

**ANALISIS DE SEGURIDAD EN LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE  
LOS BICITAXIS EN LOS BARRIOS DE LA ALQUERIA,  
VENECIA Y GUACA.**

Angie Yurley Silva Bernal.



Monografía.

Rubby Stela Pardo Pinzón.

**DIRECTORA**

Universidad Santo Tomás.

Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil.

Bogotá, Colombia.

2015.

## DEDICATORIA

A Dios, a mis padres, a mi abuela Aurora, a mi abuelo, a mi hermano y a mi novio.

A mi papa que durante el transcurso de toda mi vida me a apoyado con sus esfuerzos para que yo pudiera estudiar, a mi mama que con sus levantadas por la mañana para acompañarme al bus, a mi abuela por siempre escucharme y mi abuelo por sus buenos consejos, y por ultimo te agradezco a ti amor por siempre apoyarme, escucharme mi amor saberme entender y ayudarme cuando más lo necesite en mi vida.

Gracias por siempre estar en mi vida acompañándome y por siempre pensar en mí los amos con todo mi corazón.

## AGRADECIMIENTOS

A la Ingeniera Rubby Stela Pardo Pinzón, directora de la presente monografía, por su constante dedicación y participación para el desarrollo del presente trabajo.

A la Universidad Santo Tomás y a todos los docentes que estuvieron conmigo en mi proceso de aprendizaje profesional durante los últimos 5 años.

A mis padres, a mis abuelos les doy gracias por apoyarme en mi etapa de realización profesional.

Al gran amor de mi vida por siempre ofrecerme un apoyo sincero e incondicional en el desarrollo de la monografía, en donde fue su tranquilidad, su compañía y apoyo, la fuerza necesaria para cumplir mis sueños.

## Contenido

TITULO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE FOTOGRAFIAS

OBJETIVOS.....	Pág.1
Objetivo General.....	Pág.1
Objetivo Especifico.....	Pág.1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	Pág.2
JUSTIFICACIÓN.....	Pág.3
1. MARCO DE ANTECEDENTES.....	Pág.4
1.1 Antecedentes a Nivel Internacional	
1.1.1 Bicitaxismo en Londres.....	Pág. 4
1.1.1.1 Uso y Tipo de vehículo.....	Pág.5
1.1.1.2 Política en el uso del bicitaxismo.....	Pág.5
1.1.2 Bicitaxismo en Nueva York	
1.1.2.1 Uso y tipo de vehículo.....	Pág.6
1.1.2.2 Política en el uso seguro del bicitaxismo.....	Pág.7
1.1.2.3 Accidentes en el bicitaxismo.....	Pág. 7
1.1.3 Bicitaxismo en Barcelona	
1.1.3.1 Uso y tipo de vehículo.....	Pág.8
1.1.3.2 Política en el uso seguro del bicitaxismo.....	Pág.9
1.1.4 Bicitaxismo en México	
1.1.4.1 Uso y tipo de vehículo.....	Pág.10
1.1.4.2 Política en el uso seguro del bicitaxismo.....	Pág.11
1.1.4.3 Accidentes en el bicitaxismo.....	Pág. 11

1.1.5 Bicitaxismo en Berlín.....	
1.1.5.1 Uso y tipo de vehículo.....	Pág.12
1.1.5.2 Política en el uso del bicitaxismo.....	Pág.12
1.1.5.3 Accidentes en el bicitaxismo13.....	Pág.13
1.1.6 Bicitaxismo en India (Calcuta, Simla, Nueva Dheli).....	
1.1.6.1 Uso y tipo de vehículo.....	Pág.13
1.1.6.2 Política en el uso seguro de bicitaxismo.....	Pág.14
1.1.7 Bicitaxismo en Bangladesh	
1.1.7.1 Uso y tipo de vehículo.....	Pág.15
1.1.7.2 Política en el uso seguro del bicitaxismo.....	Pág.16
1.1.8 Bicitaxismo en China	
1.1.8.1 Uso y tipo de vehículo.....	Pág.16
1.1.8.2 Política en el uso seguro de bicitaxismo.....	Pág.17
2.2 BICITAXI A NIVEL NACIONAL	
2.2.1 Bicitaxismo en Cali	
2.2.1.1 Uso y tipo de vehiculo.....	Pág.18
2.2.1.2 Política en el uso seguro del bicitaxismo.....	Pág.19
2.2.2 Bicitaxismo en Cartagena	
2.2.2.1 Uso y tipo de vehículo.....	Pág.19
2.2.2.2 Política en el uso seguro del bicitaxismo.....	Pág.19
2.2.3 Bicitaxismo en Barranquilla	
2.2.3.1 Uso y tipo de vehiculo.....	Pág.20
2.2.4. Bicitaxismo en Tolù	

## Lista de Figuras

Figura 1-1 Publicidad en Bicitaxis.....	pág.5
Figura 1-2 Bicitaxi de Londres.....	pág.5
Figura 2 Bicitaxi de New York.....	pág. 7
Figura 3 Bicitaxi en Barcelona.....	pág. 8
Figura 4 Bicitaxi en Barcelona.....	pág.9
Figura 5 Bicitaxi en Barcelona.....	pág.9
Figura 6 Bicitaxi en Mexico.....	pág.11
Figura 7 Bicitaxi en Mexico.....	pág.12
Figura 8 Bicitaxi en Mexico.....	pág.12
Figura 9 Bicitaxi en India.....	pág.14
Figura 10 Bicitaxi en India.....	pág.14
Figura 11 Bicitaxi en Bangladesh.....	pág.16
Figura 12 Bicitaxi en China.....	pág.17
Figura 13 Bicitaxi en China.....	pág.18
Figura 14 Bicitaxi en Cali.....	pág.18
Figura 15 Bicitaxi en Mexico.....	pág.11

## OBJETIVOS

### Objetivo General

Analizar la seguridad en la infraestructura vial de los Bicitaxis en los barrios de La Alquería, Venecia y La Guaca.

### Objetivos Específicos

- Evaluar los factores que afectan la seguridad en vía tanto de los pasajeros como de los conductores de los Bicitaxis en la zona de estudio.
- Determinar las rutas óptimas que ofrecen las mejores condiciones de infraestructura vial, para garantizar la seguridad en este modo de transporte sostenible
- Presentar una propuesta de Señalización Vial para los bicitaxis

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Teniendo en cuenta que bajo el acuerdo 260 del 2012 emitido por el consejo distrital se ordenó la reglamentación del transporte público no motorizado (bicitaxis), el cual busca que la ciudadanía tenga un medio de transporte más seguro tanto para el usuario como para el conductor, del mismo modo que este sea un modelo de servicio para que se pueda controlar con mayor orden las tarifas de este transporte y sea un sostenible en cuanto a lo ecológico para la ciudadanía.

Se llevara a cabo un análisis de la seguridad en la infraestructura vial de los bicitaxis, con el fin de conocer los factores de riesgo potencial que actualmente presenta este medio de transporte en los Barrios de la Alquería, Venecia y Guaca.

## JUSTIFICACIÓN

Diagnosticar la problemática de seguridad en la infraestructura vial que actualmente se presenta en los carriles utilizados para bicitaxis en los barrios Alquería, Guaca y Venecia, es el principal objetivo al realizar esta monografía. El estudio se centra en la evaluación y definición de riesgos potenciales en accidentes en las calles de los barrios por donde circulan las rutas, los nuevos bicicarriles, e incluso en las vías principales por donde rueda estos bicitaxis.

A nivel de seguridad en la infraestructura vial, se tendrá como marco el decreto 620 del 2012, emitido por el consejo distrital donde se ordenó reglamentar, el transporte público no motorizado (bicitaxis). Por lo tanto, se realizará una investigación de rutas óptimas que son utilizadas por estos conductores de bicitaxis, donde se examinarán los riesgos potenciales con el fin de mejorar la seguridad vial, la integridad física del conductor y de los pasajeros, por último se presentará una propuesta de la señalización vial para los bicitaxis.

## 1. MARCO DE ANTECEDENTES

Para entender el fenómeno del Bicitaxismo en el mundo es necesario hacer una revisión de la historia de su aparición, para así entender su expansión, consolidación y desaparición en algunas ciudades del planeta.

Su primera aparición se registra en el año 1868 en Japón, para el comienzo de la restauración Meiji, cuando pronto se convirtieron en una forma popular de transporte, ya que eran más rápidos que los palanquines “silla de manos” y el trabajo humano era considerablemente más barato que el uso de caballos<sup>1</sup>.

El nombre de su inventor aún es incierto, algunas fuentes americanas dan el crédito al herrero estadounidense Albert Tolman, quien inventó este vehículo en 1848 en Worcester, Massachusetts para un misionero. Otros afirman que Jonathan Scobie, un misionero estadounidense en Japón inventó el rickshaw (bicitaxi en inglés) hacia 1869 para transportar a su esposa inválida por las calles de Yokohama. Otros historiadores afirman que fue el restaurador IzumiYosuke, en Tokio en 1869. En Nueva Jersey, la Sociedad Histórica del condado de Burlington reclama una invención en 1867 por el fabricante de carros James Birch, que es exhibido en su museo<sup>2</sup>.

Bibliografía japonesa a menudo dan crédito a IzumiYosuke, TukujiroSusuki y KosukeTakayama como los inventores del rickshaw en 1868, quienes se inspiraron en los coches de los caballos que se habían introducido en las calles de Tokio poco tiempo antes. Es por ello, que a partir de 1870, el gobierno de Tokio emitió un permiso para construir y vender los rickshaws a estos tres hombres, incluso el sello de unos de estos inventores se requería que fuera impreso en cada licencia para poder operar un rickshaw<sup>3</sup>.

### 1.1 Antecedentes a Nivel Internacional

A continuación se presenta algunas experiencias de ciudades internacionales que actualmente se encuentra operando el servicio del Bicitaxi.

#### 1.1.1 Bicitaxismo en Londres

##### 1.1.1.1 Uso y tipo de vehículo

Los bicitaxis en Londres son conocidos como Rickshaws o Pedicabs en donde se puede identificar que estos vehículos son principalmente operados por estudiantes extranjeros residentes de la ciudad. Además, este servicio no se encuentra completamente regulado, por lo tanto, los operadores han creado asociaciones como la London PedicabsOperatorAssociation. Adicionalmente, los

<sup>1</sup> History of cyclo rickshaws. Disponible en <http://ecocabs.org/museum/readings.php?ID=15>.

<sup>2</sup> Disponible en <http://www.fcenew.unal.edu.co/publicaciones/imagenes/inv-productos-cid-23.pdf>

<sup>3</sup> Ibíd. pag-23.pdf

bicitaxis son usados como un medio de publicidad económico, mediante la instalación de vallas y avisos (Figura 1-1), (Claudia, 2012).<sup>4</sup>



Figura 1-1 Publicidad en Bicitaxis. Tomada de <http://www.bugbugs.com/advertising.html>

Estos Bicitaxis cuentan con una capacidad máxima de tres pasajeros, se encuentra equipados con cinturones de seguridad y sistemas de luces como se muestra en la (Figura 1-2). Actualmente estos bicitaxis se encuentran afiliados a alguna asociación y cumplen con los códigos de seguridad voluntarios contando con un seguro contra accidentes de tránsito, (Claudia, 2012).<sup>5</sup>



Figura 1-2 Bicitaxi de Londres. Tomado de <http://www.nimbleo.com/90617.html#Home>.

#### 1.1.1.2 Política en el uso del bicitaxismo.

El país no cuenta con una política pública para el funcionamiento de este tipo de transporte pero las autoridades están trabajando para implementar un código de práctica para esta industria, además de ocuparse por tener una cobertura total en cuanto a la tenencia, por parte de todos los conductores de pedicabs, de una licencia para conducir este tipo de vehículo<sup>6</sup>.

---

<sup>4</sup> Tesis de Viabilidad Técnica y Financiera de la Utilización del Bicitaxi como medio de transporte público en el marco del Sistema Integrado de Transporte Público en Bogotá D.C, realizado por Claudia Janeth Mercado Velandia de la Universidad Nacional de Colombia de la Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola.

<sup>5</sup> Ibíd.

<sup>6</sup> Investigaciones y productos CID, Op.cit.,.Op,cit pag.31

Una de los principales conflictos que encuentran los operadores de bicitaxi para su operación, es el poderoso “lobby” de los taxis, lo que obligó al gremio de los triciclos a unir fuerzas con la creación de la Asociación de operadores de Pedicabs de Londres (LPOA); que se rige por un código de conducta voluntario, vela por proteger el negocio con seguros, dar entrenamiento a los chóferes y cotejar que toda su documentación está en regla<sup>7</sup>.

## 1.1.2 Bicitaxismo en Nueva York

### 1.1.2.1 Uso y tipo de vehículo

El sistema de bicitaxis en Nueva York empezó en el año de 1995, como un sistema alternativo de transporte sin ninguna regulación. Sin embargo, después de algunos años, el sistema se convirtió en un negocio bastante rentable, lo que generó un gran aumento en la oferta del bicitaxismo. Como resultado de dicho aumento y de la alta accidentalidad que se presentaba, en el año 2009 la ciudad de Nueva York expidió una reglamentación estricta para las empresas y personas que prestan el servicio del bicitaxi (Grynbaum, 2009).

Es así como los Bicitaxis deben cumplir con exigencias como: asegurar los vehículos, los precios del servicio los cuales deben mostrarse claramente al usuario<sup>8</sup>, además este esquema operacional del servicio el Bicitaxi en New York obedece a la prestación de un servicio en transporte turístico, cultural y publicitario<sup>9</sup>.

En Diciembre de 2012 se suscitó una polémica en Nueva York por que querían regular los precios por parte de los bicitaxistas de la ciudad. Además, la legislación de este país busca unas tarifas basadas en la duración, no en la distancia del recorrido, que realiza el usuario antes de que se monte al bicitaxi y que sean independientemente del número de pasajeros<sup>10</sup>.

---

<sup>7</sup>Tomado del artículo de internet que explica que los bicitaxis pelean pasaje a los taxis a motor en Londres, de la página de <http://www.eluniversal.com.mx/notas/610713.html>

<sup>8</sup> Tomado del artículo los bicitaxis, un problema en New York, publicado en el año 2006, de la página <http://www.pedicabforum.com/forums/talk-talk-talk-english/984-los-bicitaxis-un-problema-en-ny.html>

<sup>9</sup>Ibid.

<sup>10</sup> Artículo de ponencias para la comisión permanente del plan de desarrollo y ordenamiento territorial



Figura 2 Bicitaxi de New York. Tomado de [http://noticias.lainformacion.com/estilo-de-vida-y-tiempo-libre/turismo/un-bicitaxi-de-nueva-york-cobra-y-tima-720-dolares-a-dos-turistas-japoneses-por-un-paseo-de-20-minutos\\_u2R7uvrs18MpLJRg6wy0R6/#](http://noticias.lainformacion.com/estilo-de-vida-y-tiempo-libre/turismo/un-bicitaxi-de-nueva-york-cobra-y-tima-720-dolares-a-dos-turistas-japoneses-por-un-paseo-de-20-minutos_u2R7uvrs18MpLJRg6wy0R6/#)

#### 1.1.2.2 Política en el uso seguro del bicitaxismo.

El 13 de diciembre en 2012 el Alcalde de Nueva York, Michael Bloomberg firmó un proyecto de ley que busca tomar medidas contra las prácticas tarifarias irregulares en la industria del triciclo en la ciudad, con el fin de proteger a los neoyorquinos y a los visitantes que optan por viajar en bicitaxis, a partir de la creación de un sistema de tarifas razonables.<sup>11</sup>

La nueva legislación exigirá tasas basadas en la duración del viaje sin importar el número de pasajeros, con cronómetros visibles, en los que se pueda ver los precios por minuto y sin complementos de impuestos o propinas “obligatorias”. Así como también, los conductores estarían obligados a entregar una tarjeta de tarifa uniforme al comienzo de cada viaje a su o sus pasajeros<sup>12</sup>.

#### 1.1.2.3 Accidentes en el bicitaxismo

Los turistas que usan este servicio de transporte como es el bicitaxi están enfadados con los precios de estos vehículos, y la inseguridad de estos medios de transporte ya que no cuenta con cinturones en los asientos causando accidentes trágicos en los usuarios<sup>13</sup>.

Aunque algunas organizaciones del bicitaxismo establecieron un código de práctica, para evitar accidentes por falta de seguridad, algunos están afiliados a empresas que no cumple con ningún código de seguridad, donde estos conductores son reconocidos como “operadores independientes”, estos mismos son los que estafan al propio turistas cobrando una tarifa más alta y cumplen con menos normas de seguridad para al usuario de este transporte.

<sup>11</sup> Michael Howard Saul. After a One-Day Wait, Bloomberg, Signs Pedicab Bill. Diciembre, 2012. Disponible en: <http://blogs.wsj.com/metropolis/2012/12/13/after-a-one-day-wait-bloomberg-signs-pedicab-bill/>. Página consultada el 14 de febrero de 2013.

<sup>12</sup> Ibid

<sup>13</sup> Explica Michael Woloz, portavoz del consejo de Comercio de los Taxis Metropolitanos, al diario New York Post.

### 1.1.3 Bicitaxismo en Barcelona

#### 1.1.3.1 Uso y tipo de vehículo

El servicio de Bicitaxis en Barcelona se conoce como trixi y funciona desde el año 2002. Se trata de vehículos con capacidad para un conductor y hasta dos pasajeros estos cuentan con un motor eléctrico que ayuda al conductor en momentos necesarios, sin sustituir los pedales de la bicicleta. Con este sistema, la ciudad de Barcelona se convirtió en pionera en el Bicitaxismo en el sur de Europa. Sin embargo, la ciudad de Madrid no ha permitido la entrada en circulación del sistema. Otras ciudades en las que existe este sistema de es Sevilla, San Sebastián, Ibiza y Málaga<sup>14</sup>.

El sistema se orienta principalmente a usos turísticos y recorre sitios históricos y de interés de Barcelona como Colon, Catedral, MACBA, PI.ST.Jaume, Pg.St.Joan, Diagonal, Parc de la Ciutadella, Forum 2004, etc<sup>15</sup>. El costo del servicio varía entre 25 y 150 euros, para viajes de entre dos y ocho horas de duración, para dos personas<sup>16</sup>.

También se ofrecen tures por distintas zonas de la ciudad, con el Barrio Gótico, Puerto Viejo, etc., por precios que oscilan entre 15 y 45 euros, con duraciones entre 30 minutos y 1 hora. Adicionalmente, se ofrece el alquiler de bicitaxis por todo el día, por un valor de 150 euros por ocho horas<sup>17</sup>.



