

SISTEMA DE ALQUILER DE BICICLETAS ELÉCTRICAS. PROPUESTA CORREDOR CARRERA SÉPTIMA, BOGOTÁ.

Velandia Durán Edder Alexander

Facultad de Ingeniería, Universidad de La Salle
Centro de Investigación en Desarrollo Sustentable y Cambio Climático
velandiad@unisalle.edu.co – ingeaved@gmail.com
Carrera 2 #10-70 Sede Candelaria, Bogotá

Guerrero Abril Juan

Facultad de Ingeniería, Universidad de La Salle

Penagos Saldaña Willian

Facultad de Ingeniería, Universidad de La Salle

RESUMEN

La bicicleta se posiciona en las principales ciudades colombianas como una de las opciones de transporte cotidiano con mayores beneficios para el usuario: rápida, saludable, flexible y asequible. Asimismo, los beneficios del uso masivo de la bicicleta en términos ambientales, salud pública, movilidad e imagen para las ciudades son muy importantes. En Bogotá, la bici tiene una participación relevante que posiciona a la ciudad como un referente en la región. No obstante, hoy no cuenta con un sistema de bicicletas públicas que permita potenciar su participación en los esquemas de movilidad aun cuando se han realizado pilotos, existen algunas experiencias de alquiler de bicis eléctricas por parte del sector privado y se han generado procesos para la contratación de un operador privado con estos propósitos. Entre las dificultades encontradas se identifica la propuesta de un sistema sostenible financieramente en el tiempo, desarticulado con el transporte masivo, problemas de inseguridad, riesgos financieros entregados al gestor privado, debilidades en la planeación del sistema, la falta de vinculación del sector privado y la selección de oferentes con restricciones técnicas. Este trabajo busca presentar una breve revisión del contexto, un análisis al nivel de prefactibilidad de una propuesta y recomendaciones frente a un posible sistema de alquiler de bicicletas eléctricas en el corredor Carrera 7, considerado uno de los ejes viales emblemáticos y relevantes para el transporte en Bogotá. Los resultados evidencian los problemas de sostenibilidad financiera ante un esquema asumido por un gestor privado y las oportunidades de éxito mediante la vinculación del sector público, pero especialmente con aportes del sector privado.

1. INTRODUCCIÓN

Bogotá es la ciudad más grande de Colombia, es el epicentro político, administrativo, jurídico y económico del país, y en su área urbana se estima que reside el 20% de la población colombiana. Con relación a los niveles de escolaridad en la Región Capital se identificó que el 7% de la población no posee estudios, el 40,9% tiene estudios en básica primaria, el 27% posee bachillerato y el 25,1% estudios técnicos o universitarios. Por otra parte, en cuanto a la

distribución del suelo bogotano según estratos económicos¹ se estableció que la población reside un 9% en el estrato 1, el 42% en el estrato 2, el 35% en el estrato 3, el 9% en el estrato 4 y solo el 4% reside en los estratos 5 y 6 (SDP, 2011).

Con relación al transporte, la Secretaría Distrital de Movilidad (2012) presentó los resultados de la encuesta de movilidad 2011, en la cual se estimó que en un día hábil se desarrollan 17,6 millones de viajes. En cuanto a la participación modal, el transporte público participó con el 30% (20% transporte colectivo, 9% TM y 1% el transporte intermunicipal); el automóvil atendió el 10% de los viajes, la bicicleta el 3%, la motocicleta el 2% y el taxi el 4%. Para el año 2015, las cifras de la nueva encuesta de movilidad señalaron que el 37% de los viajes se realizan en transporte público, 11% en automóvil, 4,8% en motocicleta y 4,6% en bicicleta.

Las cifras reportan un claro crecimiento de los viajes realizados en motocicleta y un relativo crecimiento de los desplazamientos en vehículos particulares. Con relación al parque vehicular bogotano, a diciembre de 2015 se registraron cerca de 1,57 millones de automóviles (incluye camionetas y camperos) y 450 mil motocicletas (Observatorio Ambiental de Bogotá, 2015). Es importante destacar que en la ciudad circula un número adicional de vehículos matriculados en el resto del país. Con el incremento del parque vehicular y las demandas de viaje se ha generado un crecimiento del consumo de combustibles, mayor saturación de la capacidad vial y emisiones contaminantes que evidencian la insostenibilidad del sector.

