

# GUÍA PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE SISTEMAS DE BICICLETAS COMPARTIDAS



FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL  
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA



Banco Interamericano  
de Desarrollo



**Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo**

Guía para la estructuración de sistemas de bicicletas compartidas / Sebastián Castellanos, Iván De la Lanza, Anna Bray Sharpin, Natalia Lleras, Luca Lo Re, Diana Amezola Rodríguez p. cm. — (Monografía del BID ; 799)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Bicycle sharing programs-Latin America. 2. Bicycle commuting-Latin America. I. Castellanos, Sebastian. II. De la Lanza, Iván. III. Bray Sharpin, Anna. IV. Lleras, Natalia. V. Lo Re, Luca. VI. Amezola Rodríguez, Diana VII. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Cambio Climático. VIII. Serie.

IDB-MG-799

Códigos JEL; R40, R41, R42, R48

Palabras clave: Bicicletas públicas, Bicicletas de uso compartido, Regulación, Financiamiento.

La publicación está dirigida a tomadores de decisiones públicas que estén en las etapas iniciales de planeación de un sistema de bicicletas compartidas (SBC). Se basa en las lecciones aprendidas después de analizar 30 SBC a nivel global, y sintetiza los elementos clave identificados en la investigación, con el objetivo de apoyar a las ciudades en su implementación.

Copyright © 2019 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.





“

Esta publicación se realiza en el marco del proyecto “Mecanismos y Redes de Transferencia de Tecnologías de Cambio Climático en Latinoamérica y el Caribe (LAC)”. El proyecto, implementado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y financiado con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), promueve el desarrollo y transferencia de tecnologías para contribuir a la reducción de emisiones de gases efecto invernadero y de la vulnerabilidad al cambio climático en la región LAC, a través de la promoción y el apoyo de esfuerzos de colaboración a nivel regional; el respaldo a la planificación y los procesos de toma de decisiones a nivel nacional y sectorial; la demostración de políticas y mecanismos facilitadores, y la movilización de recursos financieros y humanos privados y públicos. El proyecto prioriza los temas de mitigación y adaptación al cambio climático en los sectores de eficiencia energética y energía renovable, transporte, monitoreo forestal y agricultura resiliente. Asimismo, incluye un componente transversal relacionado con el desarrollo de capacidades institucionales y de políticas nacionales de la región. Las actividades relacionadas con transporte han sido ejecutadas por el *World Resources Institute (WRI)*.





An aerial photograph of a city street intersection. The image shows a grid of streets with buildings on either side. In the center, there is a large, open area that appears to be a park or a public square. To the right of this area, there is a basketball court with a blue and yellow design. In the bottom right corner, a river or canal is visible, with several small boats or structures along its edge. The overall scene is a dense urban environment.

## Créditos

Elaborado por:

- Sebastian Castellanos
- Iván De la Lanza
- Anna Bray Sharpin
- Natalia Lleras
- Luca Lo Re
- Diana C. Amezola R.

## Fotografías

- Banco de fotos Unsplash
- Banco de fotos Freepik
- Banco de fotos Adobe Stock
- Banco de fotos flickr
- “Ciudades Sostenibles BID”

## Diseño y diagramación

- Eveliz Jurado Saravia

## Colaboración en el proyecto

- Francisco Arango
- Claudio Alatorre Frenk
- Claudia Hernández
- Karla Espinoza Arguello
- División de Cambio Climático – BID

## Revisión técnica de pares

Ramiro Ríos - Transport Consultant



## Sistemas de Bicicletas Compartidas (SBC): más que una solución de último tramo de viaje para las redes de transporte

En los últimos años, el desarrollo de los Sistemas de Bicicletas Compartidas (SBC) ha crecido rápidamente, con más de mil sistemas en todo el mundo y más de 2 millones de bicicletas de acceso público («*The Bike-sharing World Map*» s. f.).

Estos sistemas presentan una variedad de beneficios que van desde la conectividad de primer y último tramo de viaje que permite aumentar la alimentación y el alcance de los sistemas integrados de transporte público, hasta la disminución de la congestión vehicular a través del cambio modal y la sustitución de viajes motorizados. De esta manera, con la mejora de la movilidad y el aumento del acceso a ellos, ayudan mejorando la productividad económica por ahorros en tiempos de traslado, la calidad del aire mediante la disminución de emisiones e incluso también puede proporcionar beneficios de salud y bienestar a los usuarios frecuentes, al reducir los riesgos de obesidad y enfermedades crónicas no transmisibles como las enfermedades cardiovasculares, obesidad y diabetes tipo 2, resultando que el ciclismo es un modo importante para reducir impactos ambientales y sociales. (C40 2016).

- La implementación de un SBC, sin embargo, también presenta desafíos comunes en varias ciudades. Por un lado, la sostenibilidad financiera del sistema es difícil de obtener, dado que generalmente los costos de operación y mantenimiento exceden los ingresos provenientes de las tarifas de usuarios, lo que hace necesario diversificar las fuentes

de financiamiento. Como segundo punto, lograr que los ciudadanos hagan un buen uso del sistema, requiere garantizar la seguridad vial, así como tener un sistema accesible que permita el ingreso de todos los usuarios, especialmente aquellos de bajos ingresos. Finalmente, aún existe incertidumbre sobre el mejor equilibrio de responsabilidades entre el sector público y privado, incluida la propiedad de los activos y las responsabilidades sobre su funcionamiento.

El presente documento hace parte del proyecto de “Mecanismos de transferencia de tecnologías de bajo carbono para América Latina y el Caribe”, financiado con fondos del Global Environment Facility (GEF) a través del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), cuyo componente de transporte es ejecutado por el Centro Ross para Ciudades Sostenibles del World Resources Institute (WRI). El proyecto busca proveer apoyo técnico a gobiernos locales, y movilizar financiación para la implementación de proyectos y tecnologías de bajo carbono para transporte en la región, con el objetivo de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por este sector. El proyecto contó también con el apoyo de la iniciativa *Financing Sustainable Cities* de WRI y *C40 Cities* utilizando recursos de *Citi Foundation*, con el cuál se llevó a cabo un estudio de varias estrategias de desarrollo urbano sustentable, entre las que destacan los sistemas de bicicleta pública.

El presente documento está dirigido a tomadores de decisiones públicas que estén en las etapas iniciales de planeación de un SBC. El estudio se basa en las lecciones obtenidas luego de analizar 30 SBC a nivel global, y busca sintetizar los elementos clave identificados en la investigación, con el objetivo de apoyar a las ciudades alrededor del mundo en su implementación.







# RESUMEN EJECUTIVO

Los proyectos de Sistemas de Bicicletas Compartidas (SBC) pueden parecer, a primera vista, inversiones simples hablando de proyectos de transporte; sin embargo, la investigación llevada a cabo por WRI, de acuerdo a las experiencias internacionales de implementación que se presentan en este documento, demuestran que se trata de inversiones complejas.