Figura 3 Bicitaxi en Barcelona. Tomado de [http://ons.wikimedia.org/wiki/File:Bici\\_taxi\\_\(passeig\\_de\\_colom\\_-\\_Barcelona\).JPG](http://ons.wikimedia.org/wiki/File:Bici_taxi_(passeig_de_colom_-_Barcelona).JPG)

#### 1.1.3.2 Política en el uso seguro del bicitaxismo

<sup>14</sup> Este artículo es tomado de Almudena Martin, además este artículo fue realizado 28 de octubre de 2010, de la página <http://www.bicicleta.es/noticias/ficha/bicitaxis-en-blanco-y-negro>.

<sup>15</sup> Tomado de <http://www.trixi.com/barcelona/bicitaxis/>

<sup>16</sup> Ibid, pag. 40.

<sup>17</sup> Ibid, pag. 40.

El trixi es el primer ciclo con pedaleo asistido homologado en España. Este no es considerado como un coche a motor, pues en este caso no se necesita un motor para la propulsión del propio vehículo como los carros, buses, etc.; por lo tanto, los Trixis no necesitan una matrícula. Así lo afirma el Ministerio del Interior a través de la Dirección de Transito General de tráfico<sup>18</sup>.

Además, los trixis están homologados por el Instituto para la diversificación y ahorro de la energía (IDAE), dependiente del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio<sup>19</sup>.

En consecuencia, el servicio de los trixis está avalado por permiso del Estado, pero este debe ser renovado cada dos años. Este se renovara siempre y cuando cumplan con las especificaciones técnicas como lo son: capacidad para dos pasajeros, más el conductor, el peso total de los bicitaxis debe ser de 140Kg, motor eléctrico de 250w, 2 frenos de disco hidráulico, luces.<sup>20</sup>



Figura 4 Bicitaxi en Barcelona. Tomado de [http://ons.wikimedia.org/wiki/File:Bici\\_taxi\\_\(passeig\\_de\\_colom\\_-\\_Barcelona\).JPG](http://ons.wikimedia.org/wiki/File:Bici_taxi_(passeig_de_colom_-_Barcelona).JPG)

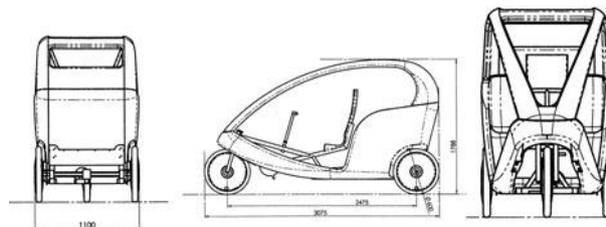


Figura 5 Bicitaxi en Barcelona. Tomado de <http://www.trixi.com/barcelona/bicitaxis/bicitaxis/>

#### 1.1.4 Bicitaxismo en México

##### 1.1.4.1 Uso y tipo de vehículo

<sup>18</sup> Investigaciones y productos CID, Op.cit., p.33

<sup>19</sup> Ibid,p.33

<sup>20</sup> Ibid,p.33

El servicio de transporte público de pasajeros en la ciudad de México se encuentra en: masivo, colectivo, individual y bicicletas adaptadas, de acuerdo a la ley de transporte y vialidad<sup>21</sup>.

Los bicitaxis en el Distrito Federal funcionan como transporte público, sin reglamentar y trabajan bajo el amparo de autoridades en al menos 7 delegaciones del mismo. La Secretaria de Transporte y Vialidad (Setravi) calcula que así laboran unas 50 mil unidades que ahora están obligados a reglamentar<sup>22</sup>.

Junto con los bicitaxis operan en la ciudad mototaxis y golfitaxis, que tampoco cuentan con reglamentación pero que son muy populares en las colonias y en las calles del distrito. En el centro histórico de la ciudad una de las opciones para trasladarse, son los bicitaxis, que se encuentran de todo tipo de diseño y modelo: eléctricos, armados, de colores en azul, verde, café; con techo de plástico o tela. Todo lo cual, de acuerdo al ingenio de su constructor y adornados al gusto de su conductor<sup>23</sup>.

En este punto de la ciudad convergen diferentes tipos de vehículos, desde los llamados “ecocabs” que son el modelo oficial o GDF, hasta aquellos contruidos a partir de adaptaciones de bicicletas, cuyo diseño depende básicamente de la capacidad física de sus conductores para mover el peso de sus usuarios. Incluso, estos vehículos se han convertido en una fuente de empleo para mujeres<sup>24</sup>.

#### 1.1.4.2 Política en el uso seguro del bicitaxismo

Es decir que el Artículo 65 del Reglamento de Transporte del Distrito Federal de México, explica que estos vehículos que presten este servicio de bicicletas públicas deben contar con los siguientes requerimientos nombrados a continuación<sup>25</sup>:

- Portar los colores y corte de pintura que establezca la normativa correspondiente. Además, deben contar con el número progresivo del vehículo.
- Exhibir en lugar visible la identificación de la base autorizada por la delegación.

---

<sup>21</sup> Tomado del artículo de Laura Vela realizado en la fecha del 8 enero del 2014, donde se explica que los bici taxis es una mezcla de ingenio y necesidad de transporte con posibilidad de ayudar medio ambiente en la Ciudad de México.

<sup>22</sup> Bicitaxis, mototaxis y golfitaxis operan sin reglamentación. LÓPEZ, Jonás. Julio de 2012. Disponible en: <http://noticias.terra.com.mx/mexico/df/bicitaxis-mototaxis-y-golfitaxis-operan-sinreglamentacion,bf9a8ebf5c668310VgnVCM4000009bcceb0aRCRD.html>. Página consultada el 11 de febrero del 2012.

<sup>23</sup> Investigaciones y productos CID, Op.cit., p.14

<sup>24</sup> Investigaciones y productos CID, Op.cit., p.14.

<sup>25</sup> Tomado de la página de [facmed.unam.mx/deptos/salud/portadas/accidtrans/ReglamentoTransitoDF.pdf](http://facmed.unam.mx/deptos/salud/portadas/accidtrans/ReglamentoTransitoDF.pdf) donde se explica, el reglamento de tránsito del distrito federal.

Por lo tanto, este servicio de Bicitaxi se encuentra reglamentado desde el 2003, el cual cuenta con tarifas determinadas, las cuales oscilan de 25 a 80 pesos mexicanos dependiendo de la distancia del viaje, este es un servicio que opera todo el día como transporte público de pasajeros.

El vehículo tiene 3 metros de largo, 1.10 de ancho y 1.70 de alto, cuenta con una batería 12V/20 A, lo cual lo define como un sistema híbrido mecánico-eléctrico, el cual no reemplaza el pedaleo, pero ayuda al conductor en zonas de pendiente, este puede alcanzar velocidades a 30 Kilómetros por hora y tiene capacidad de 3 personas<sup>26</sup>.

Es decir que estas bicicletas que son adaptadas en México deben ser vehículos ecológicos que contribuyan a reducir las emisiones de dióxido de carbono en la ciudad ya que México está catalogada como una de las ciudades más contaminadas<sup>27</sup>.



Figura 6. Bicitaxi en Mexico. Tomado de <http://keflog.com/bicitaxi-y-turitaxi/>

#### 1.1.4.3 Accidentes en el bicitaxismo

La Asamblea Legislativa del DF faculto a la Secretaria de Transportes y Viabilidad del Distrito Federal garantizar la seguridad de los pasajeros, la salud de los conductores y evitar el monopolio en bicitaxis y mototaxis<sup>28</sup>.

Además, se debe planear, ordenar, regular, reglamentar, inspeccionar, vigilar, supervisar y controlar el traslado de pasajeros en bicicletas adaptadas, y elaborar los estudios correspondientes y las necesidades de esta modalidad de servicio de transporte de pasajeros y expedir el manual

<sup>26</sup> Tomado de del periódico de México, el sol de México  
<http://www.oem.com.mx/elsoldemexico/notas/n3248278.htm>

<sup>27</sup> Tomada de la página coperacha de información cooperativa fresca y solidaria  
<http://www.lacoperacha.org.mx/reportaje-los-mosquitos.php>

<sup>28</sup> Este artículo de los bicitaxistas buscan pedalear legalmente en el centro. Tomado de  
<http://www.eluniversaldf.mx/cuauhtemoc/nota42452.html>

técnico del este medio de transporte para evitar futuros accidentes de estos bicitaxis<sup>29</sup>.



Figura 7. Bicitaxi en Mexico. Tomado de <http://keflog.com/bicitaxi-y-turitaxi/>

### 1.1.5 Bicitaxismo en Berlín

#### 1.1.5.1 Uso y tipo de vehículo

Berlín es la ciudad pionera en la adopción de sistemas de bicitaxis en Europa, también este sistema de bicitaxis en Berlín principalmente está ubicado en cuatro zonas de la ciudad como lo son: Kurfurstendamm, Tiergarten, PostdamerPlatz y Unter den Linden. El costo de este servicio es de cinco euros por el primer Kilómetro recorrido y dos euros por cada Kilómetro adicional. Aunque algunos bicitaxis son usados como un medio de publicidad, algunas empresas prefieren no hacer uso de dicha posibilidad y de no permitir la colocación de publicidad en las cabinas de sus vehículos ya que, para muchos clientes, la ausencia de publicidad es un argumento preferencial para utilizar este servicio de estos bicitaxis.<sup>30</sup>



Figura 8 Bicitaxi en Berlín. Tomado de <http://www.dw.de/berl%C3%ADn-bicitaxis-y-otros-medios-de-transporte/a-15939938>

<sup>29</sup> Tomado de <http://bicitekas.org/bicitekas-apoya-bicitaxistas-del-centro-historico/>.

<sup>30</sup> Tomado del artículo los bicitaxis, de Berlín, publicado en el año 2006, de la página <http://www.velotaxi.de>

### 1.1.5.2 Política en el uso seguro del bicitaxismo

Berlín cuenta con una compañía llamada Velotaxi, donde defiende sus beneficios ambientales en la ciudad y esta compañía es asociada a un sistema de publicidad de bicitaxis. En el aumento de este medio de transporte como son los rickshaw o bicitaxis en Berlín, esta empresa como es el velotaxi se ha expandido en Alemania y ahora en todo el mundo ya que casi 45 países usan este medio de transporte como lo son rickshaw o bicitaxis<sup>31</sup>.

### 1.1.5.3 Accidentes en el bicitaxismo

Los rickschaws cuentan con normas seguridad como cubiertas plegables y una amplia marquesina, para proteger al usuario de la intemperie cuando está haciendo invierno, y evitar futuros accidentes tanto al usuario como al conductor que utiliza estos rickschaws<sup>32</sup>.

## 1.1.6 Bicitaxismo en India (Calcuta, Simla, Nueva Dheli)

### 1.1.6.1 Uso y tipo de vehículo

Alrededor del año 1880, los rickshaws aparecieron en la India por primera vez en Simla, y luego, 20 más tarde, en Calcuta (ahora Kolkata). Allí fueron utilizados inicialmente por los comerciantes chinos para transportar mercancías. En 1914, los chinos presentes en el país solicitaron permisos para utilizar los carritos para el transporte de pasajeros. Poco tiempo después, los rickshaws empiezan a aparecer en muchas de las grandes ciudades del sureste asiático. Se les conocía por ser el primer empleo para aquellos campesinos que emigraban a las ciudades en busca de empleo<sup>33</sup>.

El actual ciclo rickshaw apenas ha tenido unos cambios desde que fue introducido en el país entre 1930 y 1940 proveniente de China. Hay conjeturas acerca del número exacto de ellos en la India, pero se dice que hay alrededor de 1 millón de estos vehículos en las carreteras que transportan de 3 a 4 millones de pasajeros al año. En algunas ciudades son los principales medios de transporte y dan empleo a cerca de 700.000 conductores, para este tipo de vehículo que no contamina el medio ambiente<sup>34</sup>.

---

<sup>31</sup> Tomado de <http://www.dw.de/berl%C3%ADn-bicitaxis-y-otros-medios-de-transporte/a-15939938>

<sup>32</sup> Tomado de <http://www.regiondo.com/rickshaw-tour-through-berlin-summer-and-winter>

<sup>33</sup> Investigaciones y productos CID, Op.cit., p.45.

<sup>34</sup> Cyclickshaws India. Existing Cycle Rickshaws. Disponible en:

<http://www.globalfootprints.org/issues/local/transport/rickshaw.htm>. Página consultada el 18 de abril del 2015

En Nueva Dheli los ciclo-rickshaws están cambiando a un diseño eco amigable. El centro Estatal para la Investigación Científica e Industrial dio a conocer lo que ellos llaman un “prototipo soleckshaw”, una abreviatura de rickshaw solar eléctrico. Su estructura será reproducida al igual que el tradicional ciclo-rickshaw a pedal pero motorizada, con batería solar de 36 voltios para una velocidad máxima de 9.3 Km/h y para llevar una carga de aproximadamente 440 libras. La batería tiene autonomía suficiente para recorrer entre 48 y 67 Km. Una vez cumpla este ciclo la batería, esta puede ser recargada en una estación de carga de energía solar para su puesta en marcha de nuevo<sup>35</sup>.

#### 1.1.6.2 Política en el uso seguro del bicitaxismo

Los bicitaxis son un medio de transporte de uso expandido en India; su uso es promovido por el gobierno por tratarse de un vehículo de bajo impacto para el medio ambiente. Adicionalmente, las organizaciones no gubernamentales promueven la adquisición de estos bicitaxis por parte de personas de bajos recursos, con el fin de que sean usados como un medio para conseguir recursos, sin afectar el medio ambiente<sup>36</sup>.



Figura 9Bicitaxi en India. Tomado de <http://www.portafolio.co/internacional/mototaxismo-india>.



<sup>35</sup> JIWATRAM, Jaya. India's Cycle-Rickshaws Get a "Solar" Upgrade. Octubre, 2008. Disponible en: <http://www.popsci.com/jayajiwatram/article/2008-10/indias-cycle-rickshaws-get-solar-upgrade>. Página consultada el 11 de abril de 2015.

<sup>36</sup> Tomado del artículo del ciudadano 0, de Berlín, publicado en el año 2006, de la página <http://www.velotaxi.de>

## 1.1.7 Bicitaxismo en Bangladesh

### 1.1.7.1 Uso y tipo de vehículo

Los bicitaxis son uno de los modos de transporte más usados en Bangladesh, incluyendo su capital, Dhaka, conocida como la “Capital mundial de los bicitaxis” (Lawson, 2002).

La mayor parte de los conductores de bicitaxi en Bangladesh son antiguos trabajadores de granjas que se trasladan desde zonas rurales hacia grandes ciudades con el fin de salir de la pobreza. De acuerdo con Azuma (2003), en el año 2003 un conductor de bicitaxi ganaba, en promedio 2.38 dólares diarios de su trabajo<sup>37</sup>.

Bangladesh es considerada la capital del bicitaxismo en el mundo. Aproximadamente 400.000 cyclerickshaws (nombre por el que se conocen los bicitaxis) recorren sus calles cada día. En función de los modos de transporte, los Rickshaws son tan o más adecuados que otros transportes públicos por tierra, llámense autos, cabs (sistema adaptado a partir de una moto con una estructura atrás para cargar pasajeros) o buses. En su mayoría son rickshaws convertibles con capuchas plegables y son el único tipo de vehículos que se pueden conducir en muchos barrios de la ciudad debido a que están comunicados por calles muy estrechas o por callejones<sup>38</sup>.

Rickshaws representan más de la mitad de los vehículos en Dhaka, el 70% de sus pasajeros y el 43% del Kilometraje total de pasajeros. Cada día alrededor de 7 millones de viajes de pasajeros se realizan en Dhaka en Rickshaws en una distancia de 11 millones de pasajeros por Kilómetro. El rickshaw ofrece una de las mayores fuentes de empleo en el País, teniendo el 23% de la fuerza laboral de la capital entre sus filas. La gran mayoría de ellos son tiradores o wallahs, pero también hay (talleres), propietarios, fabricantes, comerciantes, dueño de los puestos de té y muchos otros que sobreviven en la base del rickshaw<sup>39</sup>.

---

<sup>37</sup> Tesis de Viabilidad Técnica y Financiera de la Utilización del Bicitaxi como medio de transporte público en el marco del Sistema Integrado de Transporte Público en Bogotá D.C, realizado por Claudia Janeth Mercado Velandia de la Universidad Nacional de Colombia de la Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola.

<sup>38</sup> Investigaciones y productos CID, Op.cit., p.37.

<sup>39</sup> GALLAGHER, Robert. Rickshaw and Prejudice. Publicado en HIMAL. August, 1998. Disponible en: <http://himalmag.com/component/content/article/2627-Rickshaw-and-Prejudice.html>. Página consultada el 11 de abril de 2015.

### 1.1.7.2 Política en el uso seguro del bicitaxismo

La policía en Bangladesh ha empezado una campaña para remover los cyclickshaws sin licencia de la capital, Dhaka. El objetivo a largo plazo de las autoridades es reducir al menos a la mitad el estimado de 400.000 rickshaws en la ciudad<sup>40</sup>.

El trasfondo social que acarrea el tema de los Rickshaws en Bangladesh por su gran número, es una preocupación tanto para el Gobierno Local como para sus ciudadanos. Siendo la principal fuente de empleo del país que jalona una débil economía y que el sector es culpado de los atrasos en desarrollo urbano, de la congestión vehicular, del movimiento lento de la ciudad entera, de ser la principal causa de los accidentes de tránsito y de ocupar la mitad del espacio en vía pública; son la parte de la sociedad que menos se tiene en cuenta en materia de políticas de desarrollo y de mejoramiento de la calidad de vida<sup>41</sup>.



Figura 11 Bicitaxi en Bangladesh. Tomado de <http://www.oem.com.mx/elsoldepuebla/notas/n2771257.htm>

### 1.1.8 Bicitaxismo en China

#### 1.1.8.1 Uso y tipo de vehículo

En China, los rickshaws o bicitaxis han sido usados desde los años noventa como un medio de transporte para turistas. Los rickshaws manuales fueron utilizados en China por primera vez

---

<sup>40</sup>LAWSON, Alastair. Dhaka's beleaguered rickshaw wallahs. Publicado en BBC News World Edition. Octubre 5, 2002. Disponible en: [http://news.bbc.co.uk/2/hi/programmes/from\\_our\\_own\\_correspondent/2300179.stm](http://news.bbc.co.uk/2/hi/programmes/from_our_own_correspondent/2300179.stm). Página consultada el 9 de abril de 2015.

<sup>41</sup>Investigaciones y productos CID, Op.cit., p.39.

alrededor del siglo XIX y se convirtieron en el siglo XX en un elemento importante de desarrollo urbano, gracias a la oferta de transporte que proporcionaba a sus consumidores y a los empleos que otorgaba, en especial para los trabajadores que migraban de otras partes<sup>42</sup>.