Dentro de los planes de ciudad, la bicicleta se ha convertido en una oportunidad de transporte alternativo, sostenible y accesible. Para el año 2012, la encuesta de movilidad permitió establecer que este modo de transporte atendió cerca de 500 mil viajes diarios. Para la época, la población usuaria de la bici estaba conformada principalmente por hombres entre 20 y 50 años residentes de los estratos 1, 2 y 3. En cuanto al índice de propiedad se estableció un valor promedio de 120 unidades por cada 1.000 habitantes en Bogotá/Región y se reportó una baja participación de la mujer (SDM, 2012). Sobre este último aspecto, el Instituto Distrital de Recreación y Deporte reportó para el año 2013 un aumento de la participación de la mujer en el uso de la bicicleta, cercana al 20% del total de usuarios (IDRD 2013).

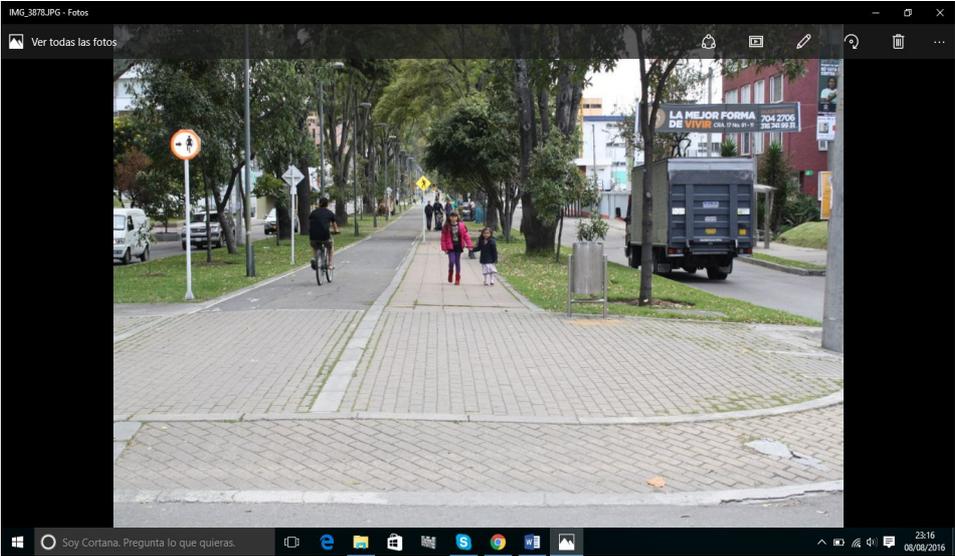
Hoy la ciudad cuenta con una red dedicada para bicicletas superior a los 440 kilómetros y se estima que el número de viajes diarios supera los 600 mil desplazamientos. Se destaca en los últimos dos años la implementación de 40 kilómetros de bici-carriles (fotografía 1), el mantenimiento de la infraestructura dedicada para bicicletas, el mejoramiento de la conectividad de la red de ciclo-rutas, el fomento de uso en colegios e instituciones, la puesta en marcha de planes para el apaciguamiento del tráfico en algunos corredores y la promoción de la bicicleta como opción de transporte en medios de comunicación. Por otra parte, algunos grupos organizados de la comunidad se han encargado de promover esta opción de transporte, así como planes de movilidad empresarial sostenibles que incluyen a la bici entre sus planes.

Una estrategia PMES destacada en Bogotá se desarrolla en las compañías del Grupo ENEL Colombia. El programa “eBike to Work” orientado a sus colaboradores cuenta con 48 bicicletas eléctricas y 3 estaciones en sedes corporativas (Fotografía 2). Este programa evidencia el éxito de este tipo de acciones y los impactos en términos de reducción de tiempos

¹ En Colombia, el término estrato socio-económico hace referencia a la condición del sitio de residencia en el cual habita una persona o familia. Los estratos se escalan entre 1 al 6, siendo el estrato 6 en el cual existen las mejores condiciones urbanas, sociales y económicas. A medida que sube el estrato se incrementa el valor de los impuestos, los servicios públicos domiciliarios y valor del suelo, hecho que supone residentes con mayores ingresos.