Basada en este estudio, se llegó a la conclusión de que para que estos proyectos lleguen a la implementación, es necesario considerar múltiples elementos, los cuales son:



## 1. ¿En qué invertir?

La escala y el acceso son factores clave del éxito.



## 2. ¿Cómo pagar el sistema?

Fusión de fondos de diferentes fuentes.



## 3. ¿Cómo estructurar la implementación?

Diferenciación de roles públicos y privados.



## 4. ¿Cómo movilizar capital de inversión?

Necesidad limitada de financiación del sector público.



Con el fin de facilitar el diálogo alrededor de estas cuestiones y crear un lenguaje común entre las partes interesadas, se realiza esta publicación, la cual tiene como objetivo que las autoridades interesadas conozcan los elementos más importantes para llevar a cabo la planeación e implementación de un SBC.

Así, esta publicación se estructura sobre 6 capítulos principales:

## 01. Introducción a los Sistemas de Bicicletas Compartidas (SBC)

Los SBC, son parte de los sistemas de movilidad de una ciudad, los cuales deben ser una opción de transporte para incrementar a intermodalidad. Existen tres elementos para lograr la integración de estos sistemas, el primero es la integración con los planes de movilidad de la ciudad, el segundo una estrategia que esté integrada y sea posible desarrollar específica de ciclismo y la tercera contar con intervenciones específicas y amigables para los ciclistas. El impulsar el ciclismo, tiene beneficios en salud, medioambientales, económicos y en movilidad.

## 02. Institucionalidad

Conocer los instrumentos legales e institucionales en las que se enmarcan o pueden enmarcar los SBC, en términos de cobertura legal y planeación es pertinente analizar el vínculo con programas o estrategias. A partir de un análisis de varios tipos de SBC, existe evidencia de que, dentro del marco institucional, la colaboración pública interdepartamental, la recopilación de información, el establecimiento de planes y otras actividades, pueden ser facilitadas por la entidad pública, privada o híbrida designada que opera como una agencia de movilidad para la bicicleta.

## 03. Componentes técnicos

Identificar los elementos técnicos o de inversión que van a componer el sistema, los cuales son: activos físicos, activos intangibles y los procesos.

### ► Activos físicos

Se refiere a la infraestructura física, tecnología y equipo que requiere ser manufacturado, comprado, construido e instalado, entre los que se encuentran equipamiento (bicicletas, estaciones, tótem, bloqueo, vehículos logísticos, sistemas computacionales, teléfonos móviles), Infraestructura (Ciclorrutas, centros de operación y mantenimiento e instalaciones para centros administrativos).

### ► Activos intangibles

Estos se refieren a los factores no materiales que deben ser parte de la inversión del sistema para lograr su éxito, entre ellos está: Seguridad y salud, eficiencia de recursos, recursos humanos y cultura, accesibilidad e inclusión social.

### ► Procesos

Los procesos de planeación para un SBC son: Análisis y prefactibilidad (Descripción general del diseño y esquema de implementación, conocimiento de los desafíos a enfrentar base para la selección del marco, insumos del proceso, análisis de las condiciones demográficas, finanzas del proyecto, objetivos generales), Análisis de factibilidad (investigación detallada y resultados del proyecto, diseño técnico, rentabilidad, aspectos sociales y ambientales, marco institucional, elementos financieros), proyecto de diseño detallado (ubicación exacta, tamaño del sistema y de cada estación, tecnología, plan de implementación detallado), solicitud de



propuesta de licitación (regulaciones, modelo de propiedad y operación, y proceso de licitación bien definido).

## 04. Fuentes de recursos

Se busca informar a los tomadores de decisión e interesados en implementar un SBC, sobre cuáles son las opciones posibles de financiar un sistema, con base en lo que se ha utilizado en otras ciudades, estos pueden ser por tres tipos de fuentes de financiamiento: Ingresos.- representan el valor creado por la inversión misma, que puede ser captado a través de diferentes mecanismos, incentivos de inversión, son los recursos en especie o monetarios proporcionados por un actor clave, para hacer más atractiva la inversión, u otras fuentes. Pueden ser presupuestos públicos de la ciudad en específico, cargos o multas por estacionamientos, impuesto de impacto ambiental, estas fuentes de recursos tienen que ser etiquetadas para este fin.

Las ciudades suelen combinar diferentes fuentes de recursos en lugar de depender solo de uno, pueden ser de las cuotas, patrocinios, venta de derechos de publicidad, multas por estacionamiento de vehículos privados, etc.

## 05. Productos financieros

Son recursos monetarios reembolsables que excluyen ganancias futuras, lo que permite a las ciudades movilizar capital de inversión de terceros a cambios de pago de una tarifa, interés, u otros costos asociados con el

servicio financiero prestado, se distinguen tres categorías de productos financieros:

**1) Equity o capital** (privado y público), **2) Deuda** (préstamos, comerciales y concesionales), **3) Instrumentos** de eliminación de riesgo como las garantías públicas.

Los SBC han mostrado una necesidad limitada de productos financieros por parte del sector público, ya que estos representan inversiones de capital inicial relativamente bajas comparado a otras soluciones de movilidad urbana.

## 06. Infraestructura y seguridad vial

El éxito de un sistema de bicicletas compartidas depende en parte de la percepción y la seguridad de los ciclistas, dado que se busca incentivar a utilizar este sistema como modo de transporte. La seguridad de los usuarios de estos sistemas es producto de diversos factores, como el diseño, construcción y mantenimiento de las bicicletas, diseño y construcción de infraestructura especializada para bicicletas y las velocidades vehiculares.

Existen varios componentes para tener en cuenta al planear una red de infraestructura segura, ya que debe ser apropiada para el tipo de calle en la que se encuentra determinada midiendo las velocidades de los vehículos de motor en la calle.





“

## Conclusiones

Brindar la oportunidad de andar en bicicleta de manera segura y conveniente debe considerarse un elemento clave de las estrategias y planes de movilidad y transporte de ciudades en todo el mundo, un SBC es una forma poderosa de consolidar el acceso a la bicicleta en las ciudades, e integrar el ciclismo en la red de movilidad más amplia.

Los avances tecnológicos más importantes, y la bicicleta eléctrica, tienen la capacidad de aportar una gama de beneficios; sin embargo, para que esto se materialice, las ciudades deben estar preparadas para desarrollar y negociar el tipo de estrategias regulatorias mixtas requeridas para manejar desafíos tales como el uso del espacio público, el intercambio de datos y la seguridad vial.