Rickshaws empezaron a ser producidos en masa y se convirtieron en la forma favorita de transporte para la elite colonial, como una manera de escapar del calor sofocante y de ostentar su riqueza. Pero la decadencia de los negocios de rickshaws empieza a finales de la Segunda Guerra Mundial cuando empiezan a aparecer otros medios de transporte público como los autobuses y es en 1949, cuando los Rickshaws manuales son eliminados por Mao TseTung en la fundación de la República Popular China por considerarlos un símbolo de la opresión de la clase obrera<sup>43</sup>.

Los vehículos actuales son impulsados a pedal, aunque aún conservan en su mayoría el diseño antiguo de grandes ruedas traseras y pintados de color dorado, ya no son cargados por hombres de a pie que halan el carruaje por medio de dos palos. Hoy en día no hay tipo estándar de vehículo pero su estructura aún conserva el diseño del rickshaw clásico compuesto por una cabina montada sobre un par de ruedas pero halado por una bicicleta y adornado con diseños pintorescos propios de la cultura china<sup>44</sup>.

La mayoría de los conductores de rickshaws pueden dar a sus pasajeros una explicación detallada sobre la historia y la cultura de los hutongs, sin embargo no todo es en inglés. Por lo que hay guías turísticos profesionales que hablan otras lenguas como inglés, japonés y otros. Para acceder a un viaje en rickshaw se debe negociar antes con su conductor, pues las tasas suelen ser mayores que las tasas de los taxis, especialmente en días festivos. Normalmente un recorrido de 2 horas y media cuesta \$32 USD (\$57.542,72 COP- TRM 1.798,21 (22/02/13)) por persona con un guía turístico experto<sup>39</sup>. Para encontrarlos se debe acudir a los centros de comunicación y los focos de viaje<sup>45</sup>.

#### 1.1.7.2 Política en el uso seguro del bicitaxismo

En la mayoría de las grandes ciudades donde aún circulan cantidades de rickshaws, ya sea por las calles o por los carriles de las bicicletas han

---

<sup>42</sup> Viabilidad Técnica y financiera de la Utilización del Bicitaxi como medio de Transporte público en el marco del sistema Integrado de Transporte Público en Bogotá D.C., Op.cit., p.44.

<sup>43</sup> BOLAND, Rory. Rickshaw – A brief history. Publicado en About.com Guide. Disponible en: <http://gohongkong.about.com/od/historyandcultureofhk/a/Rickshaw-A-Brief-History.htm>. Página consultada el 11 de abril de 2015

<sup>44</sup> Investigaciones y productos CID, Op.cit., p.42.

<sup>45</sup> Investigaciones y productos CID, Op.cit., p.43.

sido desplazados por los policías hacia las calles secundarias, vías peatonales o por centros turísticos donde no obstaculicen el tráfico. Pues debido a que no alcanzan velocidades superiores a los 10 Km/h se les acusa de obstaculizar el flujo vehicular<sup>46</sup>.



Figura 12 Bicitaxi en China. Tomado de <http://www.travelchinaguide.com/cityguides/beijing/hutong/>



Figura 13 Bicitaxi en China. Tomado de <http://ecocabs.org/museum/evolution.php>

## 2. 2. Bicitaxi a nivel nacional

### 2.2.1 Bicitaxismo en Cali

#### 2.2.1.1 Uso y tipo de vehículo

Estos Bicitaxis de la Ciudad del Valle del Cauca cuentan con clientes fijos que solicitan su servicio a domicilio en ocasiones los usuarios llaman para que los recojan, los llevan a su destino, los esperan y los regresan de nuevo hasta sus casas.

Estos bicitaxis constan de un marco de bicicleta soldado a un eje de acero que sostiene una estructura metálica que contiene un asiento para dos personas más un techo de lona plástica que cubre pasajeros y conductor<sup>47</sup>.

<sup>46</sup> Investigaciones y productos CID, Op.cit., p.43.

<sup>47</sup> Este artículo habla sobre los bicitaxis en Cali, entre “transporte ecológico” e ilegalidad, este artículo lo realizo, la redacción de el País, el domingo, Abril 20,2014.



Figura 8. Bicitaxi en Cali. Tomado de <http://www.elpais.com.co/elpais/cali/noticias/bicitaxis-cali-entre-transporte-ecologico-e-ilegalidad>

### 2.2.1.2 Política en el uso seguro del bicitaxismo

El Presidente del Senado Juan Fernando Cristo Bustos busca radicar el proyecto de Ley No. 158 de 2013 Senado “Por medio de la cual se modifica la ley 769 de 2002, se regula la prestación del servicio público de transporte de pasajeros en medios no motorizados como triciclos, y en motocicletos y moto triciclos, y se dictan otras disposiciones”<sup>48</sup>.

La situación legal del bicitaxismo está en el limbo, desde hace varios años ya, muchos concejales de diversos partidos políticos han presentado a la administración Distrital proyectos de acuerdo<sup>49</sup> para formalizarlo, como por ejemplo, el Proyecto de acuerdo 244 de 2011, presentado por el Concejal Carlos Orlando Ferreira, el Proyecto de Acuerdo 260 de 2012, presentado por los Concejales Angélica Lozano Correa y Jorge Durán Silva y el Proyecto de Acuerdo de 024 de 2013 presentando por los Concejales Angélica Lozano Correa y Carlos Roberto Sáenz Vargas<sup>50</sup>. No obstante, ninguno de estos ha sido aprobado hasta el momento. Las iniciativas mencionadas anteriormente buscan legalizar este tipo de transporte, argumentando los siguientes beneficios: para los conductores la inclusión al sistema de seguridad social, la normatividad clara frente a la prestación del servicio, tarifas y estado físico de los vehículos, claridad sobre las rutas y los operadores permitidos en ellas. Para los ciudadanos, un vehículo como es el bicitaxi debe tener las condiciones

<sup>48</sup> Este artículo del senado de la república, habla de la aprobación de una ley que se planteó en el año noviembre 27 de 2013. Tomado de la página <http://190.26.211.102/proyectos/images/documentos/Textos%20Radicados/proyectos%20de%20ley/2013%20-%202014/PL%20158-13%20S%20CODIGO%20DE%20TRANSITO%20BICITAXISMO.pdf>

<sup>49</sup> Comparar Concejo de Bogotá. “Proyecto de acuerdo n° de 2012 por medio del cual se ordena la reglamentación de la Prestación del servicio de transporte público terrestre no Automotor individual de pasajeros en el distrito”. Documento disponible en la página web: <http://angelicalozano.com/wp-content/uploads/2012/12/260-de-2012-Bicitaxis.pdf>

<sup>50</sup> Comparar Alcaldía de Bogotá. “Proyecto de Acuerdo 024 de 2013”. Documento disponible en la página web: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=51426>

óptimas de seguridad para los diferentes tipos de recorridos en las distintas zonas donde este tipo de servicio transita , una adecuada infraestructura vial que permita transitar más seguro al peatón, usuario y al conductor .

## 2.2.2 Bicitaxismo en Cartagena

### 2.2.2.1 Uso y tipo de vehículo

Los requisitos para la fabricación de este vehículo no se ha estandarizado, porque no existe una norma o requisito para ellos. Actualmente no es un transporte legal ya que estos bicitaxis no están estipulados en el código de tránsito. Además ,los bicitaxis se observan en diferentes barrios de Cartagena, e incluso se les puede ver transportando escolares y ancianos<sup>51</sup>.

### 2.2.2.2 Política en el uso seguro del bicitaxismo

Un funcionario del Departamento Administrativo de Tránsito y Transporte, indicó que este servicio de bicitaxismo no es legal por lo tanto está prohibido, además ordeno realizar operativos de control contra estos bicitaxis en las zonas del centro, Bocagrande y algunas franjas aledañas donde diariamente transitan estos bicitaxis<sup>52</sup>.

El Departamento Administrativo de tránsito y transporte, explica que para un uso seguro de este transporte como es el bicitaxi los vehículos deberían contar con la implementación de unos requisitos mínimos como el casco y chalecos reflectivos para mayor seguridad cuando el usuario se transporta en estos triciclos.



Figura 9 Bicitaxi en Cartagena. Tomado de <http://m.eluniversal.com.co/cartagena/local/en-manga-comulgan-con-el-bicitaxismo-pero-rinen-con-las-tarifas-108541>

<sup>51</sup> Este artículo habla sobre los bicitaxis en un barrio de Cartagena, llamado Manga, este artículo es de el Universal.

<sup>52</sup> Tomado de

file:///J:/MONOGRAFIA/Bicitaxis,%20un%20asunto%20a%20tratar%20por%20el%20Datt%20\_%20pasajeros%20en%20bicicleta%20transporte%20ilegal%20\_%20EL%20UNIVERSAL%20-%20Cartagena.html

## 2.2.3 Bicitaxismo en Barranquilla

### 2.2.3.1 Uso y tipo de vehículo

En Barranquilla se puede observar a los bicitaxis o también llamados “escarabajos de mercado”, guerreando pedalazo a pedalazo con grandes sacrificios y esfuerzos físicos. Pese a esto el rebusque del bicitaxismo sigue vigente en esta zona los constantes controles de las autoridades<sup>53</sup>.

Pedaleando entre las intrincadas calles del mercado, acostumbrados ya a los malos olores de los caños, entre las vacas que andan libres como en su propio potrero, los bicitaxis, no son más que otros de los protagonistas de esta corriente vital de este sector que funge como despensa de la ciudad.



Figura 10 Bicitaxi en Barranquilla. Tomado

[http://www.barranquilla.gov.co/movilidad/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4265:el-heraldo-el-bicitaxismo-sigue-compitiendo-con-el-transporte-publico&catid=13:pm&Itemid=31](http://www.barranquilla.gov.co/movilidad/index.php?option=com_content&view=article&id=4265:el-heraldo-el-bicitaxismo-sigue-compitiendo-con-el-transporte-publico&catid=13:pm&Itemid=31)

## 2.2.4 Bicitaxismo en Tolú

### 2.2.4.1 Uso y tipo de vehículo

En la actualidad, existen más de mil bicitaxis que prestan, el servicio en la ciudad de Tolú, este servicio es prestado con fines turísticos existen cinco asociaciones de bicitaxis que prestan servicio en Tolú<sup>54</sup>.

Los bicitaxis en esta ciudad ofrecen su servicio como un plan especial a sus visitantes, que permita a los turistas disfrutar del paisaje y sentir la brisa de un paseo en bicitaxi.

Posteriormente, en el año 2005, nace la Cooperativa de Bicitaxistas de Tolú Coobictol. Lo anterior se realizó con el fin de buscar una mejor organización para los ciclistas, en el cual se encuentran cuatro asociaciones más de bicitaxis involucrados como lo son: Asobitur,

---

<sup>53</sup> Tomado del artículo de

[http://www.barranquilla.gov.co/movilidad/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4265:el-heraldo-el-bicitaxismo-sigue-compitiendo-con-el-transporte-publico&catid=13:pm&Itemid=31](http://www.barranquilla.gov.co/movilidad/index.php?option=com_content&view=article&id=4265:el-heraldo-el-bicitaxismo-sigue-compitiendo-con-el-transporte-publico&catid=13:pm&Itemid=31)

<sup>54</sup> Viabilidad Técnica y financiera de la Utilización del Bicitaxi como medio de Transporte público en el marco del sistema Integrado de Transporte Público en Bogotá D.C. ,Op.cit., p.51.

Asobigolmo, Abijin y Asobicar<sup>55</sup>. Además, estos bicitaxis que son de carácter turístico del sistema, las bicicletas tienen capacidad para cuatro o más personas y se encuentran equipadas con carpas y equipos de sonidos.

#### 2.2.4.2 Política en el uso seguro del bicitaxismo

El sistema de bicitaxi ha tenido tanto éxito en la ciudad, que existen cinco asociaciones de bicitaxis de Tolú (COOBICTOL), cuyos conductores han sido capacitados por el SENA, regional de Sucre, y la Cámara de Comercio de Sincelejo<sup>56</sup>.

Adicionalmente, existen asociaciones como ASOBITUR, ASOBIGOLMO, ABIJIN y ASOBICAR. Los miembros de dichas asociaciones se encuentran carnetizados.

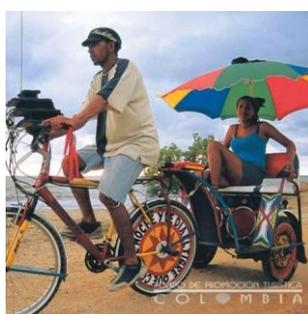


Figura 11 Bicitaxi en Tolú. Tomado de <http://tolucaribe.hostei.com/bicitaxis.html>

## 2.5 Bicitaxismo en Bogotá

### 2.5.1.1 Uso y tipo de vehículo

Un bicitaxi es un triciclo dotado de una cabina trasera donde pueden transportarse un máximo de dos o tres pasajeros, y un fuelle en la parte de adelante donde se ubica la persona que maniobra el bicitaxi “bicitaxista”<sup>57</sup>.

El primer registro de los bicitaxis en la prensa bogotana data del 20 de octubre de 1997 donde aparecen como un elemento curioso utilizado en la campaña del entonces candidato la Alcaldía de Bogotá Carlos Moreno de Caro. Desde ese momento hasta mediados de la primera década del Siglo XXI eran relativamente raros en el paisaje urbano sin embargo desde que en 2004 se

<sup>55</sup> Tomado de

[http://www.playatolu.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=61&Itemid=103](http://www.playatolu.com/index.php?option=com_content&view=article&id=61&Itemid=103), en donde se explica el bicitaxismo como un medio de transporte turístico en Tolú y una fuente de empleo para esta ciudad.

<sup>56</sup> Viabilidad Técnica y financiera de la Utilización del Bicitaxi como medio de Transporte público en el marco del sistema Integrado de Transporte Público en Bogotá D.C., Op.cit., p.51.

<sup>57</sup> Este artículo habla de conceptualización de un sistema de transporte público alternativo complementario para trayectos cortos en Bogotá, de la Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Arquitectura y Diseño, 2011.

contabilizaron alrededor de 450, la propagación de este servicio ha sido exponencial. Aunque la Secretaría de Movilidad sólo reconoce que haya 752 bicitaxis y 79 puntos de operación<sup>58</sup>, cálculos de la prensa en asociaciones y agremiaciones de bicitaxistas calculan que hay alrededor de 5.400 vehículos<sup>59</sup> y cientos de puntos de operación alrededor de la ciudad con particular concentración en el occidente en las localidades de Suba, Bosa y Kennedy pero también con presencia en sectores exclusivos de la ciudad como la UPZ Chico-Lago en Chapinero.



Ilustración 1: Fuente de <http://www.eltiempo.com/Multimedia/infog> del 2013.

Los bicitaxis se han especializado en cubrir zonas de la ciudad en las cuales el transporte público masivo o colectivo no cubre con la frecuencia deseada y hacen recorridos que pueden ir desde las 5 hasta las 20 cuadras. Así los bicitaxis se han convertido en una suerte de "alimentadores" del sistema de transporte público de Bogotá. Esto es particularmente evidente alrededor de las estaciones "intermedias" de Transmilenio donde al no haber ni alimentadores ni buses tradicionales que lleven desde y hacia la estación, muchos usuarios se ven forzados a tomar la decisión de caminar largos recorridos, cancelar un valor dos veces superior al de Transmilenio por tomar una carrera mínima en un taxi o tomar un bicitaxi. Dado que un recorrido en bicitaxi cuesta alrededor de una tercera parte de la carrera mínima en un taxi en horario diurno y una quinta parte en horario nocturno no es sorprendente que muchos usuarios opten por el bicitaxi<sup>60</sup>.

<sup>58</sup> Respuesta de la Secretaría de Movilidad a las proposiciones 202 y 203 de 2012.

<sup>59</sup> Tomado de <http://e.eltiempo.com/media/produccion/bicitaxis/index.html> Julio de 2012.

<sup>60</sup> Este proyecto habla de acuerdo 260 de 2012 Concejo de Bogotá D.C., "Por medio del cual se ordena la reglamentación de la prestación del servicio de transporte público urbano terrestre no automotor de pasajeros, en el Distrito Capital". Tomado de la página de <file:///H:/Consulta%20de%20la%20Norma%20.html>.

En algunos sectores de la ciudad el servicio del bicitaxismo está tan organizado que ya cuentan con organizaciones como la Asociación Transportadora Ecológica de Tricimoviles, Cooperativa Asotrans - Artisuba o la Federación Ecológica de Tricimoviles de Colombia (Fecotricol). Así mismo hay zonas con pico y placa de bicitaxis, empresas que han improvisado placas para sus vehículos, otras que tienen tablas de precios para los usuarios y propietarios de bicitaxis que venden espacio en sus vehículos para publicidad<sup>61</sup>.

Sin ningún control de la secretaria de movilidad, el bicitaxismo se ve involucrado en Bogotá, a tal punto que unas 150.000 personas ya se mueven a través de este medio de transporte, del que dependen económicamente unas 8.000 familias, según las cifras del gremio de los bicitaxis. Además, no hay normas que regulen esta actividad, ni estudios oficiales a fondo que revelen lo que está pasando. Sin embargo, se realizó un diagnóstico de la Secretaria de Movilidad hace dos años y concluyó que, en ese entonces, había 700 triciclos (Natalia, 2014).<sup>62</sup>

En varios puntos de la ciudad se ha identificado la existencia del servicio bicitaxi, tanto en la periferia como en cercanías de las estaciones de transmilenio como la Guaca, Venecia y la Alquería, en donde se cuenta con cobertura de este transporte como es el bicitaxi.

#### 2.5.1.2 Política en el uso seguro del bicitaxismo

En el concejo de Bogotá se encuentra en curso un proyecto de acuerdo (260 de 2012) por medio del cual se ordena la reglamentación de la prestación del servicio de transporte público terrestre no automotor individual de pasajeros en el distrito. Como se afirma en el mismo proyecto el fenómeno del Bicitaxismo en Bogotá data del 20 de octubre de 1977, cuando aparece por primera vez en la ciudad un vehículo de estas características utilizado en la campaña del entonces candidato a la Alcaldía de Bogotá Carlos Moreno de Caro. En los años subsiguientes su uso no fue muy común en las aéreas urbanas de la ciudad, pero es en la primera década del siglo XXI cuando alrededor del año 2004 se pudieron contabilizar al menos 450 bicitaxis<sup>63</sup>. Hoy el aumento de los mismos ha sido exponencial y se habla de miles de ellos en las calles de la ciudad<sup>64</sup>.

---

<sup>61</sup> Ibíd.

<sup>62</sup> Tomado del artículo del periódico del Tiempo elaborado por Natalia Gómez Carvajal de 19 de diciembre de 2014, además el título de este artículo lleva el Ministerio de Transporte lista legalización de Bicitaxis.

<sup>63</sup> Proyecto de Acuerdo 260 de 2012 presentado ante el Concejo de Bogotá por medio del cual se ordena la reglamentación de la prestación del servicio de transporte público terrestre no automotor individual de pasajeros en el distrito. Presentado por los concejales Angélica Lozano, Jorge Durán y Roberto Sáenz. Pág. 1.