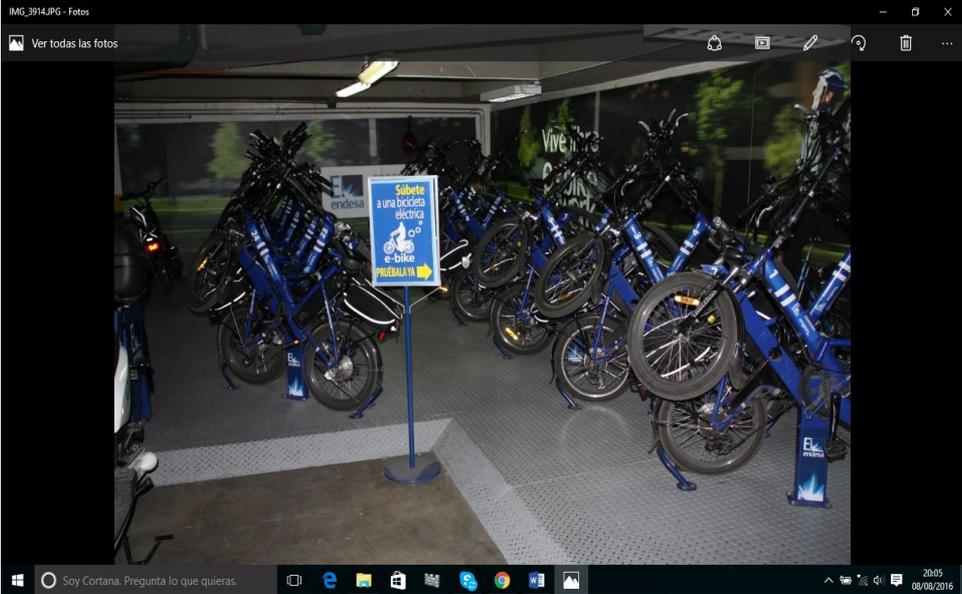
de viaje, desestimulo al automóvil, aumento de la calidad de vida de los usuarios y ahorros económicos en transporte.

Fotografía 1. Infraestructura de bicicletas en Bogotá



No obstante, el avance en infraestructura y crecimiento de los usuarios de la bici, la ciudad de Bogotá presenta un rezago en términos de diseño e implementación de esquemas de alquiler público de bicicletas. En el último gobierno distrital se puso en marcha una prueba piloto de bicicletas públicas, iniciativa que demostró interés por parte de la ciudadanía y permitió identificar algunas situaciones que limitarían su éxito. El proyecto contó con cerca de 400 unidades distribuidas en algunos sitios estratégicos como el Corredor Parque El Virrey, Zona Centro y Corredor Américas.

Fotografía 2. Estación de bicicletas eléctricas de alquiler, estación Codensa



Por su parte, en el último año la ciudad presentó el concurso licitatorio para implementar y operar el sistema de bicis públicas para Bogotá, contrato que actualmente ha presentado dificultades financieras y debilidades por parte del contratista. Muchos han sido los reparos al proceso, pero se puede considerar que la falta de un diseño completo previo del sistema, la entrega de la responsabilidad operativa y financiera a un privado sin aportes públicos, los riesgos que debe asumir el privado, las incertidumbres asociadas a la rentabilidad del negocio y la selección de una empresa sin las posibles capacidades para asumir el reto son algunos hechos que llevaron al fracaso de este proyecto.

Reconociendo los desafíos que implica este tipo de sistemas, el presente estudio desarrolló una propuesta de un esquema de bicicletas públicas para uno de los corredores más emblemáticos de la ciudad, la Carrera 7. La propuesta buscó conocer los costos financieros de este tipo de proyectos pero adicionalmente, evaluar la viabilidad de implementar bicis eléctricas asistidas y la participación del sector privado en el sostenimiento del negocio en el tiempo.

2. LA BICICLETA PÚBLICA

La bicicleta es la opción de transporte más eficiente para realizar desplazamientos urbanos menores a 6 kilómetros. Esta opción, además de ser ecológica, saludable para el usuario y asequible a todos los segmentos de la población, es rápida, flexible y económica. En Bogotá, varios estudios realizados en la Universidad de La Salle permiten validar la competitividad de la bicicleta y la bicicleta eléctrica para realizar desplazamientos cortos en zonas congestionadas o durante horas pico de tráfico, siendo la segunda opción más rápida después de la motocicleta (Urazán et.al, 2016).