# TABLA DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| <b>01. METODOLOGÍA</b>  | 11 |
| <b>02. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE BICICLETAS COMPARTIDAS</b>                      | 16 |
| Definición  | 17 |
| Beneficios del impulso a la movilidad en bicicleta                                    | 19 |
| Evolución   | 21 |
| Tipos de soluciones y sistemas en el mundo  | 24 |
| <b>03. INSTITUCIONALIDAD</b>  | 28 |
| Marcos habilitantes   | 31 |
| Entidades legales   | 34 |
| Contratos   | 39 |
| <b>04. COMPONENTES TÉCNICOS</b>   | 45 |
| Activos físicos   | 46 |
| Procesos  | 54 |
| Activos intangibles   | 59 |
| <b>05. FUENTES DE RECURSOS</b>  | 62 |
| Ingresos  | 64 |
| Incentivos a la inversión   | 69 |
| Otras fuentes   | 70 |
| Principales conclusiones acerca de las fuentes de recursos para SBC                   | 76 |
| <b>06. PRODUCTOS FINANCIEROS</b>  | 77 |
| Equity  | 79 |
| Deuda   | 80 |
| Instrumentos de reducción de riesgo   | 81 |
| Principales conclusiones de la investigación sobre los productos financieros para SBC | 82 |
| <b>07. INFRAESTRUCTURA Y SEGURIDAD VIAL</b>   | 83 |
| Consideración de las necesidades de los usuarios del SBC y otros ciclistas            | 86 |
| Infraestructura segura  | 93 |
| Tipos de ciclo infraestructura  | 97 |
| ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS  |    |
| FUENTES   |    |



# ÍNDICE DE FIGURAS

|                  |  |     |
|------------------|--|-----|
| <b>Figura 1</b>  | Ilustración del esquema de modelo de negocios .....  | 14  |
| <b>Figura 2</b>  | Elementos para lograr la integración de los SBC con los sistemas de movilidad de la ciudad .....   | 19  |
| <b>Figura 3</b>  | Beneficios del impulso a la movilidad en bicicleta .....   | 22  |
| <b>Figura 4</b>  | Marco conceptual de un SBC. Primer elemento, componentes de inversión .....  | 31  |
| <b>Figura 5</b>  | Actores clave para la implementación de un SBC .....   | 36  |
| <b>Figura 6</b>  | Marco conceptual de un SBC. Primer elemento, componentes de inversión .....  | 47  |
| <b>Figura 7</b>  | Activos físicos de un SBC .....  | 48  |
| <b>Figura 8</b>  | Balanceo de estaciones del sistema Mi Bici, Guadalajara México .....   | 51  |
| <b>Figura 9</b>  | Mapeo de las posibles opciones de las fuentes de recursos de un SBC .....  | 64  |
| <b>Figura 10</b> | Mapeo de las posibles opciones de los productos financieros de un SBC .....  | 78  |
| <b>Figura 11</b> | Kilómetros de viajes en bicicleta por habitante por año y número de ciclistas muertos cada mil millones de kilómetros de viajes en bicicleta en varios países del mundo .....                | 84  |
| <b>Figura 12</b> | Principios, elementos clave y áreas de acción del enfoque de Sistema Seguro .....  | 86  |
| <b>Figura 13</b> | Percepción de seguridad según infraestructura ciclista .....   | 87  |
| <b>Figura 14</b> | Incremento general en el uso de bicicletas debido a carriles segregados, por género .....  | 88  |
| <b>Figura 15</b> | Cambio de volumen de bicicletas después de implementar ciclorruta segregada .....  | 89  |
| <b>Figura 16</b> | Puntos negros de víctimas ciclistas en Bogotá, Colombia .....  | 92  |
| <b>Figura 17</b> | Espacio necesario para el ciclista .....   | 94  |
| <b>Figura 18</b> | Dimensiones básicas para una ciclorruta en un sentido seguro .....   | 95  |
| <b>Figura 19</b> | Porcentaje de ciclistas involucrados en siniestros, por velocidad del vehículo particular .....  | 96  |
| <b>Figura 20</b> | Seguridad vs velocidad .....   | 96  |
| <b>Figura 21</b> | Tipos de infraestructura ciclista adecuados dependiendo de la velocidad y volumen de tránsito: Con mayor velocidad, necesita mayor segregación entre ciclistas y vehículos motorizados ..... | 97  |
| <b>Figura 22</b> | Cicloruta segregada .....  | 98  |
| <b>Figura 23</b> | Calle compartida .....   | 100 |
| <b>Figura 24</b> | Ciclorruta independiente .....   | 101 |
| <b>Figura 25</b> | Ejemplo de conflictos en ciclorrutas bidireccionales .....   | 103 |

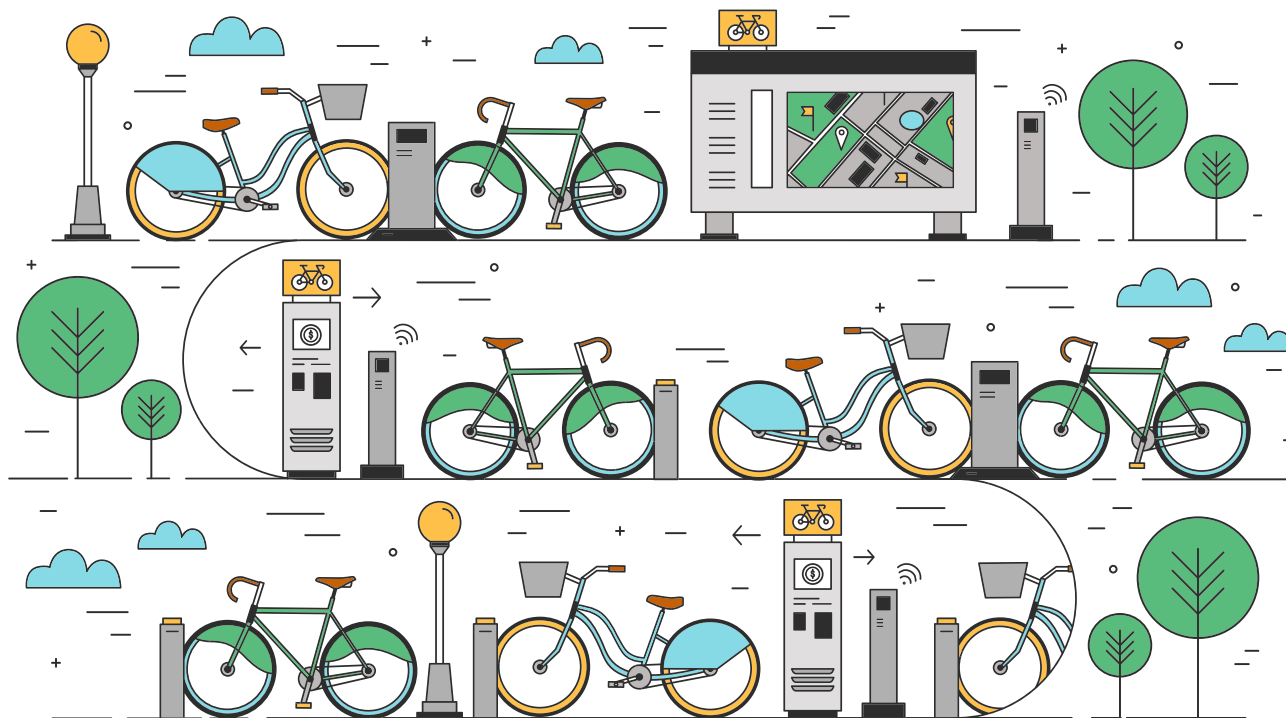


# ÍNDICE DE TABLAS

|                |  |     |
|----------------|--|-----|
| <b>Tabla 1</b> | Resultados de la Estimación Preliminar de Reducción de Emisiones ..... | 21  |
| <b>Tabla 2</b> | Oportunidades y desafíos de los tipos de contratos .....               | 41  |
| <b>Tabla 3</b> | Velocidades y dimensiones de ciclo-infraestructura .....               | 99  |
| <b>Tabla 4</b> | Indicadores de seguridad vial para el SBC .....                        | 106 |