<sup>64</sup> Este proyecto habla de acuerdo 260 de 2012 Concejo de Bogotá D.C, "Por medio del cual se ordena la reglamentación de la prestación del servicio de transporte público urbano terrestre no automotor de pasajeros, en el Distrito Capital", Op,cit.

El Ministerio de transporte, explica que para que los bicitaxis sean una modalidad de transporte formal se deben dar unas condiciones técnicas que garanticen eficiencia, sostenibilidad y, sobre todo, seguridad para los usuarios”. Por otro lado, la Secretaria de Movilidad, del Distrito, dice que “el bicitaxismo, si se legaliza, podría vincularse al SITP pero tendría que evaluarse en qué zonas y de qué manera se va implementar este transporte” (Caracol Radio, 2013).<sup>65</sup>

Por otro lado este servicio público de transporte se debe prestar solamente en vehículos matriculados o registrados para dicho servicio con la ciudadanía, actualmente ante el Ministerio de Transporte. La prestación de este servicio público de transporte denominados los “Tricimoviles, Bicitaxis” es ilegal por cuanto este no se encuentra autorizado por la autoridad competente. Así pues, esta actividad no ofrece ningún tipo de seguridad a los usuarios del servicio, además no están homologados para dicha actividad y no existe normativa alguna que avale o reglamente el uso de este tipo de transporte para servicio público (Secretaria Distrital de Movilidad,2012).<sup>66</sup> Por otra parte, si se presta este servicio de transporte en esta clase de vehículos que no están matriculados o registrados y menos aún homologados, genera la inmovilización con base en la infracción A-12, contemplada en la ley 1383 de 2010, mediante la cual se reformo el Código Nacional de Tránsito y Transporte(Ley 769,2002).<sup>67</sup>

En anteriores proyectos han intentado reglamentar la operación del servicio de bicitaxis en Bogotá argumentando la necesidad de dignificarlo y volverlo más seguro para conductores y usuarios. En particular, el proyecto de acuerdo 260 de 2012 presentado por el entonces Concejal Carlos Orlando Ferreira hizo un extensivo trabajo de campo que le permitió describir en detalle el fenómeno del bicitaxismo y señalar la importancia de que éste dejara de estar en la marginalidad. Sin embargo ninguno de estos proyectos de acuerdo tomó en cuenta los sustanciales cambios en jurisprudencia que implicó la sentencia C-981 de 2010 de la Corte Constitucional<sup>68</sup>.

Como se demuestra en detalle en el marco normativo de este proyecto de acuerdo, hasta el primero de diciembre de 2010 las sanciones a los bicitaxis exclusivamente por prestar el servicio de transporte público podía ser una multa desde inconveniente socialmente pero eran legales ya que la ley 1383 de 2010 en su artículo 5 SMMLV y decomiso del vehículo a quien prestara

---

<sup>65</sup> Tomado del artículo de Caracol Radio del 15 de Octubre de 2013, donde se busca definir si el Mintransporte debe definir si “bicitaxis” pueden prestar servicio público.

<sup>66</sup> Este artículo es de la Secretaria Distrital de Movilidad, desde el 13 de Enero del 2013

<sup>67</sup> La normativa, según el artículo 131,21, de la reforma la ley 769 de 2002, del Código Nacional de Tránsito.

<sup>68</sup> Este proyecto habla de acuerdo 260 de 2012 Concejo de Bogotá D.C, “Por medio del cual se ordena la reglamentación de la prestación del servicio de transporte público urbano terrestre no automotor de pasajeros, en el Distrito Capital”.Op,cit.

servicio de transporte público en un vehículo no motorizado. Sin embargo, con la sentencia C-981 del primero de diciembre de 2010, la Corte Constitucional condicionó la aplicación de la infracción mencionada a que las entidades territoriales reglamentaran las condiciones bajo las cuales se puede prestar el servicio de transporte público en vehículos no motorizados en sus jurisdicciones<sup>69</sup>.

Finalmente, en 20 meses después de que fue expedida la sentencia C-981 de 2010, la Secretaría Distrital de Movilidad no ha reglamentado la prestación del servicio de transporte público en vehículos no motorizados en Bogotá, argumentando que es necesario que el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Transporte homologue y matricule los vehículos, y fije los criterios para la habilitación de las empresas operadoras. Por parte de las entidades territoriales, el objetivo de este proyecto de acuerdo es insistir para que la Secretaría de Movilidad lo haga en un periodo máximo de 12 meses y así ponerle orden a un fenómeno que se está convirtiendo en un peligro para los usuarios del bicitaxi, los operarios y el sistema de transporte motorizado que se ve interrumpido e impedido por la presencia desordenada de bicitaxis sobre las vías utilizadas por el transporte motorizado público y privado de la ciudad. Para la ciudad y sus habitantes este es un problema creciente que necesita la intervención constructiva del Estado y de las entidades del distrito de manera urgente<sup>70</sup>.



Ilustración 2. Bicitaxismo de Bogotá. Tomado de <http://www.caracol.com.co/noticias/bogota/concejal-ferreira-propone-legalizar-el-bicitaxismo-en-bogota/20100121/nota/941734.aspx>

---

<sup>69</sup> Ibíd.

<sup>70</sup> Ibíd.

## 2. MARCO TEORICO

### 2.1 El bicitaxismo como Transporte Sostenible

El bicitaxismo es un modo de transporte no motorizado, que presta servicio en vehículos de tres ruedas, conocido como bicitaxis o tricimóviles, con capacidad de trasladar dos pasajeros y que funciona a partir de un esfuerzo físico del conductor, aunque en ocasiones puede disponer de motores eléctricos o a gasolina (Consejo de Bogotá, 2007).

Según González (2012): “hay cerca de 8500 tricimoviles que funcionan en Bogotá”, además señalo que esta cantidad de bicitaxis abarca cerca del 75 u 80 por ciento de localidades de la ciudad<sup>71</sup>. Las Localidad que presentan un mayor porcentaje de este modo de transporte son las pertenecientes a los estratos 1,2 y 3, no obstante en algunos sectores de estratos 3,4 y 5 este modo es utilizado para trayectos cortos que alimentan el transporte masivo.

Uno de los principales objetivos del transporte sostenible es limitar el uso del vehículo particular ya que consumen altos porcentajes de combustibles fósiles generando grandes aumentos de contaminación. Los bicitaxis aunque son modos amigables con el medio ambiente, presentan problemas de seguridad vial, altas tasas de accidentalidad y baja calidad de la infraestructura para los diferentes recorridos, en la mayor parte de las zonas donde prestan servicio estos medios de transporte. Se considera que montar en bicicleta y caminar son los medios de transporte más sostenibles para el medio ambiente e incluso se considera que el automóvil o un bus, por eléctrico o limpio que sea, no es más sostenible que las emisiones cero de alguien moviéndose en “bici o caminando”<sup>72</sup>.

#### *2.1.1 Aspectos técnicos relacionados con la infraestructura de los bicitaxis.*

##### *2.1.1.1 Anchos de carril de los bicitaxis.*

La velocidad y fluidez del servicio bicitaxi depende de las condiciones Topográficas del sitio, ya que en zonas donde existan pendientes longitudinales pronunciadas con lleva a una dificultad y un aumento del esfuerzo físico de los conductores y por ende se pensaría en la utilización de equipos que cuenten con un motor, sin reemplazar el pedaleo.

Debido a que en algunas localidades se evidencia un alto porcentaje de pendiente en una gran porción del total de su área superficial, por este factor actualmente no existen los bicitaxis en las localidades de: Ciudad Bolívar, San Cristóbal, Úsme, la Candelaria, entre otras.

---

<sup>71</sup> Jaime González Cruz en el año 2012, representante del gremio de la federación Ecológica de Tricimoviles de Colombia, fecotricol

<sup>72</sup> Según el Plan de Movilidad que impulsa a usar la bicicleta

La infraestructura por la que actualmente se encuentran circulando los bicitaxis es por corredores de movilidad local, vías locales y por ciclorutas, a pesar que según el Código de Tránsito y Transporte están prohibidos su circulación por ciclorutas y por vías principales.

En muchos sitios como las UPZ Patio Bonito y Las Margaritas, el bicitaxi circula por ciclorutas bidireccionales que tienen un ancho mínimo total de 2.75 m, según el Plan Maestro de Ciclorutas dicho ancho es insuficiente para la circulación del bicitaxi, siendo evidente los conflictos que presentan actualmente con los peatones, ya que cuando se encuentran dos vehículos en diferentes sentidos de circulación, ambos se ven obligados a invadir el espacio público destinado para los peatones.

Por otro lado, existen zonas donde la ciclorruta se encuentra subutilizada y el servicio bicitaxi podría circular por estas, siempre y cuando se adecue su ancho de 2.75 m la calzada a 3.35 m, garantizando condiciones mínimas de circulación<sup>73</sup>.

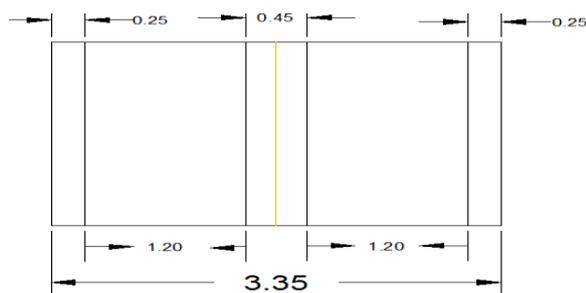


Ilustración 3. Ancho necesario para la circulación de los Bicitaxis.

Las dimensiones del Bicitaxi son: ancho: 1.20 m Largo: 2.25m. El ancho de 1,2 metro resulta del ancho del asiento para pasajeros, incrementado en el espacio necesario para el movimiento de los brazos y de las piernas (0,20 m para cada lado). El gálibo requerido, entre tanto, será superior en 0,50 m al ancho y en 0,25 m en altura por la carpa protectora.

Por tanto, se propone que por las ciclorutas actuales no circulen este tipo de servicio no motorizado, ya que dicha infraestructura no es la adecuada para ellos. Por otro lado, los bicitaxis deberán circular por vías intermedias y locales.

Se recomienda en las vías intermedias por donde circulan rutas de transporte público, se segregue un bicicarril de la calzada con demarcación, elementos físicos tales como tachones, tachas reflectivas, señalización vertical y

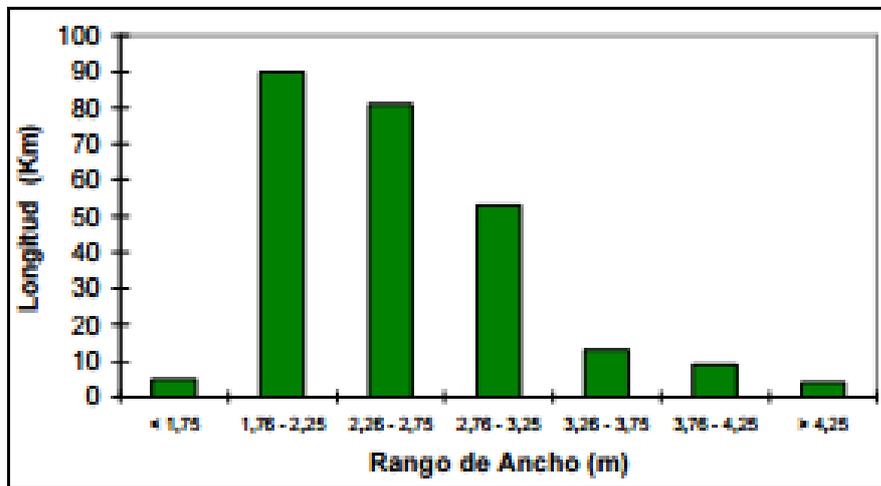
<sup>73</sup> Esta tesis habla de la viabilidad técnica y financiera de la utilización del Bicitaxi como modo de transporte público en el marco del Sistema Integrado de Transporte público en el marco del Sistema Integrado de Transporte Público en Bogotá D.C.

horizontal, que le adviertan a los demás actores involucrados la presencia de estos vehículos.

Actualmente se quiere implementar una política de movilidad la cual va encaminada a proveer infraestructura a los medios de transporte no motorizados, por lo cual los bicirrailes que se implanten para el bicitaxi pueden ser utilizados por los ciclistas y garantizar conexión con la red actual de ciclorruta.

Tomando en cuenta que el ancho mínimo de una pista bidireccional sugerido por el Manual de Diseño de CicloRutas es de 2.75 m, se pudo concluir que algunos de los corredores no cumplen con las recomendaciones mínimas. En la Ilustración 5, se muestra la variación del ancho de pista.

**Figura 13-8 Variación del Ancho de CicloRuta**



Fuente: Evaluación Operativa de la actual Red de CicloRutas de Bogotá D.C.

Ilustración 4. Variación del ancho de cicloruta. Fuente de Evaluación Operativa de la actual Red de CicloRutas de Bogotá D.C.

En general, los corredores de CicloRutas no son totalmente continuos, trayendo consigo inseguridad y bajos niveles de servicio para los ciclousuarios. En algunas zonas los anchos no cumplen las especificaciones.

## 2.1.2. Seguridad Vial para los bicitaxis

La seguridad vial<sup>74</sup> es una disciplina cuyo objetivo es la prevención de los accidentes de tráfico y sus consecuencias considerando todos los elementos implicados, a través de la investigación de los accidentes, de sus causas y de cómo prevenirlas.

El medio de transporte en bicitaxi no es ajeno a los temas de seguridad vial, dado que en la mayoría de las zonas donde opera en Bogotá, comparte la vía con los vehículos de transporte público y particular, esto hace que sean vulnerables a los accidentes frecuentes donde se ven implicados tanto los usuarios como los conductores.<sup>75</sup>

Desde el punto de vista de movilidad y territorio las principales variables de accidentes involucradas en la seguridad vial en los bicitaxis son:

- La Seguridad Vial en los diferentes actores involucrados del bicitaxi donde se observan que no respetan el sentido de circulación de las vías, convirtiéndose en potenciales elementos de riesgo ante la seguridad del ciudadano.
- Al ser un vehículo que no cumple con las especificaciones técnicas establecidas en la NTC 5286 “Requisitos generales para triciclos destinados a la movilización de personas”, el vehículo presenta inestabilidad al girar, no cuenta frenos adecuados, lo cual representa un riesgo de accidentalidad<sup>76</sup>.
- Las zonas de estacionamiento del bicitaxi o paraderos de medios de transporte se realiza en la vía, encontrándose muy próximos a las intersecciones, afectando la capacidad de la vía y de otros vehículos.

Según el plan nacional de seguridad vial, se pretende desarrollar un programa de investigación para un sistema planificado de transporte como: el

---

<sup>74</sup>Tomado del plan nacional de seguridad vial

file:///C:/Users/KENETH/Downloads/PLAN\_NACIONAL\_DE\_SEGURIDAD\_VIAL.pdf

<sup>75</sup> Tomado de tesis viabilidad técnica y financiera de la utilización del Bicitaxi como medio de transporte público en el marco del Sistema Integrado de Transporte Público en Bogotá de Claudia Janeth Mercado Velandía, 2012.

<sup>76</sup> Este artículo contó con la colaboración del Concejo de Bogotá, del Instituto de Desarrollo Urbano y el Ministerio de Comercio y de las diferentes organizaciones de bicitaxis quienes cumplen con las normas técnicas señaladas, sacadas del artículo de <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2013/T-442-13.htm>.

SITP, así como los medios informales tipo mototaxismo y bicitaxismo, ya que estos se han convertido en un fenómeno que se ha extendido a lo largo del territorio nacional. En varias ciudades se considera que es uno de los modos de transporte donde más accidentes de tránsito suceden, sin embargo, pocos estudios se han realizado en el país para conocer esta actividad informal.

Frente al tema de la investigación en el Plan Nacional de Desarrollo se propone una primera fase donde se realice un diagnóstico del transporte en los diferentes tipos de vehículos a nivel nacional, teniendo en cuenta que como lo reza el Plan “No existe ninguna cosa tal como accidente, sino que esto es el efecto de alguna causa que no vemos”.<sup>77</sup>

Por esta razón, la seguridad vial mediante la aplicación de soluciones a una serie de desafíos, pretende mejorar la seguridad de los peatones y ciclistas, crear conciencia a través de las campañas e incrementar el control policial a comportamientos como conducir en estado de embriaguez, el exceso de velocidad, así como la motivación para el uso del cinturón de seguridad, el casco en los motociclistas.

La Alcaldía de Bogotá ha dicho a la opinión pública que está pensando en legalizar los bicitaxis y formalizar el modo de empleo de muchas personas que dependen de ello, se tiene propuesto que se pueda integrar un sistema de bicitaxis a la actual red de transporte urbano, pero con notables modificaciones, por ejemplo, habilitar una especie de carriles exclusivos para este tipo de vehículos, la actual red de ciclorutas puede ser una gran opción; renovar los vehículos que se están utilizando actualmente<sup>78</sup>.

### *2.1.3 Infraestructura óptima en bicicarriles para garantizar la seguridad vial*

Los lineamientos de política con relación al transporte no motorizado, para la Administración Distrital resulta relevante el fomento del uso de la bicicleta y garantizar la seguridad vial de los CicloUsuarios, lo que se evidencia en las propuestas, estrategias y proyectos realizados en el Plan de Desarrollo Distrital Bogotá Humana 2012-2016, que parten de la base de la jerarquización de la movilidad, teniendo como prioridades al peatón, al ciclista y al transporte masivo sobre el uso del vehículo particular.

A partir de los resultados de la “Encuesta de Percepción” realizada en 2011 por la Secretaría Distrital de Movilidad, se observa que la CicloRuta es la infraestructura más utilizada por los ciclistas.

---

<sup>77</sup>Plan nacional [http://www.movilidadbogota.gov.co/hiwebx\\_archivos/ideofolio/informe-de-gestin-sdm-2013\\_16916.pdf](http://www.movilidadbogota.gov.co/hiwebx_archivos/ideofolio/informe-de-gestin-sdm-2013_16916.pdf)

<sup>78</sup> Este artículo habla de los bicitaxis y de la movilidad. Tomado de <http://www.semana.com/opinion/expertos/articulo/de-los-bicitaxis-la-movilidad/323840>

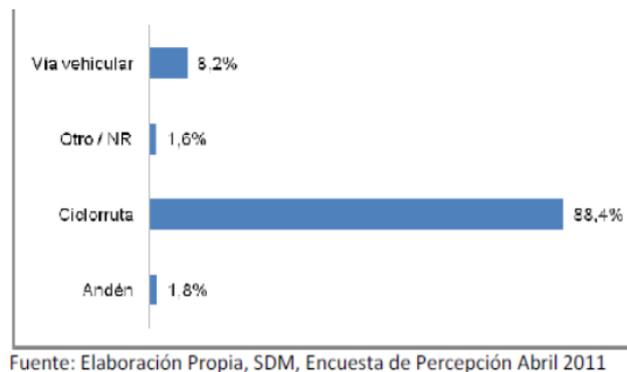


Ilustración 5. Infraestructura que más utiliza. Fuente de SDM

La Secretaria Distrital de Movilidad, identifica que existen algunos factores que afectan a los usuarios de la bicicleta cuando utilizan estos bicicarriles ya que se ven obligados a preferir el tramo vehicular poniendo en riesgo su vida y aumentando la probabilidad de un accidente.