Los esquemas de bicicletas públicas permiten aumentar el número de viajes diarios al aumentar la accesibilidad, permitir el desarrollo de desplazamientos cortos ocasionales, como opción complementaria al transporte público, al ofrecer una opción de transporte en zonas o corredores con restricciones a la circulación de vehículos particulares y como vehículo de turismo. Bajo estas consideraciones, las bicis públicas se han convertido en una de las nuevas opciones para disminuir los trancones y favorecer la movilidad sostenible en las ciudades.

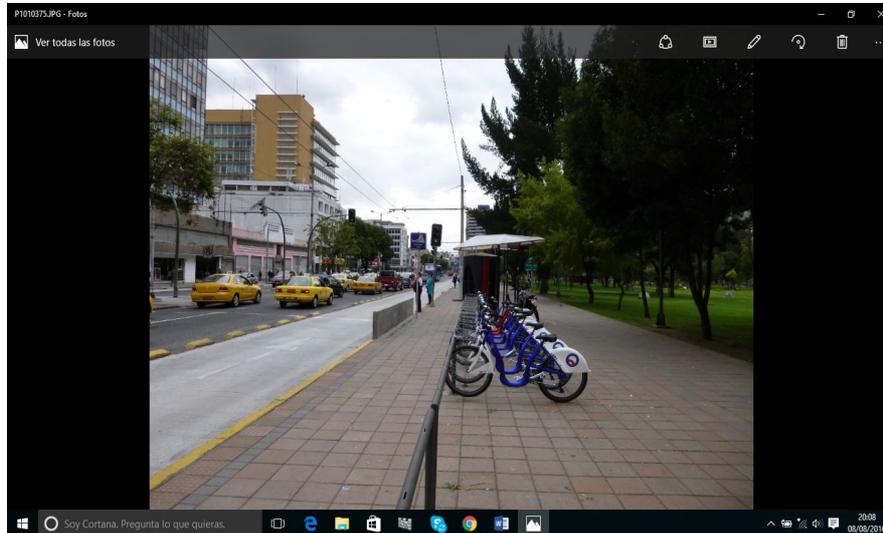
Los ejemplos más favorables a estos sistemas se encuentran en ciudades de Alemania, Inglaterra, España, Francia y Dinamarca, en muchos de los cuales las bicicletas están integradas a otros modos de transporte urbano. Por otro lado en países de América también se ha implementado estos sistemas y ha ayudado a la movilidad de las ciudades siendo destacados los esquemas de Buenos Aires, México DF, Rio de Janeiro y Quito (Fotografía 3).

De acuerdo con un estudio realizado por Velandia (2014), la bici es una opción de transporte con un especial interés en actuales usuarios del automóvil, la motocicleta y el transporte público. Algunas referencias internacionales se encuentran en ciudades de Alemania y España donde la ebike se ha considerado en este tipo de soluciones de transporte.

La bici eléctrica acopla un sistema de tracción a la bici convencional, convirtiéndose en un sistema híbrido. Dicho sistema está compuesto por una batería recargable y un motor eléctrico que genera una tracción sobre una de las ruedas. La tracción que realiza el motor permite el desplazamiento sin pedaleo o puede requerir una acción de pedaleo por el usuario con menor esfuerzo (pedaleo asistido). En cuanto a la normatividad internacional, la bici eléctrica se

considera una bicicleta cuando la velocidad máxima se limita a 25 Km/hora y el motor posee una potencia entre 250-400 W.

Fotografía 3. Estaciones de bicicletas públicas en Quito



Algunos sistemas de alquiler de bicis eléctricas con participación de privados se reportan en España. En Barcelona, el sistema MovE-hotel representa un servicio añadido para los clientes de los establecimientos. En este sistema, el cliente durante el registro en el hotel se inscribe en el sistema para utilizar la bicicleta y una vez registrado, sin la necesidad de pasar por recepción, puede alquilarla y devolverla a la bancada de recarga en función de sus necesidades. A la hora de pagar la factura, quedarán registrados los usos que ha realizado de la bicicleta y deberá abonarlos según las tarifas que establezca cada hotel. El sistema es totalmente personalizado de acuerdo con la imagen corporativa de cada hotel, tanto en la imagen de la bicicleta, como en la publicidad mostrada, módulos de préstamo y software de gestión (Penagos et.al, 2014).