# METODOLOGÍA



Los proyectos de SBC pueden parecer, a primera vista, inversiones relativamente simples cuando se comparan con otros proyectos de transporte (por ejemplo, un sistema de metro); sin embargo, la investigación llevada a cabo de experiencias internacionales de implementación y que se presenta en este documento, demuestran que se trata de inversiones complejas.

Se identificaron 500 casos de sistemas de bicicleta pública a nivel mundial y se desarrollaron 30 estudios de caso de los que se extrajo información relevante para la creación de un esquema que contemple todos los elementos a analizar en el proceso de implementación de este tipo de

sistemas. La recopilación de datos consistió en revisiones de literatura e investigación de escritorio, guiada por consultas de expertos y complementada con entrevistas a profesionales, en especial con EnCicla Medellín, Citi Bike NYC, B-Cycle, ECOBICI, Ciudad de México, Capital Bikeshare Washington D.C., entre otros.

Basado en este estudio, se llegó a la conclusión de que para que estos proyectos lleguen a la implementación, es necesario considerar múltiples elementos, los cuales se presentan en este documento. En síntesis, los actores involucrados deberán tener claridad y articular un diálogo alrededor de cuatro preguntas clave:



**Figura 1** Ilustración del esquema de modelo de negocios





## 1. ¿En qué invertir?

La escala y el acceso son factores clave del éxito.

La planificación de sistemas de bicicletas compartidas a una escala que responda al tamaño de la ciudad y que sea de fácil acceso es crucial para lograr el número de pasajeros deseado. La colocación equilibrada y equitativa de las estaciones, junto con una integración con el sistema de transporte público, es altamente deseable.



## 2. ¿Cómo pagar el sistema?

Fusión de fondos de diferentes fuentes.

Los ingresos por cargos a los usuarios generalmente se complementan con otras fuentes de financiamiento, como la venta de patrocinios, derechos de publicidad, impuestos ambientales locales y multas de estacionamiento. Muchas ciudades consideran los SBC dentro del sistema de transporte público más amplio y destinan fondos públicos para cubrir las operaciones.



## 3. ¿Cómo estructurar la implementación?

Diferenciación de roles públicos y privados.

Al igual que otros servicios públicos de movilidad, las administraciones municipales están desarrollando una legislación

(planes de bicicletas, normas de tránsito, etc.) y brindando infraestructura, como carriles para bicicletas. Las entidades privadas a menudo están a cargo de las operaciones y la recaudación de ingresos, donde los contratos varían entre los contratos agrupados y los que separan la provisión de equipos, bicicletas y *software*, para permitir futuros cambios en la tecnología o los patrones de uso.



## 4. ¿Cómo movilizar capital de inversión?

Necesidad limitada de financiación del sector público.

Los préstamos y garantías comerciales se utilizan en algunos casos, pero en general los sistemas para compartir bicicletas tienen inversiones de capital iniciales relativamente bajas en comparación con otras opciones de movilidad urbana, por lo que es poco probable que las ciudades incurran en deudas al elegir sistemas para compartir bicicletas.

Con el fin de facilitar el diálogo alrededor de estas cuestiones y crear un lenguaje común entre las partes interesadas, se ha realizado esta publicación que permitirá a las autoridades interesadas conocer los elementos más importantes para llevar a cabo la planeación e implementación de un SBC.

Así, esta publicación se estructura sobre 5 capítulos principales:

- **Introducción** a los SBC con la definición, tipología y breve historia.





- **Institucional** de un SBC con información sobre el marco político, instrumentos legales e instituciones donde se enmarcan este tipo de sistemas, los actores más importantes y ejemplos de procesos de contratación de estos sistemas.
- **Componentes técnicos** presenta información sobre los elementos, activos y procesos físicos e intangibles que son parte de un SBC.
- **Fuentes de recursos**, muestra ejemplos de fuentes de recursos que apoya la estabilidad financiera del sistema.
- **Productos financieros**, presenta varios elementos financieros que pueden ser parte del esquema financiero del sistema apoyando su sostenibilidad financiera.

Además, se ha incluido un capítulo sobre infraestructura y seguridad vial, con información sobre la importancia de los elementos de seguridad vial en este tipo de sistema.

Cabe señalar que cada experiencia de implementación que examinamos es un resultado único de las condiciones locales, y como tal, cada una tiene ventajas y desventajas en la forma en que se implementó. No buscamos identificar sistemas ejemplares ni evaluar los casos de “éxito” o “fracaso”. Más bien, a lo largo de la publicación, utilizamos diversas experiencias de implementación para ilustrar cómo las ciudades de todo el mundo han abordado las inversiones e SBC de diferentes maneras, para ayudar a las ciudades que recién comienzan a dar el primer paso y así entender lo que otros ya han hecho.



# 01

## INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE BICICLETAS COMPARTIDAS (SBC)







Los SBC son un componente importante de una oferta integrada de transporte para cualquier ciudad. Estos sistemas pueden servir tanto como alimentadores de pasajeros para sistemas de transporte masivo, o como una alternativa para que los usuarios de vehículos privados tengan opciones de movilidad. También pueden proporcionar beneficios adicionales a las ciudades, incluyendo reducciones en las emisiones contaminantes, y menor número de accidentes. Así mismo, ayudan a establecer a la bicicleta en la agenda pública, trayendo un cambio en la forma en que los ciudadanos ven y participan en las ciudades.

## Definición

Actualmente existe una amplia gama de definiciones sobre un SBC, sin embargo, en

sus términos más simples, un SBC es una solución de movilidad urbana donde un cierto número de bicicletas están a disposición de varios usuarios, los cuales no son dueños de éstas. Los SBC son parte de un enfoque de transporte sostenible de los gobiernos locales y las agencias de planificación urbana para estimular la movilidad sostenible, reducir la congestión del tráfico y el uso del automóvil, mejorar la calidad del aire, mejorar la conectividad, y promover un estilo de vida saludable.