Se van a construir más bicicarriles para ofrecerle al ciclista mayor seguridad vial, porque usualmente este va por la calle y ahí aparece el accidente del ciclista; por lo que ya se contrataron 104 Kilometros carril de bicicarriles aparte de los ya construidos.

#### 2.1.4 Aspectos relacionados con el vehículo

Teniendo en cuenta la caracterización de la oferta actual del servicio Bicitaxi, es evidente que en la mayoría de las zonas de la ciudad el servicio se presta bajo el esquema de operación de servicio de transporte público colectivo, en donde se cuenta con rutas predeterminadas y las frecuencias dependen de la demanda. Por tanto, es un escenario donde el bicitaxi se encuentre autorizado como un medio de transporte público colectivo de pasajeros, deberá cumplir con estándares mínimos para su operación, que garanticen condiciones de circulación seguras.

La implementación del bicitaxismo en otras ciudades por medio de asociaciones o empresas, hace que sea un modelo en Bogotá para llevarlo a cabo a largo plazo por medio de empresas que estén constituidas legalmente para el préstamo de transporte público colectivo de pasajeros, donde deberá suministrar a los conductores Chalecos reflectivos, cascos, botiquín de primeros auxilios, al igual que seguros y pólizas en caso de accidentes.

Con el fin de garantizar condiciones de comodidad y seguridad, es necesario que el vehículo cuente con seguridad, barras donde los usuarios se puedan agarrar, zonas de absorción al impacto, iluminación, frenos, luces delanteras y traseras, control de tracción, control de estabilidad y ergonomía tanto para el conductor como para el usuario. Las condiciones de comodidad son de

carácter cualitativo y se relaciona al tipo de vehículo y al tipo de servicio, en este caso el usuario siempre irá sentado, por lo que se incrementa la comodidad.

Alrededor del mundo, existen diferentes diseños de bicitaxi, los cuales van desde modelos rústicos hasta diseños futuristas. En el caso de estudio de Bogotá, se determinaron vehículos de propulsión humana solamente y otros con motor eléctrico que les ayuda en el caso de pendientes muy inclinadas.

Es importante mencionar, que este tipo de vehículos se encuentran normalizados en la norma NTC 5286 del 2004 "*Requisitos generales para triciclos destinados a la movilización de personas*". Por medio de esta norma se establecen los requisitos generales que se han de observar en el diseño, el ensamble total o parcial, y los ensayos de los triciclos y de sus sub ensambles, y determina las directrices relacionadas con su utilización.

Además este tipo de servicio como lo es el bicitaxi cuenta en otros países con dispositivos de seguridad tanto para el vehículo como lo es para el usuario y el peatón ya que este tipo de servicio no puede transitar normalmente por las vías principales de diferentes ciudades como se observó en el marco de antecedentes.

## 2.2 Generación de rutas óptimas como instrumento de optimización del sistema de bicitaxis

El principal objetivo de establecer una ruta optima es identificar cual es la estructura de la red que mayores beneficios en términos del tiempo de desplazamiento, la distancia, las ventajas de conexión y de accesibilidad que ofrece a un usuario una ruta de transporte.

Para lograr establecer estas rutas se debe partir del reconocimiento y descripción de sus elementos básicos lineales y puntos, definir su grado de conexión con la aplicación de determinados índices como lo son: número total de nodos, número total de arcos, longitud total de la red, longitud total del grafo.

Dependiendo de la estructura de la red se logra obtener un grafo es decir un arreglo de nodos y líneas conectados, que dependiendo de las relaciones que se establecen de conexión, se puede decir que la red es funcional o no. Esto quiere decir que entre más arcos y nodos presente el grafo conectara con mayor facilidad la red como se ve en la ilustración 6.

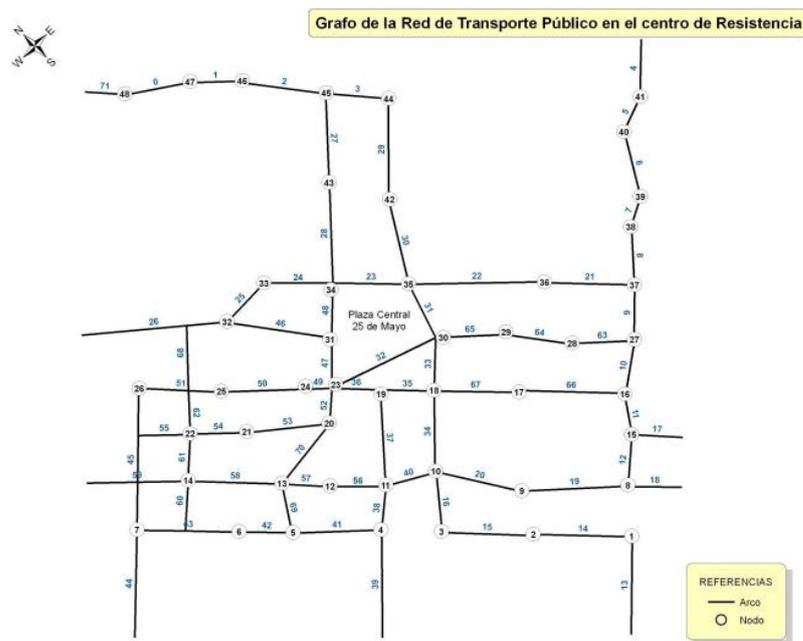


Ilustración 6 Infraestructura que más utiliza. Fuente de SDM

Sobre una ruta optima, es posible el análisis de dos conceptos importantes Accesibilidad y conectividad. La conectividad o cohesión determina el grado de comunicación recíproca entre los vértices, y el grado de integración o interconexión que representa una red para su funcionamiento interno. La accesibilidad por su parte determina el grado de funcionalidad de la red, en términos del tiempo o la distancia que dura un desplazamiento.

La representación física de estos conceptos abstractos es el de la estructura física que está conformada por una red de corredores que sirven para movilizar bienes, servicios, información y personas entre distintos puntos de la red vial.

**Conectividad**. Al momento de identificar el nivel de conexión de una red se puede identificar principalmente dos tipos o características como se mencionara a continuación:

- la red ortogonal está conformada por una retícula uniforme, la cual ofrece una gran cantidad de transbordos en sus puntos de intersección y por ello se tiene una cuenta ante este servicio que permite que la red sea extensa, uniforme y tiende a ofrecer una buena conectividad, no representa concentración de rutas. Este tipo de red opera adecuadamente en áreas con densidades de población uniforme.
- La red radial está integrada principalmente por rutas radiales o diametrales que se enfocan al centro histórico de una ciudad o centro de actividad suburbano. Además, esta red tiende a seguir las líneas de deseo más cargadas en forma de radiaciones desde punto focal hacia varias direcciones y



Para el desarrollo del análisis de rutas en bicitaxis esta herramienta se convierte en un instrumento básico que permite modelar los espacios, y definir los mejores corredores viales.

### **3. DISEÑO METODOLOGICO**

Para la realización de la monografía la población de muestra estará ubicada en la localidad de Puente Aranda en los Barrios de la Alquería, Venecia y La Guaca. Se llevaron a cabo las siguientes actividades para la ejecución del proyecto para el desarrollo de la presente monografía:

#### *Fase 1. Recopilación de Información.*

- **Primaria:** Se tomó información de los artículos de internet acerca de los bicitaxis, secretaria de movilidad que hablara acerca de las bicicletas, plan vial para bicicletas, proyecto de los bicitaxis del decreto 620 del 2012, monografías de investigación acerca de los bicitaxis, tesis acerca de los bicitaxis factibilidad y viabilidad en la infraestructura vial de este tipo de servicio.
- **Campo:** Se analizó la información en campo de esta zona apoyándose un registro fotográfico, en los Barrios de la Alquería, Guaca y Venecia en las horas de la mañana, tarde y noche.
- **Instituciones:** Se investigó en diferentes fuentes de internet, las investigaciones que se han realizado sobre los bicitaxis en diferentes instituciones educativas como lo fue la Universidad Nacional, Universidad Javeriana, Universidad Rosario.

#### *Fase 2. Diagnóstico de los factores que afectan la seguridad vial de los bicitaxis*

##### *Riesgos actuales en vía*

Se recopiló los estudios de los bicitaxis que se han realizado tanto en campo, como la información de internet con lo cual se puede determinar los principales factores de riesgos actuales que se presentan en la vía y proponer de acuerdo a una investigación que se realizó en una tesis de Maestría mayor seguridad en la vía para los bicitaxis.

Se Presenta en este informe final una propuesta para la señalización vial para los bicitaxis para ofrecer más seguridad vial y prevenir accidentes tanto al peatón como al usuario de estos bicitaxis, hasta el propio conductor con el plan de bicitaxis que tienen la secretaria de movilidad y

algunos estudios que se han realizado de acuerdo a las norma de señalización de las bicicletas para implementar una propuesta para este tipo de servicio.

### *3.1 Factores de seguridad relacionados con la infraestructura vial de los bicitaxis en la zona de estudio.*

En términos de los factores que actualmente afectan la seguridad en vía para los bicitaxis, se puede decir, que la ausencia de un carril segregado es el de mayor importancia en la zona de estudio.

La implementación de un bicicarril permite reducir la tasa de accidentalidad que se presenta por colisión con otros modos de transporte, por atropello de peatones, a sí mismo las ventajas que ofrece contar con una infraestructura que cumpla con especificaciones técnicas de acuerdo al decreto 620 del 2012, reduciendo accidentes provocados por la inestabilidad que presentan estos vehículos.

Se debe contar con el diseño de reductores de velocidad y líneas direccionales, para que estos vehículos cuando circulen constantemente por los Barrios de La Alquería, Guaca y Venecia, reduzcan su velocidad permitiéndole al peatón como al usuario transite a una determina velocidad .

De acuerdo a lo visto en campo la sección transversal para el ancho de un carril más apropiada puede ser:

#### 3.1.3 Ancho de carril en el Barrio de la Guaca

Tomando en cuenta en la zona de estudio ,el ancho mínimo de una pista bidireccional sugerido por el Manual de Diseño de Ciclorutas en donde se observó que el ancho del carril no cuenta con las especificaciones técnicas establecidas por el Manual de diseño de Ciclorutas, estos corredores de las ciclorutas no son totalmente continuos, ocasionando inseguridad al usuario.

Actualmente, este tipo de transporte transita por el Barrio la Guaca en vías intermedias por donde circulan carros particulares y el SITP. Se debería implementar una calzada con demarcación, elementos físicos tales como tachones, tachas reflectivas, señalización vertical y horizontal, señales reglamentarias, informativas y preventivas que le adviertan a los demás actores involucrados la presencia de bicitaxis.

Se debería realizar en esta zona restricciones al uso de las vías intermedias ya que estos vehículos no motorizados no cuentan con un uso exclusivo de un carril. Este transporte se habría de utilizar en ciertas zonas a horas específicas donde no se presente tanta congestión de vehículos.

Es importante tener en cuenta los ejemplos, referidos en el Marco de antecedentes como Londres, México, China, Barcelona, entre otras, donde cuentan con este servicio de Bicitaxi, ya que este servicio se presta en zonas exclusivas donde solamente pueden transitar estos vehículos, lo cual hace de este medio de transporte sea una opción para viajar de forma más segura, a la hora de utilizarlo.



Ilustración 8. Paradero de estos Bicitaxis y también se encuentra ubicada la estación de Transmilenio.



Ilustración 9. Via de Ciclorutas. Fuente de autor

#### 3.1.4 Ancho de carril en el Barrio de la Alquería

Se tuvo en cuenta en la zona de estudio, un ancho mínimo de una pista bidireccional sugerido por el Manual de Diseño de Ciclorutas en donde se observó que, el ancho cuenta con 2.75 metros, además estos corredores cumple con las recomendaciones mínimas del Manual de Diseño de Ciclorutas.

Actualmente, las circunstancias en las que se encuentran el carril de esta cicloruta están en buen estado en cuanto a la infraestructura vial, tienen buenas condiciones topográficas, donde no existen pendientes tan pronunciadas, los conductores no requieren para prestar este servicio, un gran esfuerzo físico.

Los conductores que utilizan este tipo de servicio no utilizan los bicicarriles de la cicloruta, porque su desplazamiento requiere utilizar vías intermediarias,

además estos bicarriles no cuentan con el suficiente espacio que deberían tener esta cicloruta para transitar estos bicitaxis por las condiciones del vehículo.

Como se había mencionado anteriormente este tipo de vehículo no cuenta con un ancho de bicarril suficiente para que ellos puedan transitar por la ciclovía, causando conflictos actualmente con los peatones por donde ellos circulan.



Ilustración 10. Bicitaxi de la Alquilería parqueado en la vía intermediaria.

### 3.1.3 Ancho de carril en el Barrio de Venecia

Se tuvo en cuenta en la zona de estudio, un ancho mínimo de una pista bidireccional sugerido por el Manual de Diseño de Ciclorutas en donde se observó que, el ancho cuenta con 2.75 metros, además estos corredores de estos carriles cumple con las recomendaciones mínimas del Manual de Diseño de Ciclorutas.

En general, los corredores de CicloRutas no son totalmente continuos, trayendo consigo inseguridad y bajos niveles de servicio para los ciclousuarios. Como se había mencionado anteriormente algunos sitios los anchos de los bicarriles en la ciclovía no cumple con las especificaciones según la NTC.

Como se había mencionado anteriormente, los bicitaxis transitan por vías intermedias por donde circulan rutas de transporte público, se debería crear una vía tanto para este tipo de servicio, el bicitaxismo donde se debería implementar una señalización para evitar accidentes que continuamente se observa en la vía de este Barrio.

## 3.2 Señalización Vial en la zona de estudios

### 3.2.1 Propuestas de dispositivos y medidas de seguridad en bicarriles

La propuesta en los bicarriles es implementar una infraestructura vial para el usuario de la bicicleta sobre calzada, convirtiéndose en una novedosa alternativa para que las personas que viven en el Distrito Capital puedan hacer sus desplazamientos en bicicleta, evitando así la congestión.

Por tratarse de una infraestructura diferente a la que se viene instalando en los últimos 14 años, se requiere de un componente especial de diseño, educación, sensibilización y socialización para que tanto, los CicloUsuarios como los demás actores de la movilidad aprendan a utilizar de manera adecuada la nueva infraestructura de los bicicarriles<sup>79</sup>.

Actualmente, los bicitaxis que operan en esta zona de estudio no cuenta con ninguna asociación, ni siquiera están afiliados a una empresa por fachada, porque no hay nadie que controle este medio de transporte, además estos vehículos no son aptos para este tipo de zona porque la malla vial se encuentra deteriorada lo cual ocasiona mayores riesgos por inestabilidad. Otros aspectos importantes que se deben tener en cuenta es la ausencia de los cinturones de seguridad, el conductor no utiliza chaleco reflectivo en la noche para indicar que va en tránsito, tampoco hay un mantenimiento semanal de estos bicitaxis que no cumplen con la norma NTC 5286.

En el año 2004 el ministerio de transporte realizó su publicación nacional el “Manual de Señalización Vial, Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y CicloRutas”, respaldado con la resolución 1050, por lo cual se adopta dicho manual como reglamento oficial en materia de señalización a nivel nacional. Sin embargo dentro de esta reglamentación, el bicitaxismo no cuentan con ningún tipo de reglamento de señalización vial, ya que los bicitaxis o tricimoviles no están reglamentados, por considerarse que aún no son un transporte formal ni seguro para los ciudadanos o el conductor.

Actualmente, estos bicitaxis en la zona de estudio no cuentan con un tipo de señalización específica, ni en las vías intermediarias por las cuales diariamente transitan estos tipos de vehículo.

### 3.2.2. Propuestas de uso de dispositivos en la zona de estudio

En la zona de estudio se observó que estos conductores algunos usan cascos, chalecos, pero la gran mayoría no utilizan cinturones de seguridad. Además, estos vehículos no cuentan con placas ni espejos retrovisores, ni reflectores en la parte de atrás del vehículo y muy pocos bicitaxis realizan mantenimiento como son los cambios de frenos.

Como se había ya mencionado la seguridad de estos vehículos para el usuario de estas zonas es muy mala, porque no garantizan, las condiciones de comodidad y seguridad que debería de tener este vehículo, es necesario que este tipo de servicio en la zona de estudio cuenten con la seguridad adecuada ya que estos vehículos no cuentan con: barras donde los usuarios se puedan

---

<sup>79</sup> Este es un artículo del proyecto pacto en la “seguridad vial para los ciclouuarios”, de la Secretaria Distrital de Movilidad .Tomado de [http://www.movilidadbogota.gov.co/hiwebx\\_archivos/audio\\_y\\_video/Documento%20Tecnico%20CicloUsuarios%20Version%20final.pdf](http://www.movilidadbogota.gov.co/hiwebx_archivos/audio_y_video/Documento%20Tecnico%20CicloUsuarios%20Version%20final.pdf).

agarrar, laminas más resistentes ante el impacto, iluminación por lo menos cuando se estacione, frenos con su debido mantenimiento, luces delanteras y traseras para que en la noche estos vehículos sepan por donde están transitando para indicar que se encuentra en circulación, control de estabilidad y una silla más ergonómica tanto para el conductor como para el usuario. Las condiciones de comodidad son de carácter cualitativo y se relaciona al tipo de vehículo y al tipo de servicio, en este caso el usuario siempre irá sentado, por lo que se incrementa la comodidad.

Es importante mencionar, que este tipo de vehículos en el sitio de estudio no cumple con la normas como la NTC 5286 del 2004 "*Requisitos generales para triciclos destinados a la movilización de personas*".

Debería implementar en la infraestructura óptima en bicarriles para garantizar la seguridad vial en la zona.

Estos vehículos no cuentan con condiciones técnicas en cuanto al confort y diseño de este vehículo.

Si no se cuenta con los recursos para el bicarril la propuesta debe ser mejorar las especificaciones del carril de la ciclovia y permitir su uso para este tipo de servicio esto aumenta accesibilidad y conectividad de los diferentes tramos que alimentan los sistemas masivos.

Finalmente, si se construyeran bicarriles en esta zona de estudio sería más eficiente este transporte y más seguro en la vía. Podría ser más óptimo para la calidad del usuario y del conductor.

Al usuario como al conductor se ofreciera una mayor ergonomía al utilizar este vehículo, elementos de protección para el conductor que le garanticen ante cambios climáticos buenas condiciones durante los recorridos.

