14%20jul%202017).pdf)