Como parte de los sistemas de movilidad, un sistema de bicicletas compartidas debe ser una opción de transporte, no solo como un elemento de la ciudad, incrementando la integración de los SBC con los sistemas de transporte existentes de metro y autobuses.



**Figura 2** Elementos para lograr la integración de los SBC con los sistemas de movilidad de la ciudad



Fuente: WRI



## Beneficios del impulso a la movilidad en bicicleta

Impulsar la movilidad en bicicleta a través de la implementación de un SBC puede traer beneficios ambientales, económicos, en la salud y movilidad.

### Beneficios en la salud

El uso regular de la bicicleta ha demostrado contrarrestar muchos de los riesgos para la salud asociados con estilos de vida sedentarios, como la obesidad y enfermedades cardiovasculares. (C40 2016b) Contrario a lo que podría pensarse, investigaciones han mostrado que los ciclistas están menos expuestos a los contaminantes relacionados con el tráfico que los automovilistas, ya que estos contaminantes se concentran dentro de los automóviles (Burnap et al. 2012). (Gris Orange Consultant 2009).

### Beneficios medioambientales

La bicicleta es el modo de transporte energéticamente más eficiente (Instituto

para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA) 2007) Cambiar de modos motorizados de transporte al uso de la bicicleta implica un menor uso de combustibles fósiles y una reducción de las emisiones de contaminantes tóxicos y gases de efecto invernadero. También implica una reducción en la contaminación acústica relacionada con el transporte motorizado. Los únicos costos energéticos significativos del ciclo de vida de una bicicleta son aquellos asociados con su producción y eliminación; siendo relativamente pequeños a comparación con el costo energético de fabricar un automóvil, equivalente a fabricar de 70 a 100 bicicletas (Canada, Transport Canada, y Gris Orange Consultant 2009).

En 2012, el en ese entonces Centro de Transporte Sustentable EMBARQ México (CTS EMBARQ México), llevo a cabo el estudio denominado “Estudio de la Reducción de Emisiones y los Co-Beneficios generados por la Implementación del Programa ECOBICI”, en donde los resultados por la implementación de este sistema sobre beneficios medioambientales.





**Tabla 1** Resultados de la estimación preliminar de reducción de emisiones

| Modo de transporte | Año  | Distancia de recorrido de los vehículos evitada (miles de Km) | Emisiones evitadas por el sistema (ECOBICI) (TonCO <sub>2</sub> e) |
|--------------------|------|---|--|
| Automóvil          | 2010 | 704   | 22   |
|                    | 2011 | 2,623.5   | 83   |
|                    | 2012 | 4,037.1   | 127  |
| <b>Total</b>       |      | <b>7,364.6</b>  | <b>232</b>   |

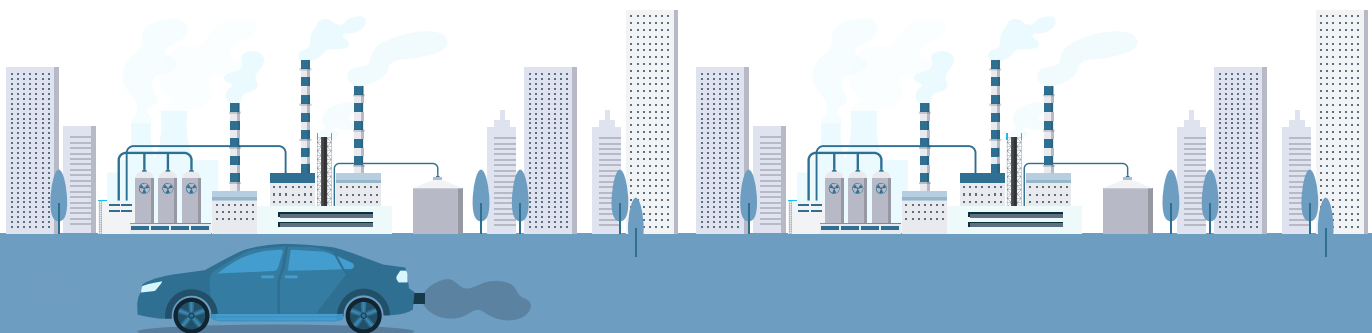
Fuente: “Estudio de la reducción de emisiones y los Co-Beneficios generados por la implementación del programa ECOBICI”, 2012 («Estudio de la Reducción de Emisiones y los Co-Beneficios Generados por la Implementación del Programa ECOBICI. (2010, 2011, 2012)» s. f.)

Como se ve en la tabla anterior el total de emisiones evitadas por ECOBICI entre febrero de 2010 y diciembre de 2012 es de 232 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. Esta reducción, en términos generales es equivalente a la plantación de 697 árboles (Calculadora Mexicana de CO<sub>2</sub>, 2012).

**Beneficios económicos:** En comparación con los automóviles y el transporte público, el costo de construcción y mantenimiento de los SBC es mínimo. La huella espacial de la infraestructura ciclista es considerablemente menor que la de la infraestructura motorizada. De acuerdo a la “Guía de Ciudades más Seguras por Diseño”, un carril de bicicletas unidireccional estándar debe ser 2,2 m, (B. Welle y Q. Liu, s. f.); el ancho mínimo es de 1,7 m en vías con tránsito moderado y de baja

velocidad el ancho puede reducirse a 1,5 m (*World Resources Institute 2015*); mientras que los carriles de automóviles son generalmente de, al menos, 3,0 m de ancho. La diferencia es aún más notable en lo que se refiere a la infraestructura de estacionamiento; numerosas bicicletas pueden ser aparcadas en un espacio del tamaño de un automóvil estándar. Además, debido a su bajo peso, las bicicletas tienen un bajo impacto en la infraestructura vial.