Qué tipo de vehículos se propone en otros países como es México, Barcelona, New York se implemente en Bogotá y en la zona de estudio para que estos tipos de vehículos que diariamente los observamos transitando por nuestros barrios sean más seguros más adecuado ofreciéndole al usuario una mayor comodidad.

Los aspectos operacionales de este Servicio como es el Bicitaxi, que se observó en la zona de estudio es que cuenten con consideraciones de demanda y características de estas rutas:

- La cuantificación de la demanda potencial del servicio se puede determinar con la Encuesta de Movilidad 2011, dado su estructura permite estimar el número de viajes que se realizan en este medio de transporte y las posibles zonas que realizan este tipo de servicio con viajes cortos.

- La capacidad de diseño de estos vehículos es de dos pasajeros sentados, pero usualmente este tipo de servicio en las horas pico realizan sobrecarga.
- De acuerdo a la caracterización y al resultado del diseño operacional, el intervalo mínimo de hora pico será 3 minutos y máximo de 5 minutos y en horas valle el intervalo mínimo será de 5 minutos y máximo de 12 minutos.
- La frecuencia y el rango de demanda está asociada a la hora pico de cada una de las zonas de estudio.
- La velocidad de operación que normalmente transitan estos tipos de vehículos es de 20 Km/h, con el fin de brindar condiciones seguras de circulación, en especial a los giros que realizan en la transversal 35 B en el barrio de la Guaca.
- La longitud de las rutas serán menores de 4 kilómetros para estos bicitaxis.

Los bicitaxis que circulan por esta infraestructura destinada para los peatones, tales como andenes, alamedas, ciclorrutas que comparten la vía con los mixtos y el transporte público, representa un alto riesgo en especial para los usuarios y los conductores del servicio bicitaxi por lo vulnerable de este vehículo.

Adicionalmente, la diferencia de velocidades entre los vehículos automotores y los bicitaxi es importante, por lo que no deberían compartir la infraestructura vial, en especial estos bicitaxis en vías intermedias.

En muchas zonas donde actualmente existe transporte informal, la Administración Distrital para ofrecer una mejor seguridad al ciudadano implementara rutas alimentadoras y complementarias del sistema, intentará emigrar la demanda que tienen cautivo el transporte informal a transporte formal en esta zona. Sin embargo, el usuario que se encuentre muy próximo a la troncal de Transmilenio, no estará dispuesto a realizar todo el recorrido en las rutas alimentadoras y complementarias y tampoco estará dispuesto a realizar ese tramo de viaje a pie, por lo que si existe bicitaxi lo tomará como se observa en las estaciones de la Guaca, Venecia y la Alquería.

#### 4. Propuesta de ruta óptima para mejorar las condiciones de infraestructura vial, para garantizar la seguridad de este medio de transporte

##### 4.1 Diagnostico de las rutas actuales en la zona de estudio utilizando el programa ArcGis

A la hora de determinar una ruta óptima para mejorar las condiciones de infraestructura vial en la zona de estudio se llevó a cabo este análisis en el barrio la Guaca.

Se identificó el control de acceso de este tipo de servicio a esta zona de estudio donde se complementa con los criterios de la intercepción de los diferentes tipos de vías y sobre la ruptura de los separadores en las calzadas o inclusive en los tramos de las ciclorutas.

En el barrio la guaca, se observó como el bicitaxismo, no cuenta con normas de circulación y tránsito perjudicando al usuario como al peatón e incrementando una constante accidentalidad, porque no existe unas restricciones en esta zona ni un control por parte de la policía de este medio de transporte y exclusive estos tricimoviles se estacionan donde ellos quieren.

Para mostrar la ruta óptima en el barrio, la Guaca en la zona de estudio se tomó un pantallazo al mapa de Bogotá como se muestra en la siguiente imagen en donde se mostró la localidad de Puente Aranda.

- El cual se realizó un determinado estudio de la ruta óptima en el barrio la Guaca, el cual permitirá llegar con más accesibilidad y conectividad a las otras dos zonas de estudio, como se muestra en la siguiente figura.

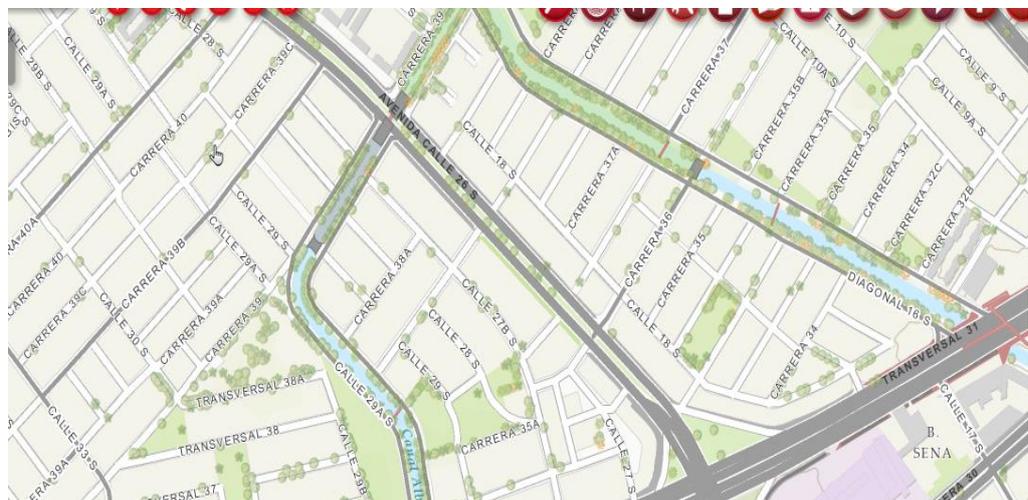


Ilustración 11. Localización de la zona de estudio. Tomado de mapas de Bogotá  
<http://mapas.bogota.gov.co/portalmapas/>

Para determinar la ruta optima se plantea de acuerdo a lo observado en el barrio la Guaca que estos bicitaxis cuentan con un paradero donde la ruta de inicio partiría desde la carrera 39 b, donde permitiría una mayor seguridad, accesibilidad y seguridad al usuario como al peatón de este tipo de servicio.

Con el programa ArcGis se desarrolló el siguiente procedimiento al momento de calcular una ruta óptima en la zona de estudio:

- Se exporto la imagen al programa ArcGis con la herramienta add data
- Se georeferencio la imagen donde se tomó un pantallazo del portal de mapa de Bogotá los cuatro puntos que se ubicaron las coordenadas.
- De acuerdo a las propiedades de la imagen en data frame se busca las coordenadas para cambiar las a Magna Sirgas Bogotá como se observa en la siguiente imagen.

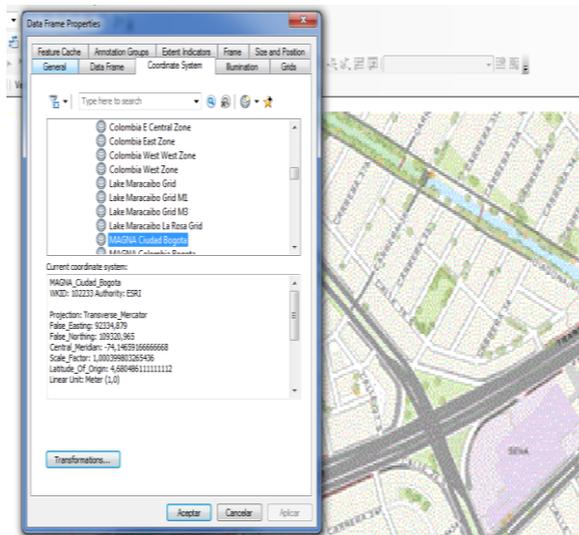


Ilustración 12. Data Frame propiedades de la plataforma de ArcGis con las coordenadas del sistema. Fuente de Autor.

- En el programa ArcGis en data frame propiedades se convierte la imagen de la zona de estudio en unidades de metro.

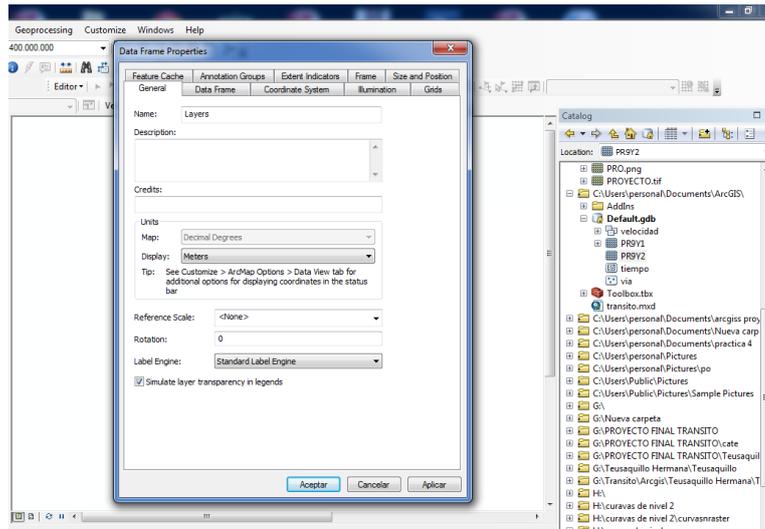


Ilustración 13. Data Frame propiedades de la plataforma de ArcGIS se convierte en metros. Fuente de Autor.

- Se crea una Geodatabase donde este permitirá establecer un feature class y después un new feature dataset.

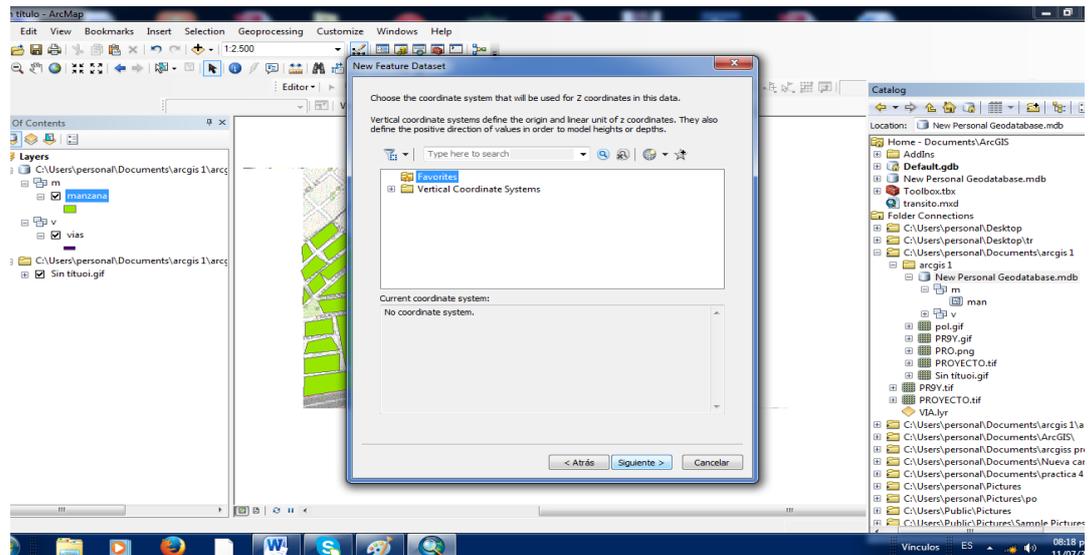


Ilustración 14. New Feature Dataset. Fuente de Autor.

- Después de realizar los pasos anteriores de crear un eje de vías, feature dataset de paraderos, manzanas, señalización.
- Se comenzó editar cada feature dataset, al momento de digitalizar, la imagen.
- Al momento de digitalizar el eje de vía, en la tabla de atributos como se observa en la imagen a continuación se identificó la velocidad de

estos vehículos a 20 Km/h en la zona de estudio, estado de la vía y el tipo de vía.

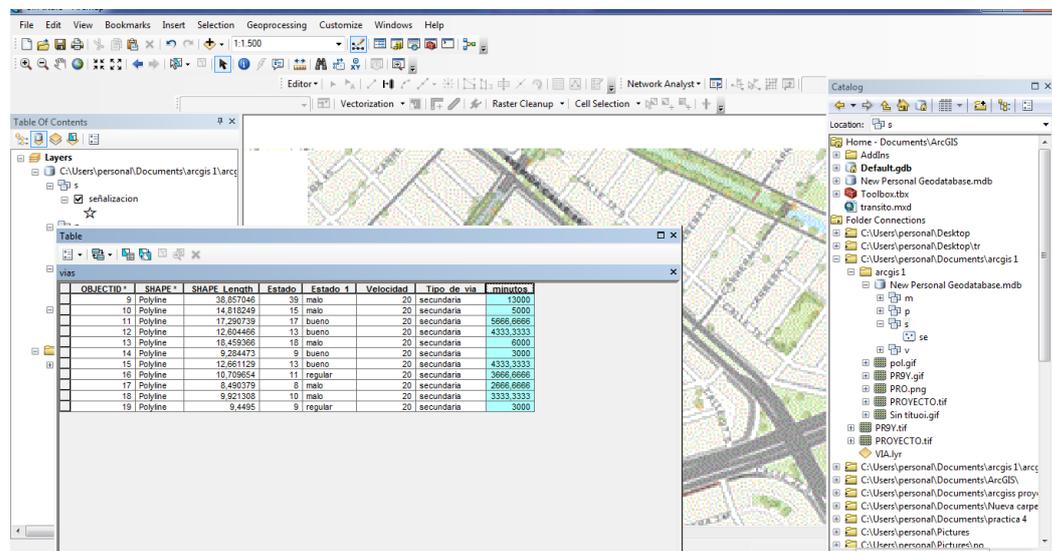


Ilustración 15. Tabla de Atributos. Fuente de Autor.

- Al finalizar, el editor de la feature dataset del eje de vía, se observó que el programa calculó por cada ítem de la vía, la longitud y la velocidad donde permitió agregar, el campo de minutos en el cual el programa lo determinó, como se observa en la imagen anterior.
- Este eje de vía permite calcular, el New Network Dataset para la zona de estudio como se muestra en la siguiente imagen.

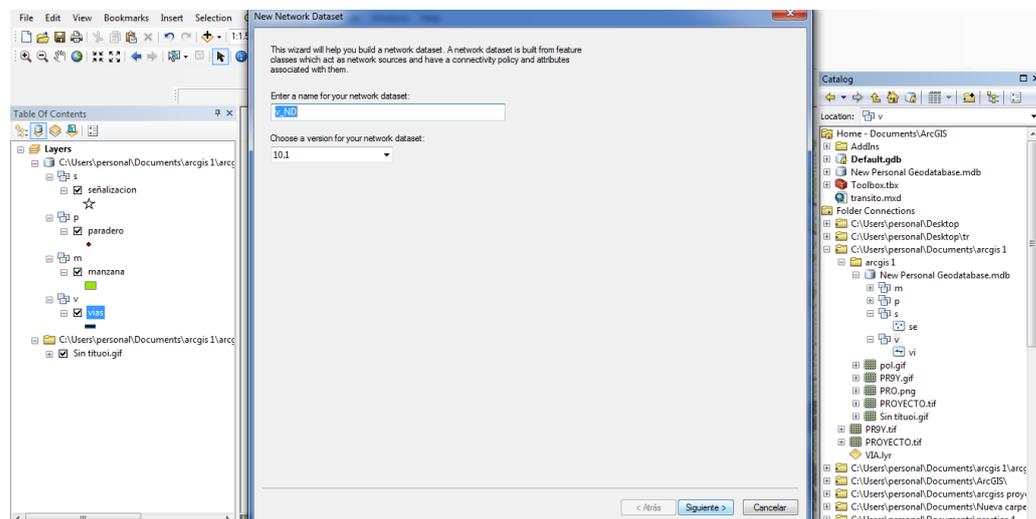


Ilustración 16. Creación del New Network Dataset. Fuente de Autor.

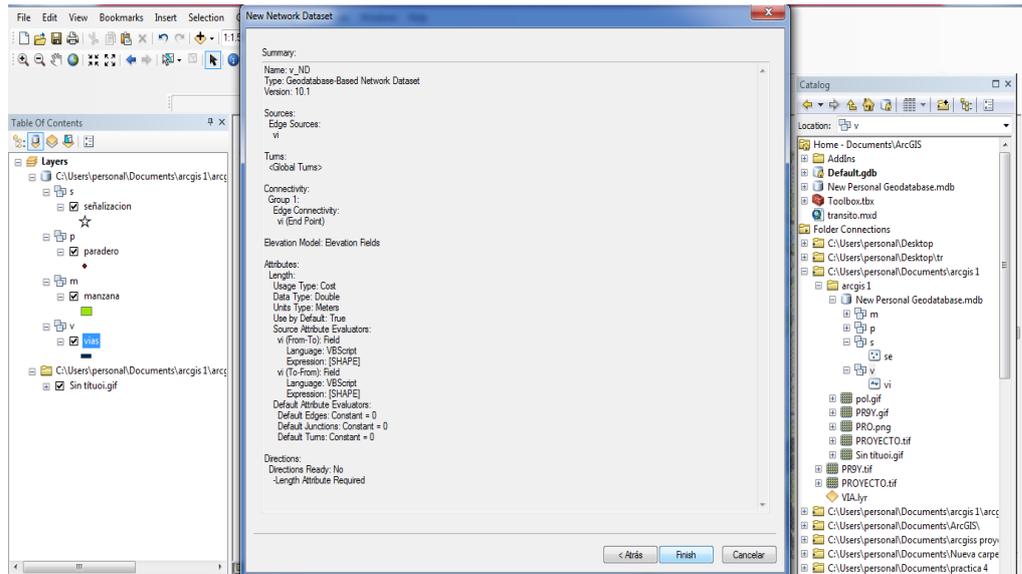


Ilustración 17. Creación del New Network Dataset. Fuente de Autor.

- Después de haber ya creado el New Network Dataset este me determino la red de conexión.
- Al momento de obtener la ruta optima, se generó un buffer para darle mayor conectividad en la vía como se muestra en la siguiente imagen.