La red inició con 100 unidades distribuidas en 30 hoteles de alta calificación. Las “e-bicicletas” disponen de una autonomía de 100 kilómetros, una velocidad tope de 24 Km/h y se recargan en la bancada instalada en los hoteles que cuentan con la tecnología creada y desarrollada por el ITCL; esto significa que la batería se carga cuando es necesario y cuando ha finalizado el proceso se desconecta para evitar un mayor consumo eléctrico. La estación incorpora un software que permite, por un lado la interacción con el usuario, y por otro, la gestión y de monitorización on-line de todo el sistema; usos y trazabilidad de las bicicletas. Además, el alquiler de la bicicleta incluye un iPhone con un sistema de geo-posicionamiento y una aplicación para confeccionar rutas. El costo del alquiler es cercano a los \$50 Euros al día y 35 Euros la media jornada. Ambos precios incluyen el teléfono de última generación con la aplicación y el seguro².

2 Sistema autónomo de préstamo de bicicletas eléctricas. www.itcl.es

Por otra parte, la ciudad de Donostia-San Sebastián ha realizado un proceso de introducción de la bici como un elemento clave en la movilidad urbana. Para ello implementó en el año 2008 un sistema de bicis públicas denominado “dBizi”, el cual es gestionado por CEMUSA (Gestora de la publicidad del mobiliario urbano). Este sistema ofrece gratuidad a los usuarios registrados por un uso menor a 60 minutos, con una restricción de uso posterior a la entrega de 30 minutos. Aun cuando existen tarifas graduales asignadas a partir de la primera hora de servicio, el sistema cuenta con financiamiento público para garantizar su sostenibilidad financiera. El uso de las bicis eléctricas busca acceder a los barrios altos así como a barrios alejados, potenciar la intermodalidad y aumentar el nicho de usuarios del sistema entre la población. Las bicis están dotadas de GPS que permitirá conocer la movilidad de los usuarios y optimizar la distribución de las unidades en la red (dBizi, 2015).

Para el año 2015, Madrid sería otra ciudad en implementar bicicletas eléctricas en el sistema BiciMAD (Fotografía 4). Este sistema contará con más de 120 estaciones, 3000 puestos de anclaje y cerca de 1560 vehículos en servicio. El precio estimado del servicio es de \$ 1,1 Euros por una hora para usuarios con abono de transporte, los cuales deberán adquirir la tarjeta por un valor de \$15 Euros al año. Uno de los mayores retos que ha tenido que sortear el sistema ha sido el vandalismo y robo.

Fotografía 4. Estación bicicletas públicas eléctricas BiciMAD



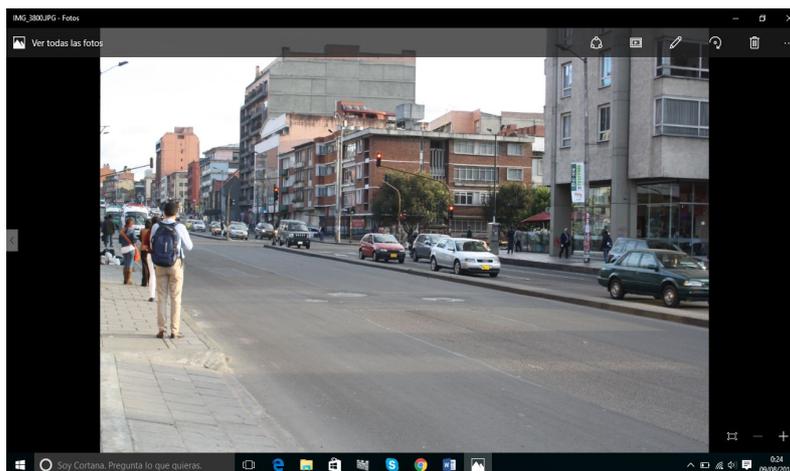
Fuente: <http://vive00.sanmiguel00.es/2014/06/30/como-funciona-bicimad/>

3. PROPUESTA BICILETAS PÚBLICAS ELÉCTRICAS CORREDOR CARRERA SÉPTIMA, BOGOTÁ

En Bogotá, la bici como modo de transporte público es una alternativa explorada, sin embargo, los modelos concebidos por concesión que inducen a costos no atractivos y la oferta de una bici convencional pueden llegar a no ser completamente viables. Bajo este marco, se consideró evaluar al nivel de prefactibilidad el concepto de bicis públicas sobre un corredor urbano relevante en Bogotá: Carrera 7 entre la Calle 10 y Calle 116. Este tramo de estudio se definió reconociendo la demanda de transporte actual, la existencia de una alta intensidad comercial, bancaria y empresarial, la conexión con el centro político administrativo nacional y distrital, la existencia de agremiaciones cívicas comprometidas con el desarrollo urbano del corredor (CorpoSéptima) y la visibilidad que tiene en la ciudad.