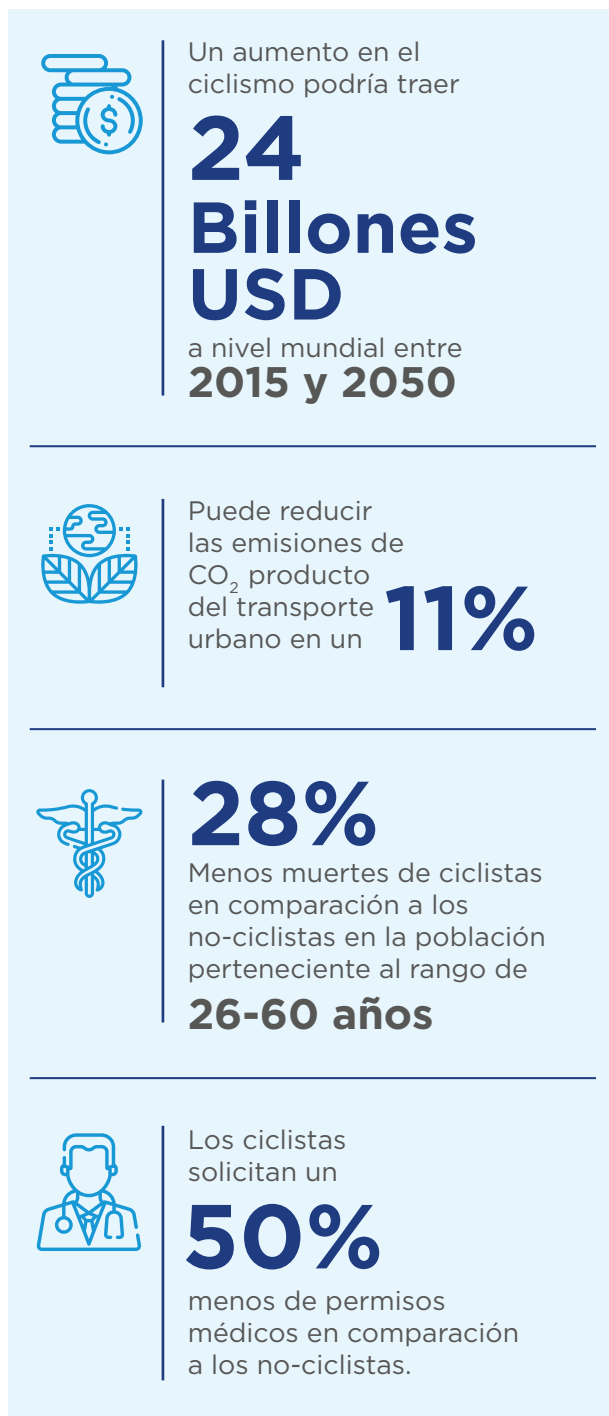
Cambiar de modos motorizados de transporte a la bicicleta podría evitar grandes inversiones de capital para la infraestructura vial y los gastos de mantenimiento de la infraestructura existente («*Information archivée dans le Web*» 2018). (*Gris Orange Consultant 2009*).





**Figura 3**

Beneficios del impulso a la movilidad en bicicleta



Fuente: "A global High shift cycling scenario", ITDP 2015

## Beneficios de movilidad

Las bicicletas ofrecen una opción rápida y flexible para transportarse en distancias cortas. Para distancias de hasta 5 km, las bicicletas compiten con el transporte público en términos de velocidad y tiempo. Especialmente en entornos urbanos densos, pueden resultar más rápidas que los automóviles al evitar congestiones viales y eliminar la necesidad de encontrar un espacio de estacionamiento. (*Canada, Transport Canada, y Gris Orange Consultant 2009*).

## Evolución

La evolución de los sistemas de bicicleta compartida ha sido bastante rápida, sobre todo en las últimas décadas. Actualmente se pueden distinguir cuatro generaciones de estos sistemas, muchas ciudades tienen sistemas de la tercera y cuarta generación.

### Primera generación

Con la bicicleta como componente tecnológico único, estos sistemas ponían bicicletas para uso de cualquier persona en la ciudad. En Ámsterdam, existían unas bicicletas en distintas áreas de la ciudad, pintadas de color blanco, sin anclaje o candados, para uso gratuito sin regulación (Burnap et al. 2012). Además de Ámsterdam (1965), también La Rochelle (Francia) en 1974 y Cambridge (Reino Unido) en 1993 implementaron sistemas similares basados en los mismos principios. Un reto común de esta generación era el robo de las bicicletas, principalmente debido a la falta de elementos de seguridad (Elliot 2015).

### Segunda generación

En 1995, la ciudad de Copenhague (Dinamarca) introdujo un nuevo concepto de bicicletas compartidas a través de depósito de monedas llamado *ByCyklen* (*Institute for*



*Transportation & Development Policy* (ITDP) 2018). El uso del sistema aún era gratuito, pero para tener acceso, el usuario tenía que insertar una moneda para desbloquear la bicicleta, que posteriormente le era devuelta a contra entrega. Sandnes (Noruega) en 1996, Helsinki (Finlandia) en 2000 y Arhus (Dinamarca) en 2005 desarrollaron sistemas de segunda generación similares. El no contar con un registro de los usuarios exponía a las bicicletas de esta generación al robo y vandalismo (DeMaio 2009).

### Tercera generación

Las limitaciones de la primera y segunda generación llevaron al desarrollo de una tercera generación, caracterizada por la incorporación de tecnología para el rastreo, reserva, préstamos y devoluciones (Shaheen, Guzman, Zhang 2014). *SmartBike* en Rennes (Francia) es considerado el primer sistema de esta generación, lanzado en 2008 que fue seguido por muchos otros (*Institute for Transportation & Development Policy* (ITDP) 2013a). A la fecha, este tipo de sistema es el

que está más presente y desarrollado en el mundo (DeMaio 2009).

### Cuarta generación

El reciente incremento de sistemas de bicicletas compartidas con la tecnología *dockless*, “sin estaciones” o “flotantes”, que inició en el verano de 2016, ha alentado un creciente número de estudios que insinúan el inicio de una cuarta generación de SBC. Estas ofrecen a los usuarios una opción de alquiler y devolución donde las bicicletas pueden ser recogidas y entregadas en cualquier sitio dentro de un área geográfica determinada (*U.S. Dept. of Transportation* 2016); a diferencia de estar limitado a un número de estaciones de anclaje fijas. El desbloqueo de las bicicletas es posible gracias a una nueva tecnología de bloqueo en la bicicleta, controlado por el usuario desde una aplicación en su teléfono móvil.

En este sentido, se pueden distinguir una generación 4.0 y 4.1, la primera consiste en sistemas híbridos (como JUMP, Mobike