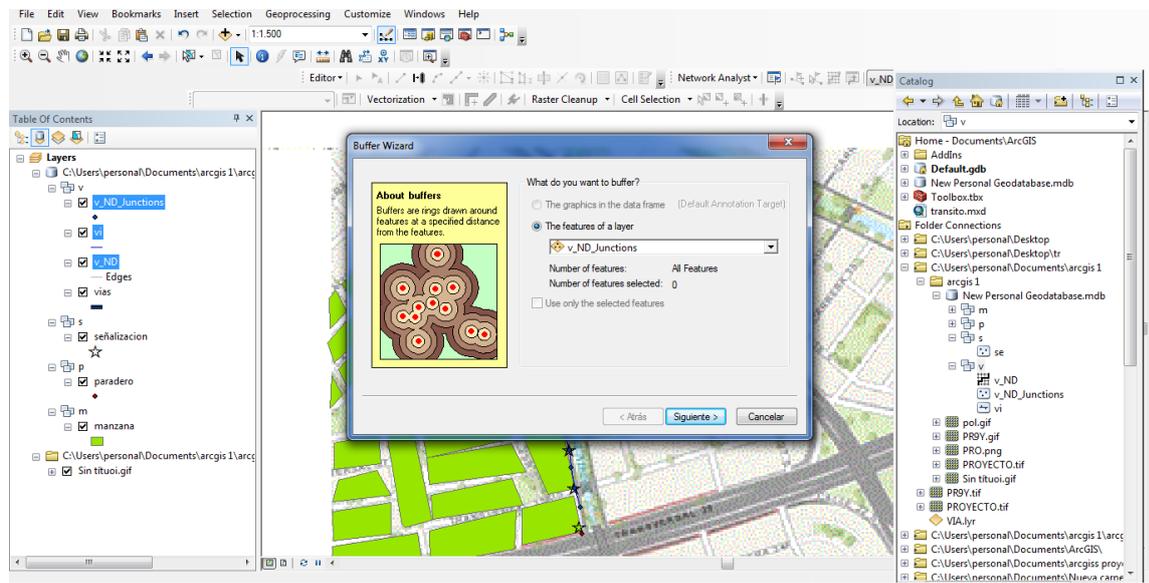


Ilustración 18. Creación del Buffer. Fuente de Autor.

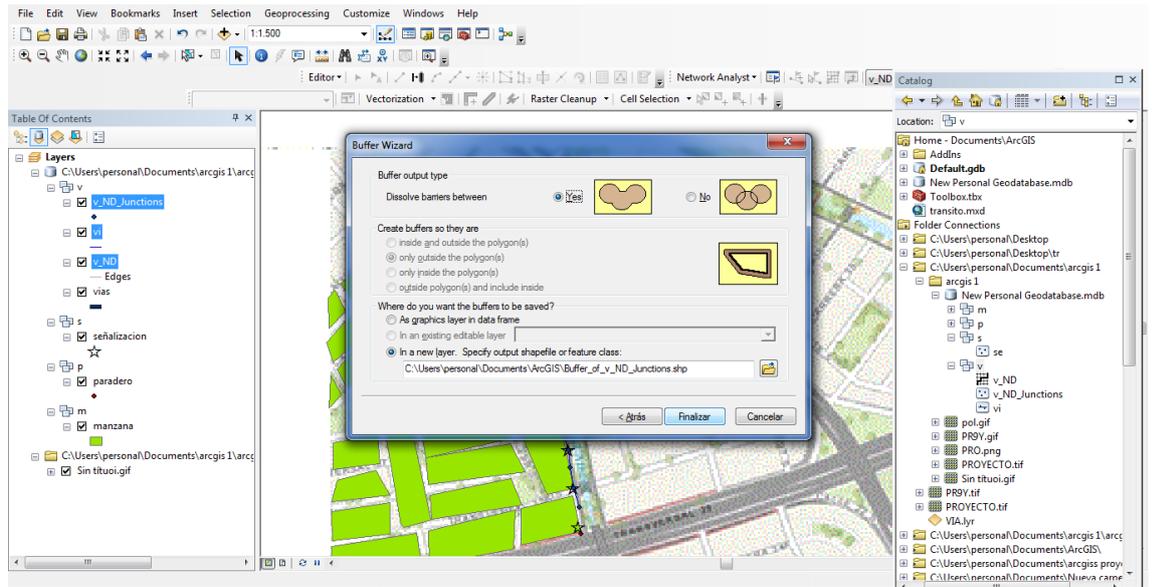


Ilustración 19.Creación del Buffer. Fuente de Autor.

- Como se observa en el programa ArcGis en la imagen anterior que el buffer al momento de determinar, la ruta optima que se iniciaría de la Calle 39 B Sur, hasta la transversal 35 es donde se encuentra actualmente el Transmilenio.
- Aunque no se puede mostrar con mayor detalle las otras zonas de estudio se puede identificar en la zona de estudio tomada que la calle transversal 35 B, me permitiría llegar con mayor accesibilidad a las otras dos zonas de estudio.

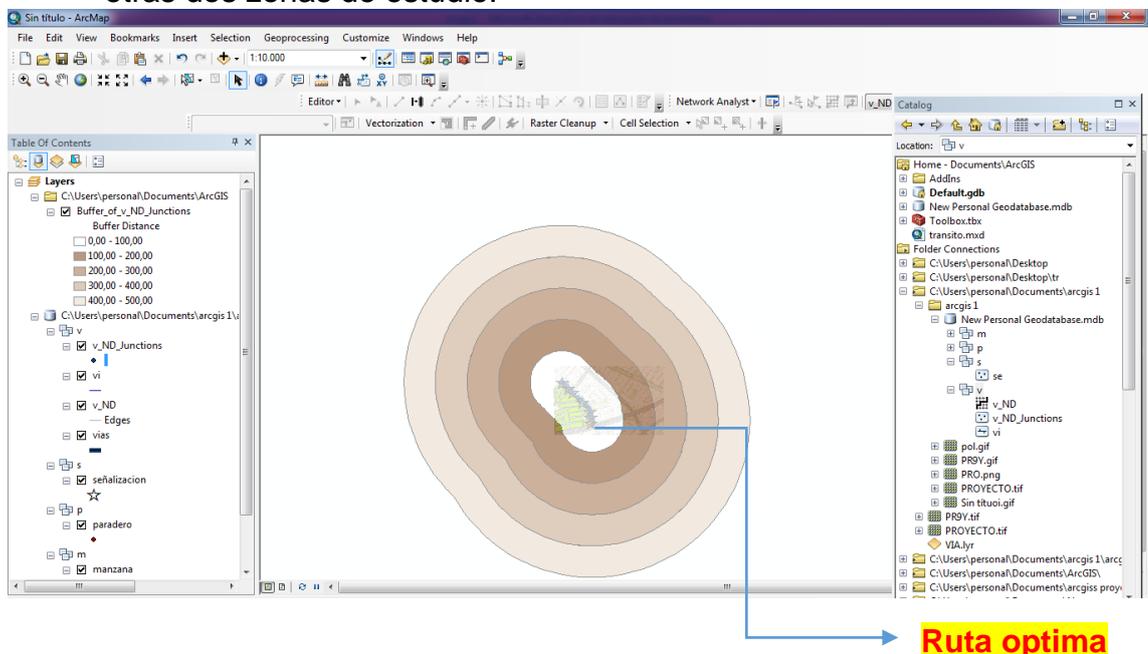


Ilustración 20.Creación del Buffer y de la ruta óptima. Fuente de Autor.

En el programa en el programa de ArcGis para identificar la zona de estudio y las calles por las cuales transitan se agregó en el eje de vía, un campo de atributo que se llama foto donde se identificó cada imagen de acuerdo a la

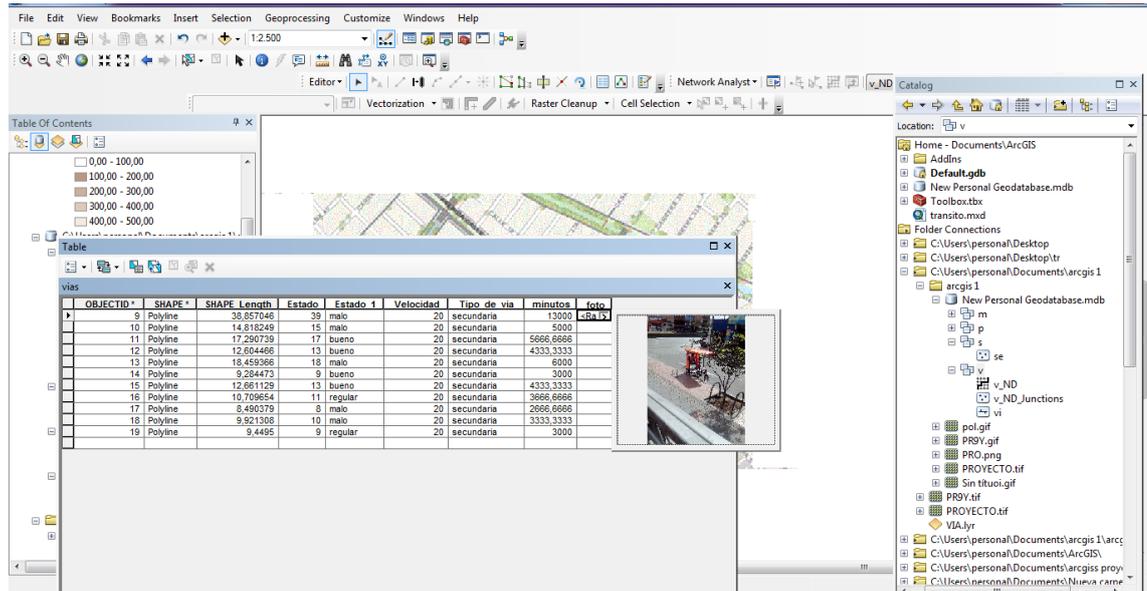


Ilustración 21. Tipo de imagen Raster en la tabla de atributos en la vía. Fuente de Autor.

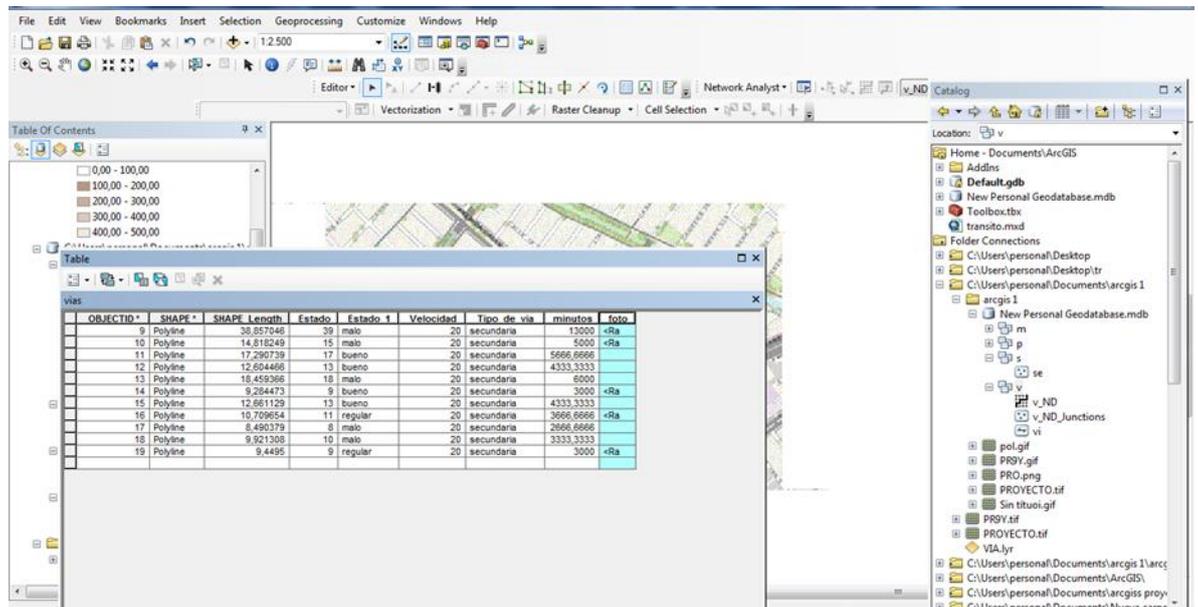


Ilustración 22. Tabla de atributos de la vía. Fuente de Autor.

- Al momento de hacer un análisis visual de la ruta optima por la calle 39 B del Barrio de La Guaca donde su punto de intersección es la transversal 38 a que continua por la calle 29 Sur y otro punto de intersección seria la transversal 35 B bis a su punto de finalización de la red seria la transversal 35 donde allí se encuentra ubicado, la ciclovia y al frente de la ciclovia el Transmilenio, como se muestra en la siguiente imagen :



Figura 23. Bicitaxismo en la transversal 35 B. Fuente: Autor.

La red de conexión para la zona de estudio, comenzaría de los bicitaxis por la calle 39 C intersectando con la carrera 39 B, aunque a veces estos bicitaxis circulan por las calles: calle 29, calle 28 a, calle 28, calle 27 b, donde la red finalmente conectaría a la Avenida Primero de mayo, la cual hace que este tipo de servicio más por el gran aumento de flujo vehicular que transita por las calles como es el transporte masivo y carros particulares mencionadas anteriormente haciendo que este tipo de ruta que a veces transitan usuarios a sus destinos de trabajos, o hasta su propia casa sea muy inseguro.

Además, este tipo de servicio transita por la calle 29 a Sur, para llegar a su paradero que sería la transversal 35, donde se encuentra ubicada la estación de transmilenio.

#### 4.2.2 Diagnostico de las rutas actuales visual en la zona de estudio

Al buscar un recorrido más corto que garantice mayor accesibilidad, conexión, seguridad de acuerdo con un análisis visual que se realizó en la zona de estudio se identificó lo siguiente:

- Como se observa en la ilustración 22, se plantea que el bicitaxismo, inicie su recorrido desde la carrera 39 b en el barrio la Guaca, ya que esta vía como se muestra en la imagen tiene un infraestructural vial adecuada y muy poco flujo vehicular, además se podría adecuar unos bicicarriles como ya se había mencionado anteriormente para este tipo de servicio para ofrecerle al usuario, conductor y al peatón una mayor seguridad, mayor accesibilidad para llegar a su destino al momento de tomar el vehículo.



Ilustración 24. Ruta que comienzo Carrera 39 B. Tomado de Google Maps.

- Como se muestra en la ilustración 23 y 24, se plantea que el bicitaxismo, se intersecte por la transversal 35 bis, donde podría tomar esta ruta ya que es una vía en buen estado, donde no transita mucho flujo vehicular y permitiría a los bicitaxis acceder con una mayor accesibilidad, conexión a los barrios Venecia, la Guaca, permitiendo a estas zonas, un tipo de servicio más seguro al peatón, conductor y al usuario:



Ilustración 25. Intersección de la Calle 29 a Sur y transversal 35 bis. Tomado de Google Maps.



#### 4.2.3 Propuesta de seguridad para crear una ruta óptima en la zona de estudio

En la zona de estudio en los barrios La Guaca, Venecia y la Alquería, según el informe de movilidad en bicicleta en Bogotá en la Cámara de Comercio de Bogotá y lo que se ha visto en la zona de estudio se debería tener en cuenta los siguientes aspectos para garantizar una mejor condición en la ruta óptima tanto para el usuario, como para el conductor:

- Según la resolución No.3600 del año 2014 por la cual se reglamenta la utilización de cascos de seguridad para la conducción de bicicletas Y triciclos, además se debe exigir el uso obligatorio del CASCO de seguridad para quien maneja bicicleta y/o triciclo. Al igual que su acompañante por seguridad de este tipo de transporte lleven casco.
- Según la ley 769 del 06/08/2002 por la cual se expide en el Código Nacional de Tránsito Terrestre, también en el artículo 94 se explica que se debe transitar por la derecha de las vías a distancia no mayor de un metro de la acera u orilla y nunca utilizar las vías exclusivas para servicio público colectivo.
- Código Nacional de Tránsito, una bicicleta se define como un “Vehículo no motorizado de 2 o más ruedas en línea, el cual se desplaza por el esfuerzo de su conductor accionado por medio de pedales”, por lo cual deberían contar con las normativas de seguridad como lo son: registro, placa, SOAT, chaleco.
- En la zona de estudio se observa como el diseño de las ciclorrutas se adapta a las condiciones físicas donde se encuentra, las características funcionales, como es el Plan Maestro de ciclorrutas, además esta es una red local de barrio que parte de una red destinada a los desplazamientos intersectoriales y barriales, que se conecta al final a una red principal que en forma directa a los polos de atracción a la ciclorruta de la zona de estudio de los barrios de la Alquería, Guaca y Venecia.

Además, debería contar con los siguientes elementos de seguridad en esta zona de estudio como lo establece el manual de bicicletas en Bogotá, como lo son:

- El casco ya que reduce la severidad de las lesiones en la cabeza y cascos de colores llamativos te hacen visible en la vía.
- Los guantes mejoran el agarre de los puños y del manubrio, además protegen las manos de la suciedad y de raspones.

Para que los bicitaxis sean más seguros, se debería basar los tricimoviles en otros países, donde se diseñe referente a los estudios realizados que proponen un sistema más liviano, con la posibilidad de almacenar energía o sistemas eléctricos, que disminuya cargas y esfuerzos.

- Por seguridad en la zona de estudio en las zonas con un área de 5 Km aproximados, para que cada cooperativa trabaje en el espacio, por lo cual respetan los límites de cada una, identificándose con un color en el tricimovil o bicitaxi.

El bicitaxi no tiene un equipamiento necesario para garantizar, el bienestar de los usuarios en esta zona, pues los conductores se deben valer de los sentidos para manejar desde las calles 39 c, hasta la transversal 35 o 1 de mayo, un ejemplo claro como se muestra en la siguiente imagen, es la falta de visibilidad por no tener espejos retrovisores y por el tamaño del bicitaxi que dificulta al ver o voltearse.



Ilustración 27. Bicitaxi no cuenta condiciones de seguridad. Fuente: Autor

En los aspectos negativos para la seguridad de los usuarios, conductores que utilizan este tipo de servicio como es el bicitaxi, se observó lo siguiente:

- El viento afecta la estabilidad y por ende, el rendimiento del bicitaxi, debido a que se generan fuerzas contrarias por la forma, además de los cambios climáticos afectan al conductor directamente por la falta de protección.
- El peso del bicitaxi, el de los pasajeros, se dificulta la actividad sobre todo al arrancar en los trayectos inclinados, por lo tanto, en la actualidad deben cuadrar el sillín para que las piernas queden totalmente extendidas para imprimir mayor fuerza.



Figura 12. Bicitaxi en la zona de estudio. Fuente: Autor.

Lo cual se puede mejorar la seguridad a que estos conductores de estos bicitaxis, recurriendo a prácticas como el conducir totalmente de pie, lo cual se puede solucionar con una estructura de material más liviano, con forma aerodinámica y con pedaleo asistido.

Se plantea las siguientes pasos para mejorar, las condiciones de seguridad en la zona de estudio:

- Crear una superficie de apoyo del pedal con características de resistencia al deslizamiento.
- De acuerdo a la estructura la construcción debe realizarse en acero estructural, no podrá emplear soldadura de acero.
- El piso de este bicitaxi debe estar libre de agujeros y protuberancias.
- Protección contra el agua, el sol, al pasajero y conductor. Esta protección debe permitir 360° de visibilidad para el conductor, se deben emplear retrovisores para lograr la visibilidad no disponible por la posición del conductor.
- Asientos de los pasajeros debe ser una estructura rígida y debe cumplir con las dimensiones establecidas.
- Estabilidad de este tipo de servicio, en la dirección, deben ser posible manejo que no presente rigidez.
- Los lados expuestos para los usuarios de estos bicitaxis deben llevar agarraderas.
- Sistemas de frenos en el bicitaxi equipados con 2 sistemas independientes de frenos.