Si bien sobre el corredor de la Carrera Séptima (Fotografía 5) existen estudios para la construcción de una Troncal BRT, el proyecto no se ha concretado y han existido dudas de su conveniencia y beneficios. Hoy, la diversidad económica, social y cultural del borde oriental de la ciudad ofrece una oportunidad para plantear un corredor orientado hacia el transporte masivo y al disfrute peatonal, generando para los visitantes y residentes de la zona, alternativas rápidas, eficientes y económicas de desplazamiento que disuadan la necesidad de los desplazamientos en el vehículo privado.

Fotografía 5. Panorama corredor Carrera 7, Bogotá



Para conocer las percepciones e intenciones de uso entre los residentes, trabajadores y visitantes del corredor se realizó una encuesta a 234 personas. Algunos de los resultados:

- Con relación al perfil del encuestado se tuvo que el 55.12% de los encuestados poseen estudios universitarios; el 49,5% de encuestados hacen 2 desplazamientos, el 51% reporta 3 desplazamientos diarios y un 47% señaló que realiza 4 viajes diarios. Solo un 18% de los encuestados usan la bicicleta, sin embargo, cerca del 52% de los encuestados utiliza la bicicleta los fines de semana.
- El 69% de los encuestados afirmaron estar interesados o moderadamente interesados en un sistema de bicicletas públicas en el corredor. Las personas están interesadas en un sistema de bicicletas como modo de transporte público, siempre que se garantice seguridad en el recorrido, economía y comodidad.
- Cuando se le preguntó a la población acerca de cuánto estaría dispuesto a pagar por el alquiler de las bicicletas, el 42% de los encuestados respondieron que el servicio debe ser gratis los primeros 30 minutos y el 19% expresaron que estarían dispuestos a pagar un valor de COP\$ 700 (US\$ 0,28 a precios del año 2015).
- La encuesta señaló que el 56% de los encuestados utilizarían la bicicleta cada vez que sea necesario y el 24% la utilizarían solo al comienzo del día.
- El 52% de las personas encuestadas que muestran una gran atracción por un sistema de bicicletas públicas están dispuestas a dejar el automóvil.

- A los encuestados se les presentó la opción de utilizar bicicletas eléctricas en el sistema planteado. El 63% de los encuestados afirmó nuevamente que debe ser gratis, no obstante, estarían dispuestas a pagar cerca de COP\$1200 por el servicio.
- En cuanto a las dificultades que se tienen al utilizar la bicicleta se reportó la inseguridad, el clima cambiante, las distancias y las deficiencias de los sitios de parqueo.

Tomando en cuenta las necesidades y oportunidades de los potenciales usuarios del corredor, se planteó un sistema conformado por 14 estaciones distanciadas en promedio cada 1,4 kilómetros y 238 bicis eléctricas en servicio con GPS integrado. Los sitios se ubican en zonas relevantes con importante interés de viajes. El sistema considera estaciones automáticas con paneles solares para alimentación de energía a las estaciones, operación diurna excluyendo domingos, dos vehículos para logística, un centro de control, web master y único edificio para administración y mantenimiento de vehículos. Se consideró una tasa de uso diaria de 5 veces por bici y una tasa de robo y/o daño del 20% de la flota anual. El precio de uso se definió según encuestas a potenciales usuarios. Para el sistema se propone el uso recomendado del casco.

El tipo de bicicleta es sin duda una de las preguntas claves a responder, tanto para el servicio como para la comodidad de los usuarios. En este sentido, teniendo en cuenta las características de la ciudad, las distancias de viaje y la tipología de los usuarios, se consideró que una de las mejores opciones, por su comodidad y diseño, es la bicicleta urbana. El modelo, similar a las implementadas en el sistema BiciMAD, le da al usuario una rectitud en la espalda a comparación a otras bicicletas. Estas bicicletas deben contar con elementos no estándar con bicis comerciales para evitar el robo de partes.