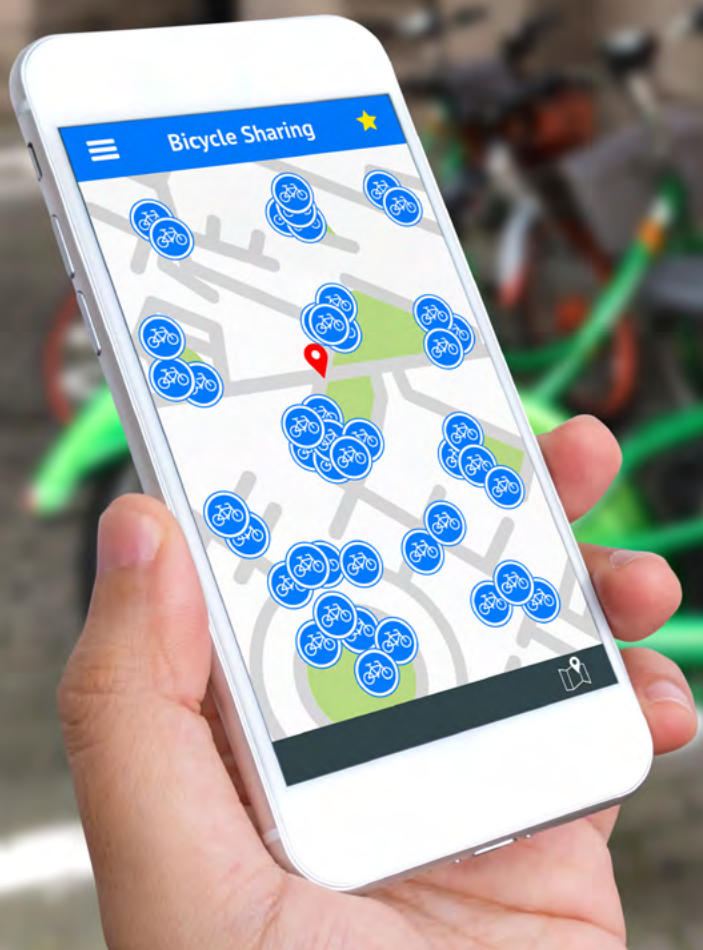


o NextBike) donde las bicicletas tienen candados integrados en el marco, pero aún es necesario aparcarlas en mobiliario urbano designado (como estaciones o mobiliario para bicicletas) en el área del sistema, mientras que la segunda puede ser aparcada en cualquier lugar de la ciudad.

Entre los beneficios de la nueva tecnología sin estaciones está la posibilidad de aparcar y recoger bicicletas cerca del origen o destino deseado por el usuario; lo que permite una conexión de último tramo de viaje más simple y resulta en una mejora de la experiencia del servicio. Adicionalmente, la eliminación de la necesidad de contar con estaciones de anclaje supera un inconveniente importante de los servicios de préstamo de bicicletas basado en estaciones, como es la experiencia negativa de un usuario ante la posibilidad de no encontrar un espacio en la estación para anclar la bicicleta, o a la inversa, el no encontrar una bicicleta disponible durante las horas pico. Los servicios flotantes de bicicletas compartidas superan estos inconvenientes al no estar

limitadas a un número fijo de estaciones y sujetas a costos de inversión para estaciones de anclaje. Como resultado, poder ofrecer precios menores y más bicicletas en las calles.

Sin embargo, existen inconvenientes potenciales que han surgido desde la proliferación de las bicicletas “flotantes” en las calles de las ciudades. De inicio han surgido problemas con la administración del espacio público ya que las bicicletas son dejadas en banquetas, plazas y otros espacios públicos, generando desorden. Bajo un sistema de estaciones de anclaje, las bicicletas son aparcadas de una forma ordenada en áreas designadas; sin embargo, las bicicletas que no requieren estaciones pueden dejarse en cualquier lugar dentro del área geográfica designada. La dificultad de controlar el número de ubicaciones donde las bicicletas “flotantes” que son aparcadas ha llevado a un “apilamiento” de bicicletas en espacios públicos y ha levantado resistencia hacia esta nueva tecnología. Además de una indiscutible mejora en la experiencia del usuario, el





impacto general de esta nueva tecnología en las ciudades permanece ambiguo.

En relación a esto, existen algunas empresas que están cambiando el esquema y están teniendo una operación responsable, ya que sus bicicletas necesitan ser bloqueadas al equipamiento de la ciudad, adicional a esto, tienen incentivos para sus usuarios pidiendo que no se deje la bicicleta bloqueando banquetas o rampas de accesibilidad universal. (*«Safety - JUMP - Electric Bikes and Scooters Rental» s. f.*).

## Tipos de soluciones y sistemas en el mundo

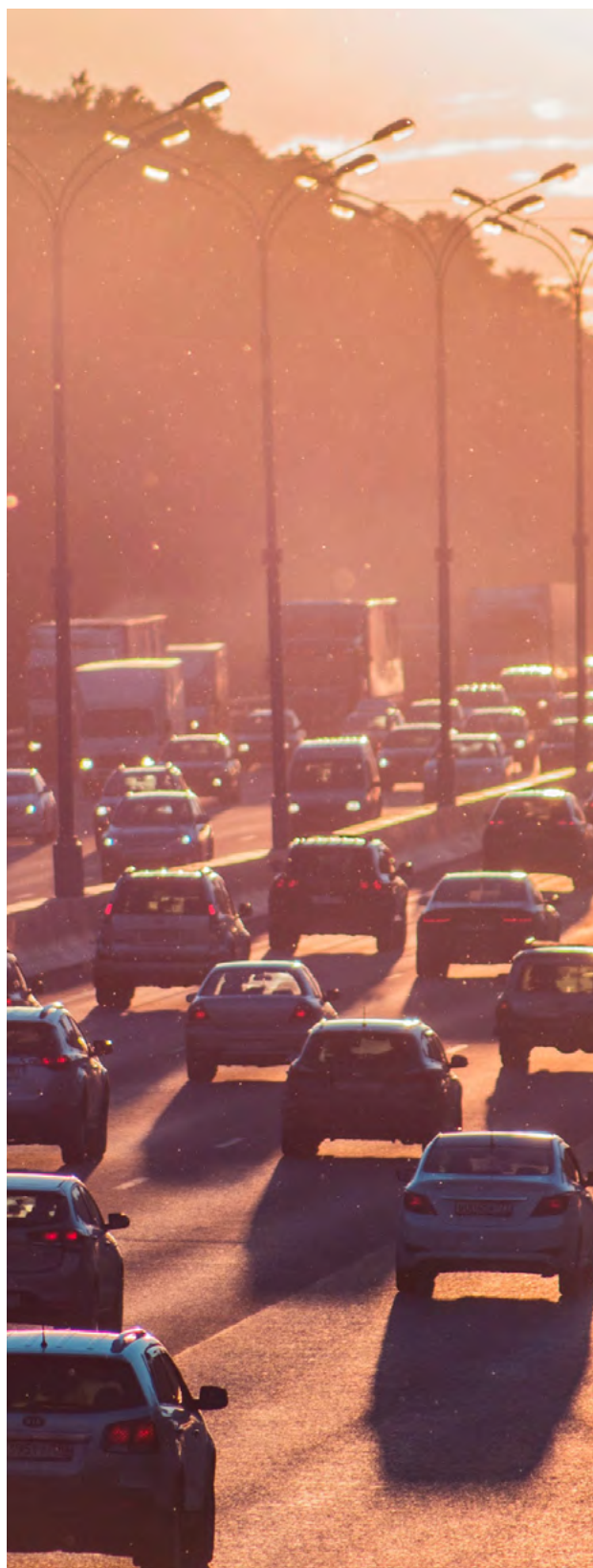
Si bien los SBC más conocidos a nivel mundial son sistemas públicos, existen otros tipos de sistemas especializados.

### Sistemas de bicicletas compartidas en campus

Se implementan dentro un campus o instalación, y están destinados principalmente a permitir a los usuarios moverse dentro de esta área. Dichos sistemas son generalmente de propiedad y operación privada y son implementados por las universidades, corporaciones y la administración de parques empresariales. El acceso a estos sistemas está restringido a personas con afiliaciones específicas.