### 5.3.1 Propuesta de Señalización Vial para los bicitaxis en la zona de estudio

Se propone que para mejorar la señalización de los bicitaxis, se debería implementar lo siguiente:

- Debería existir para este tipo de vehículo, una señalización que indicara a vehículos que tuvieran precaución al voltear cuando

este tipo de servicio transite por la zona de estudio, para evitar accidentes ya que por estas vías secundarias normalmente transitan transporte masivo y vehículos particulares.

La señalización vertical hace referencia a los dispositivos que se instalan a nivel de la vía o sobre ella, en la zona de estudio mediante placas fijadas en postes o estructuras, que cumplan con la finalidad de transmitir a los usuarios de este tipo de servicio como es el bicitaxismo unas normas específicas que busquen prevenir, reglamentar e informar, mediante el uso de símbolos.

La ubicación de estas señales como lo son los bicitaxis debe ser la siguiente:

Implementar en esta zona de estudio para este tipo de servicio las siguientes señales de tránsito:

### **SEÑALES VERTICALES:**

Son los dispositivos instalados con postes blancos en la vía, que en un tablero tiene una señal que permite:

- Prevenir al ciclouuario o al bicitaxi sobre las diferentes situaciones riesgosas que se pueden presentar.
- Reglamentar el uso de las distintas infraestructuras y espacios destinados de manera exclusiva o compartida para el tránsito de las ciclas.
- Informar al usuario de este transporte como es el bicitaxi de las condiciones del entorno de la infraestructura vial de acuerdo a la zona de estudio, guiarlo a través de la ruta optima planteada en la zona de estudio que permita condiciones de seguridad y comodidad.

### **REGLAMENTARIAS**

- Pare: La señal de PARE debe utilizarse para la zona de estudio en las calles carrera 39 B y en las intersecciones que le daría paso en la zona de estudio en la transversal 35, porque esto permitiría que transitaran, los bicitaxis con mayor seguridad, además en esta como es la zona de estudio en otras no cuentan con estas señales inclusive ni para los propios vehículos que transitan diariamente por estas vías.



Ilustración 26. Reglamentaria para el bicitaxismo. Tomado de [http://sextodela41castillos.blogspot.com/2010\\_09\\_01\\_archive.html](http://sextodela41castillos.blogspot.com/2010_09_01_archive.html).

- Conserve la derecha: Esto permite al conductor de estos bicitaxis respete los espacios por los cuales debe conducir de acuerdo a la infraestructura vial, además permitiría que este tipo de servicio transiten por el carril de ellos sin evadir el carril del otro vehículo para evitar futuros accidentes.



Ilustración 26.No cuenta con la señalización en la Carrera 39 por donde transitan los bicitaxis. Fuente: Autor.

- Circulación no compartida: Notifica al conductor de este servicio como es el bicitaxismo y al peatón que no debe circular por la vía correspondiente.
- Bicitaxi en la vía: Esta señal se empleará para advertir a los conductores de este tipo de servicio como es el bicitaxismo, la proximidad del cruce de una ciclorruta, en cuyo caso puede ser complementada con una placa informativa adicional con la leyenda “cruce bicitaxi”, ubicada inmediatamente debajo de la señal.



Figura 15. Ciclistas en la vía. Tomado de <http://www.educacionvial.cl/sitio-movil/senales-ciclistas-via.html>

- Señal de Ciclo carril para el bicitaxi: Vía de circulación para los bicitaxis compartida con carril de circulación. Indica que el carril sobre el que está situada la señal de advertencia de peligro por presencia de bicitaxis es un lugar por el que frecuentemente circulan los bicitaxis. Las flechas indicarán el número de carriles de la calzada, así como su sentido de circulación. Podrá llevar incorporada señal de limitación de velocidad.
- Símbolo de bicitaxi: Señalización horizontal sobre el pavimento de la vía bicitaxi que indica el espacio reservado para el uso de bicitaxi.
- Líneas centrales amarillas: Indican que el bicitaxi es transitan por doble vía.
- Líneas de canalización: Se aplica a lo largo donde transita, el bicitaxi para separarla del tránsito vehicular, cuando la calzada es compartida con la ciclorruta.
- Conserve su derecha: Esta señal se empleará para notificar al bicitaxi, la obligación de circular por el carril derecho.
- Línea segmentada: Indica al bicitaxi que está permitido adelantar por donde transita y limite adecuado para estos bicitaxis.
- Cruce Bicitaxi: Esta señal se empleará para advertir a los conductores la proximidad de un tramo de vía utilizado frecuentemente por estos bicitaxis. También puede ser usada para advertir la proximidad del cruce de un bicitaxi, en cuyo caso puede ser complementada con una placa informativa adicional con la leyenda "CRUCE BICITAXI", ubicada inmediatamente debajo la señal.
- Fin del Bicitaxi: Esta señal se empleara para informar al usuario la terminación de la ciclorruta por la cual está transitando o del bicicarril.
- Paradero: Se utilizara una señal en forma informativa que indicara los paraderos que actualmente recoge al usuario en la vía.

- Bicicarriles : Para la zona de estudio debe estar delimitado por una franja destinada para el tránsito de estos bicitaxis de forma exclusiva o compartida, segregada o delimitada

Señalización que debe tener en los bicitaxis en la zona de estudio

Según la Secretaria Distrital de Movilidad de Bogotá en el proyecto de acuerdo No. 143 de 2007 en el artículo 4, para la identificación de cada tricimovil, deberá exigir para la prestación del servicio público de transporte alternativo de pasajeros en la modalidad de tricimovil, lo siguiente se debería contemplar en la zona de estudio como:

- Portar dos placas iguales, una en el extremo delantero y otra en el extremo trasero, cuya dimensión no puede ser inferior a quince centímetros por veinticinco centímetros y deben ser reflectivas.
- Definir un color, diseñar un distintivo especial , características especiales para su fácil identificación y control
- Un sistema de iluminación, con luces delanteras o traseras, los triciclos de acuerdo a la norma ISO 6742-1.
- Reflectores traseros, los triciclos deben estar equipados con luz trasera, que cumpla los requisitos indicados en la norma ISO 6742-2, además los reflectores deben ser de color rojo y debe estar ubicadas de 0,80 m de altura respecto al suelo.
- Reflectores frontales de color blanco.
- Reflectores de los pedales de acuerdo a la norma ISO 6742-2.
- Debe contar con un chaleco reflectivo que identifique al conductor por el cual corresponde transitar.

Por otra parte de acuerdo al Decreto al 036, del 2014 por el cual se establecen las normas para los inmuebles habilitados como estacionamientos en superficie, y se acogen los diseños del espacio público. De acuerdo al artículo 95: cuando circulan en horas nocturnas, deben llevar dispositivos en la parte delantera que proyecte la luz blanca y en la puerta trasera luz roja.

#### 4. CONCLUSIONES

- Se observó en el marco de antecedentes que estos bicitaxis al no ser legales a nivel internacional en diferentes países y a la poca información que este medio de transporte registra sobre los accidentes que diariamente presenta estos vehículos en las diferentes vías no se pudo obtener un registro más a profundidad sobre las políticas de seguridad y normativas que existen en los diferentes países.
- La falta de investigación acerca de las políticas de uso del bicitaxi y la falta de regulación de este vehículo para el control en las vías por las cuales transitan este transporte masivo hace que este tipo de vehículo se evidencie que no existe una adecuada infraestructura vial para que estos bicitaxis transiten sin exponer la vida tanto de los usuarios como la de los conductores.
- Se identificó que el bicitaxi a nivel internacional en la mayoría de países cuenta con un sistema de seguridad óptimo como es el prototipo de bicitaxi Europeo, el cual le ofrece al usuario como al conductor un sistema de comodidad y seguridad, permitiendo que este tricimovil sea más estable a diferencia del vehículo tradicional como el Colombiano.
- Se analizó en el marco de antecedentes que la falta de capacitación a los conductores y la falta de cultura ciudadana hace que el conductor no tenga una adecuada educación en cuanto a la seguridad vial al momento de transitar por las diferentes calles en las diferentes ciudades, exponiendo por este motivo la vida del el como la del usuario.

- Se debería desarrollar un código de tránsito para este tipo de transporte no motorizado donde se tenga en cuenta la capacidad mínima de pasajeros que debería transportar este tricimovil, diferentes normas de seguridad tanto para el vehículo como para el conductor.
- Es importante consolidar asociaciones para estos tricimoviles tanto a nivel internacional como nacional para establezca una mayor regulación de donde normalmente operan este medio de transporte.
- Se recomienda implementar en Colombia un bicitaxi que cuente con todas las condiciones legales para el servicio al usuario, permitiendo que este tipo de transporte sea un medio sostenible en cuanto a lo turístico, cultural y publicitario.
- El bicitaxi en la zona de estudio como en los diferentes partes de Colombia ofrece un sistema de “alimentador, ofreciéndole al usuario llegar a menor tiempo y menor costo a los paraderos de transmilenio, para que el usuario llegue más rápido a sus destinos de trabajo o estudio el cual permite conectar a vías donde el tipo de transporte masivo no transita.
- La falta de reglamentación en la zona de estudios en los diferentes países en cuanto a la señalización para este medio de transporte por parte del Distrito debería adoptar las siguientes recomendaciones: el suministro y aplicación de pintura acrílica con microesferas, líneas continuas y discontinuas de 12 cm según Norma Invias, suministro de instalación de tachas reflectivas unidireccionales y bidireccionales, señalización vial reglamentación según la norma de Invias.
- Se han presentado ante La Secretaria de Movilidad diferentes reglamentos como leyes o decretos como lo es el 260 del 2012 donde se argumenta la reglamentación de la prestación del servicio de transporte publico terrestre no motorizado individual de pasajeros, por tanto este medio de transporte se observa en el propio decreto no tiene una adecuada normativa y no hay suficientes estudios en cuanto parte de seguridad del vehiculo.
- Se debería legalizar estos bicitaxis para poder prestar un servicio y vincularse al SITP como un sistema de alimentador y así crear una infraestructura vial para este tipo de transporte en los diferentes corredores vías locales al momento de transitar sin restricciones de acuerdo al código de transito por las diferentes ciclorrutas.
- Se recomienda en las zonas de estudios en las diferentes vías donde transita este transporte es buscar, en las vías intermediarias segregar un bicicarril con una demarcación de una calzada con elementos físicos

tales como: tachones, tachas reflectivas, señalización vertical y horizontal, donde se advierta la circulación de este medio de transporte.

- Actualmente, los bicitaxis que operan en esta zona de estudio no cuenta con ninguna asociación, ni con un servicio de prestación social que garantice la seguridad para el usuario como para el conductor.
- Se observó que la malla vial está deteriorada por lo tanto hace que este tipo de transporte se más inseguro al momento de operar por estas vías, ocasionando así posibles accidentes en la vía para los diferentes usuarios que se movilizan en este medio de transporte.
- Se creó una ruta óptima desde la guaca permitiendo que este servicio transite con mayor seguridad por la zona de estudio a un menor tiempo y a menor costo para poder llegar con mayor conexión a las otras dos zonas de estudios más cercanas.
- La falta de control por parte de la alcaldía de Puente Aranda, la Secretaria de movilidad hace que este tricimovil aumente la inseguridad, crezca con mayor volumen la área de afluencia de estos vehículos que cubren en los diferentes Barrios como lo son: la Alquería, la Guaca y Venecia.
- Se debería adecuar paraderos para los bicitaxis en la zona de estudio para no obstaculizar, la movilidad del transporte masivo, ni la del peatón, para así prevenir los diferentes accidentes que pueden ocasionar este medio de transporte por la imprudencia al dejar los usuarios en zonas prohibidas de parqueo.
- Al momento de determinar una ruta optima en la zona de estudio con la ayuda del software ArcGis, se identificó una mayor conectividad a partir de la calle 39 B, donde estaría ubicado allí el punto de inicio de este bicitaxi, para así llegar a la transversal 35 B donde le daría mayor conectividad y accesibilidad a los otros dos Barrios de la localidad de Puente Aranda.
- La falta de cartografía en la zona de estudio hace que no se pueda obtener con mayor profundidad, la descripción de las tres zonas de estudio para obtener con mayor detalle la ruta óptima con el programa ArcGis.
- Al finalizar la ruta óptima se observó que estas ciclorutas no cuenta con un ancho mínimo para que estos vehículos transiten, ni hay una continuación para los tramos de finalización de estas ciclorutas.

- La falta de información y estudios de caracterización en la zona de estudio, hace que no exista un buen manejo en la toma de datos en cuanto a la seguridad para infraestructura vial de estos bicitaxis.
- Se propone que se debe construir un ancho mínimo para un bicicarril de acuerdo a la especificación del bicitaxi, ofreciéndole al usuario seguridad ante la infraestructura vial de acuerdo a las condiciones topográficas de la zona de estudio.
- Estas rutas óptimas permiten dar accesibilidad para desarrollar estrategias en el desarrollo urbano y permitiendo facilitar a las personas desde su lugar de residencia mayor desplazamientos a sus sitios de trabajo.
- La experiencia Europea ha demostrado que la implementación de sistemas de bicitaxis ha sido tanto para a los usuarios como para los operadores un sistema de visión de sostenibilidad ambiental.
- Las principales causas que generaron la aparición del tricimovil en la zona de estudio fue la falta de cobertura, del transporte masivo, condiciones saturación del transporte de difícil accesibilidad.
- Al crear una ruta óptima para el servicio del Bicitaxi tienen como estrategias: intermodalidad con el sistema de transporte masivo, implementar una red de bicitaxi que permita una mayor accesibilidad intermodal que permita suplir mayor accesibilidad que permita mayor seguridad
- El servicio es vulnerable ante accidentes de tránsito, lo cual se puede mitigar capacitando a los conductores para que se respeten entre ellos mismos. Adicionalmente, con este servicio como es el bicitaxi se puede utilizar con un medio para publicidad, donde ellos mismos pueden generar recursos que se destine a la construcción y adecuación de la infraestructura vial para este medio de transporte.

## BIBLIOGRAFIA

- Beijing Bicycle&Rickshaw. Disponible en:  
<http://www.travelchinaguide.com/cityguides/beijing/transportation/bicycle.htm>.  
Página consultada el 22 de febrero de 2013.
- COLORDO, Dalith. Rickshaws: Transporte tradicional de la India. Abril, 2009.  
Disponible en: <http://www.absolut-india.com/rickshaws-transporte-tradicional-dela-india/>. Página consultada el 11 de abril de 2015.
- .LAWSON, Alastair. Dhaka's beleaguered rickshaw wallahs. Publicado en BBC News World Edition. Octubre 5, 2002. Disponible en:  
[http://news.bbc.co.uk/2/hi/programmes/from\\_our\\_own\\_correspondent/2300179.stm](http://news.bbc.co.uk/2/hi/programmes/from_our_own_correspondent/2300179.stm)  
Página consultada el 11 de abril de 2015.
- History of cyclo rickshaws.  
Disponible en: <http://ecocabs.org/museum/readings.php?ID=15>.
- Fernando Ríos. Regularizaran servicio de bicitaxis en la Ciudad de México. En el Sol de México. 7, Enero de 2014.
- Revista Colombiana Semana. Bogotá D.C. Noviembre, 2012.

- El concejo de Bogotá, Distrito Capital. Por medio del cual se ordena la reglamentación del servicio de transporte público urbano terrestre no automotor de pasajeros, en el Distrito Capital”. Bogotá D.C.
- Velandia, Mercado Janeth Claudia. Viabilidad Técnica y financiera de la utilización del bicitaxi como medio de transporte público en el marco del Sistema Integrado de Transporte público en Bogotá D.C. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería y Agrícola.
- Ramirez Treviño, A;& Sánchez Núñez, L.M (2009). Enfoque de desarrollo sostenible Urbanismo. México: Coordinación de Publicaciones Digitales.UNAM.
- Poder Público- Rama Legislativa. Ley 769 de 2002 (Agosto 07 de 2012). Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones.
- Grynbaum , Michael (2009). Pedicabs Will Now Be Inspected and Licensed. En: The New York times. Nueva York, 20 de noviembre de 2009.
- Glaeser,E.L.,Kahn, M. E.,& Rappaport, J.(2007). Why do the poor live in cities? The role of public transportation. En Journal of Transport Economics 63 (2008).
- Comisión de las Comunidades Europeas. (2007). Hacia una nueva movilidad Urbana. Bruselas: Libro Verde.
- Cole, S.,(2005). Applied transport economics: policy, management & decision making.
- Churchman, C. West. (1990). El enfoque de Sistemas. México: Diana.
- Bicitaxis de Santiago de Tolú ( En línea). Santiago de Tolú, Sucre, Colombia. Disponible en internet : <http://tolucaribe.hostei.com/bicitaxis.html>
- Barrios, Francisco J. (1999). Los bicitaxis se imponen en Tolú. En: El Tiempo. Bogota, D.C.23 de mayo de 1999.
- Alcaldía Mayor de Bogotá.(2006). Plan Maestro de Movilidad para Bogotá D.C. Bogotá D.C. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2004). Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito. Bogotá D.C. Bogotá. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.

- SDM, S.D. (2011). Informe del desarrollo de actividades para el proyecto de ilegalidad en el transporte público en la ciudad de Bogotá. Bogotá D.C. Alcaldía Mayor de Bogotá D.c
- STT, S.D. (2005), elaborado por Cal & Mayor y Asociados. (2005). Manual de Planeación y Diseño para la administración del Tránsito y el Transporte. Bogotá D.C. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
- Carlos Polo. “El bicitaxismo sigue compitiendo con el transporte público”. En: el Heraldo. Barranquilla.
- Trixi-Bicitaxi Barcelona. Tomado de <http://www.trixi.com/barcelona/bicitaxis/>. Pagina Consultada 13 de Abril del 2015.
- Proyecto de ley para regular Bicitaxismo en Bogotá llega al Congreso. El Tiempo, Redacción Bogotá. [http://www.eltiempo.com/colombia/bogota/proyecto-de-ley-para-regular-bicitaxismo-en-bogota-12315560-?utm\\_source=twitterfeed&utm\\_medium=twitter](http://www.eltiempo.com/colombia/bogota/proyecto-de-ley-para-regular-bicitaxismo-en-bogota-12315560-?utm_source=twitterfeed&utm_medium=twitter). Pagina consulta el 14 de febrero de 2015.
- Secretaría Distrital de Planeación. (2010). Expediente Urbano. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá
- Subsecretaría de Planeación Territorial - SDP. (2009). Destino Capital: Movilidad Sostenible. Bogotá D.C.: SDP.
- STT, S.D. (2006), elaborado por Cal & Mayor y Asociados. (2006). FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD PARA BOGOTÁ D.C. Bogotá D.C.: Alcaldía Mayor de Bogotá

## **8. ANEXOS**