Asimismo, se recomienda para el proyecto el uso de una batería de litio que permiten una mayor carga, son ligeras y poseen una vida útil duradera de aproximadamente tres años. Aunque los motores sean de 250W, los motores que trabajan con una tensión de 36V tienen más potencia que los que trabajan a 24V. Esta diferencia de potencia se nota en las subidas lo cual es importante para el campo donde se piensa colocar el sistema por topografía. En este sentido, aunque en el país no se ha reglamentado adecuadamente este vehículo, se considera pertinente una potencia límite de 400W con regulador de tracción al superar 25 km/h.

Para evitar el vandalismo o robo provocado en las bicicletas o sistemas de anclaje, existen varias propuestas como implementar un GPS en cada bicicleta, garantizar el buen estado de las estaciones para evitar fallos tecnológicos que pudieran liberar las bicicletas sin ningún motivo, guardar las bicicletas fuera de los horarios de servicio, implantar sistemas de video-vigilancia en los puntos de anclaje, desarrollar campañas de concienciación, habilitar canales de concienciación con el usuario y serial en la bicicleta

El cargador de bicicletas es una cinta donde están ubicados los toma corrientes para la cantidad de ciclas que pueda tener el sistema. Este diseño permite la selección de la salida y gestión de los consumo de cada toma de corriente. El costo estimado por bici es USD\$ 1.300 y por estación de US\$ 25.000. Por su parte el consumo energético de cada bici eléctrica es de 0,028 KWh/km y el costo de la electricidad de US\$ 0,18 / KWh (precio comercial año 2015).

A esta propuesta se considera conveniente la posibilidad de instalar paneles solares que permitan autoabastecer parte del consumo energético de la estación (sistema de información, iluminación, carga de baterías). Estos paneles se instalaran en la cubierta de la estación, la

cual permitirá una cubierta parcial en caso de lluvias. El diseño de la estación debe permitir vallas de publicidad en lugares estratégicos para el usuario y pantallas con información.

Teniendo en cuenta las características del corredor, se proyecta un servicio con horario de 6:00 a 19:30 entre lunes y sábado. No se considera servicio los días domingos y festivos debido a que son los días donde los usuarios usan sus bicis para hacer deporte.

Por otra parte, el sistema contempla un centro de control que realizará distintas funciones para el funcionamiento correcto del sistema. Además, para realizar el movimiento de las bicicletas eléctricas, ya sea por motivos de reordenación, para mantenimiento o sustitución, se requiere un modo de transporte económico y sencillo. Al empezar el proyecto solo se requerirán como mínimo 2 furgonetas con el espacio suficiente para trasladar al menos 15 bicicletas. Buscando un proyecto integralmente sostenible se considera el uso de vehículos eléctricos con un precio estimado de USD\$ 30 mil por unidad (incluye actual beneficio tributario).

Para la atención al público, gestión de las altas e información del sistema se habilitará una oficina de atención. Asimismo, el sistema ofrecerá una página web y un teléfono de contacto con atención hasta el día sábado, información relativa al servicio como información en tiempo real de las estaciones, funcionamiento de las bicicletas, tarifas, etc. Para la gestión de todo el sistema se considera un equipo preliminar conformado por 8 comerciales, 4 personas para gestión de información y 13 técnicos/operativos.

El cliente deberá registrarse en un centro principal y una vez obtenida la información requerida, se le entregará una guía de seguridad vial para bicicletas, manual de funcionamiento de las bicicletas eléctricas y un contrato de aceptación de las normas generales de circulación, su obligación a cumplirlas en todo momento junto con el compromiso de no dañar o causar ningún desperfecto de cualquier tipo en cualquiera de los sistemas de anclajes, estaciones o bicis. Una vez firmado el contrato se le concederá una tarjeta identificadora con tecnología RFID (Radio Frequency Identification).

Estructurado el sistema de alquiler, se procedió a evaluar financieramente el proyecto. Para el análisis se definió un uso de 6 préstamos por bici y la disponibilidad de pago de los ciudadanos de USD\$ 0,28 por préstamo de 30 minutos. Por su parte, el estimado de costos anuales equivale a cerca de USD\$ 1,3 millones (equivalente a precios año 2015), valor que incluye seguros, personal, reposición bicicletas robadas, publicidad, campañas de educación, mantenimiento de bicis, arriendo de locales y oficinas e impuestos. Es importante destacar que no se incluyen costos financieros por créditos.

Bajo esta consideración se encuentra que el sistema no es financieramente sostenible con solo el recaudo por préstamo, aun considerando que el uso del espacio público no será cobrado por la ciudad. Ahora bien, el aprovechamiento de publicidad en las estaciones, el cobro de una afiliación anual y el branding de las bicis son otras oportunidades de ingreso adicional, sin embargo, estos no serían suficientes para tener una rentabilidad interesante para un inversionista. Un último escenario, con resultados positivos es la vinculación de empresas privadas en el modelo que apalanquen el sistema. En este escenario, empresas privadas invierten en cada estación ofreciendo infraestructura, seguridad, publicidad y bicis en cercanía a sus instalaciones con una contraprestación de branding en la estación o usos preferenciales a clientes (especialmente caso de hoteles) o funcionarios.

4. CONCLUSIONES

Un esquema de bicis públicas sobre el corredor Carrera 7 es una propuesta innovadora, competitiva y amigable con el ambiente al ser una alternativa al automóvil o el bus. Se ha identificado el interés de la población por sustituir el uso del automóvil mediante este tipo de opciones de transporte, pero será necesario ofrecer un sistema confiable, económico, integrado y con altos niveles de calidad de servicio. El impacto del sistema dependerá en una importante medida de los planes de publicidad y servicio.

La propuesta no es sostenible mediante ingresos exclusivos por alquiler y requiere apoyo privado, explotación de publicidad y respaldo público. Asimismo se requiere mejorar las condiciones de seguridad, integración de infraestructura para bicis y la instauración de descuentos tributarios al inversionista para viabilizar la propuesta de negocio. También se requiere la articulación de los distintos actores en el corredor (bancos, comercios, empresas, hoteles, universidades) orientado a la promoción, respaldo e incentivos para uso del servicio.

Las desventajas de las eBike en los esquemas de bicis públicas son los costos de inversión, la infraestructura de recarga, la disponibilidad de bicis con carga para uso y las pérdidas por posible robo. En este sentido, la gestión financiera del sistema y la cultura ciudadana será clave para apoyar el proyecto, pero especialmente garantizar su conservación.

Por último, se requiere la articulación del esquema de bicis públicas con el Sistema Integrado de Transporte Público SITP, se recomienda la posibilidad de uso de la tarjeta integrada y la gestión comercial del sistema con empresas públicas y privadas. El mejoramiento de las condiciones de seguridad, la infraestructura preferencial para ciclistas, costos preferenciales de la energía, la implementación de la troncal BRT sobre el corredor y la articulación con otros proyectos de ciudad será fundamental para el éxito del proyecto.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BiciMAD (2015). Cifras del sistema. www.bicimad.com. España.

Codensa (2015). Programa “ebike to work”. Grupo ENEL Colombia.

Dbizi (2015). Cifras del sistema. www.dbizi.com. España.

Instituto Distrital para la Recreación y el Deporte IDRD (2013). Programas de promoción y uso de la bicicleta en Bogotá. Colombia.

ICTL (2014). Sistema autónomo de préstamo de bicicletas eléctricas. www.itcl.es. España.

Observatorio Ambiental de Bogotá (2015). Indicadores ambientales y movilidad en Bogotá.

Penagos W., Guerrero J. y Velandia E. (2014). Oportunidades del esquema de bicicletas públicas y la eBike como opción de transporte en el corredor Carrera Séptima, Bogotá. Facultad de Ingeniería. Universidad de La Salle. Colombia.

Secretaría Distrital de Planeación (2012). Cifras e indicadores en Bogotá. Colombia.

Secretaria Distrital de Movilidad (2012). Encuesta de Movilidad Distrital. Bogotá, Colombia.

Secretaria Distrital de Movilidad (2015). Encuesta de Movilidad Distrital. Bogotá, Colombia.

Transmilenio (2011). Cifras y estadísticas del sistema. Colombia.

Urazán C. y Velandia E. (2016). La motocicleta en Bogotá. Desde la ciudad y el usuario. Universidad de La Salle. Colombia.

Velandia E. (2015). BICI-On. La Bici y la eBike. Universidad de La Salle. Colombia.