#### Caso internacional: Namma Cycle

Bangalore es una de las ciudades de la India con crecimiento más rápido, y enfrenta problemas tales como congestión vial y contaminación ambiental. H.R. Murali, consultora de software de Bangalore creó la *Fundación Ride a Cycle (RAC - F)* con la meta de abogar por la bicicleta como un modo de transporte personal amigable con el medio ambiente. RAC - F creó un sistema de bicicletas públicas piloto en el Campus de Bangalore del Instituto Indio de Ciencia





(IISc por sus siglas en inglés) con la intención de promover el uso de la bicicleta entre los estudiantes y miembros de la facultad, que posteriormente pudiera ser escalado a varios vecindarios de la ciudad.

En febrero de 2012, la Fundación Ride a Cycle, el IISc, EMBARQ India y Gubbi Labs firmaron un Memorándum de Entendimiento para implementar Namma Cycle como el programa de bicicletas compartidas piloto del campus del IISc. El sistema comenzó operaciones en agosto de 2012 con 6 estaciones. Aunque los usuarios principales son estudiantes del IISc, el sistema está abierto al público.

## **Sistemas de Bicicletas Compartidas en comunidades o vecindarios**

Estos sistemas son implementados dentro de un único vecindario o comunidad urbana para permitir a los residentes y otros usuarios hacer viajes locales. El sistema puede ser de propiedad y operación pública o privada, pero están disponibles para quien desee usarlos.

### **Caso internacional: Esquema de Bicicletas Públicas del Metro de Delhi.**

En 2015 la corporación de Sistemas de Trenes de Delhi (DMRC por sus siglas en inglés) se alió con Greensolution para lanzar un esquema de bicicletas públicas basado en un software, permitiendo la renta de una bicicleta en una estación del metro y devolverla en estaciones cerca de su localidad, y viceversa. El esquema empezó en una estación y se ha expandido desde entonces a 7 estaciones. A los usuarios les es entregada una tarjeta recargable para dar seguimiento a los viajes y ubicación de las bicicletas. Se les envían mensajes de texto a los usuarios con los detalles de los cargos de sus viajes. El servicio está disponible entre las 8 am y las 8 pm durante el verano y 8 am a 7 pm en el invierno (de lunes a sábado). Los domingos el servicio se termina a las 4pm.

## **Sistemas de Bicicletas Compartidas a nivel de comuna o localidad**

Son implementados en varios vecindarios urbanos para permitir que los residentes y otros usuarios realicen viajes locales a través de los vecindarios, y brindan conectividad de último tramo de viaje dentro de comunas o localidades específicas como puntos comerciales, de entretenimiento, etc. Estos sistemas pueden ser de propiedad y operación pública o privada, y están disponibles para quien desee usarlos. A menudo se coordinan/ integran con el sistema de transporte público urbano. Algunos ejemplos de este tipo de sistemas de bicicletas compartidas son: Bici Las Condes, Ciclo Sampa, EcoBici Buenos Aires, Indego, Kansas City B-Cycle, San Antonio B-Cycle, ADCB Bikeshare.

### **Caso internacional: Indego.**

Filadelfia es una de las diez ciudades más grandes de Estados Unidos, contaba con la mayor proporción de viajes al trabajo en bicicleta, con más de 10,000 individuos al día transportándose. Gran cantidad de los viajes recreativos también son realizados en bicicleta. Sin embargo, resultaba difícil encontrar un espacio en la ciudad para resguardar la bicicleta. El Consejo de la Ciudad de Filadelfia reconoció el mercado de oportunidad para un sistema de bicicletas compartidas público en la ciudad y comisionó estudios de factibilidad y alcance en 2008.

En abril de 2015, se lanzó Indego, con 600 bicicletas en 60 estaciones en el centro, la universidad, el norte, oeste, sur y el patio naval de la ciudad. Obteniendo una enorme respuesta, el sistema fue expandido en primavera de 2016 con 300 bicicletas adicionales y 24 estaciones en los vecindarios



de Filadelfia. También se modificó el sistema para permitir a los residentes de bajo ingreso hacer uso del sistema a través de tarifas subsidiadas.

## Sistemas de Bicicletas Compartidas en toda la ciudad

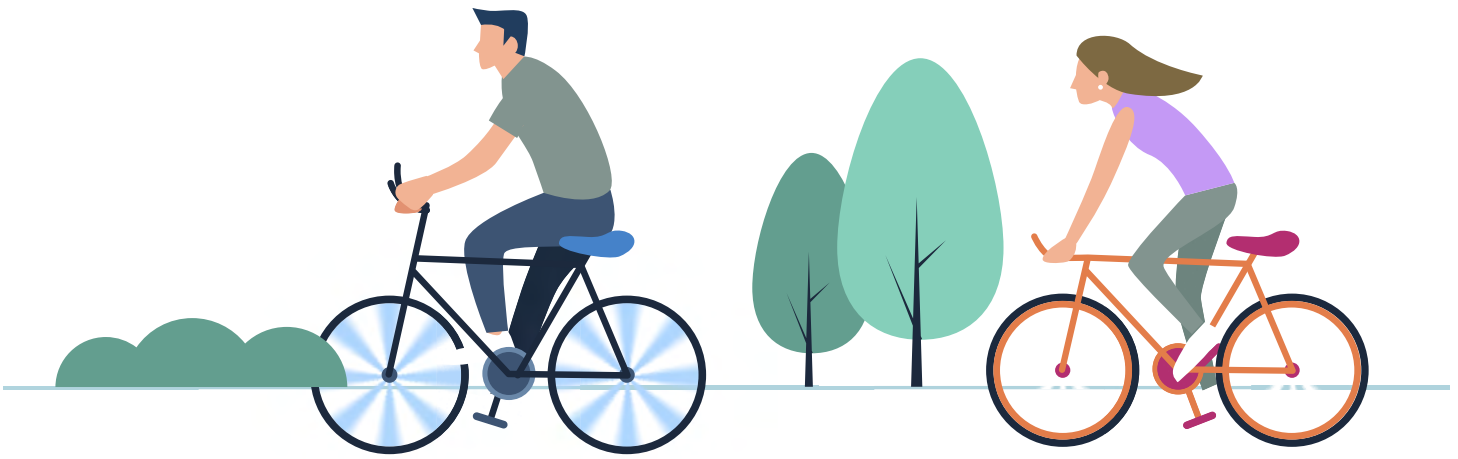
Son implementados en toda una ciudad y están destinados a proveer conectividad de último tramo de viaje, así como permitir a los usuarios realizar viajes locales en bicicleta. Estos sistemas pueden ser de propiedad y operación privada o pública, pero están disponibles para quien desee usarlos. Los sistemas ideales de bicicletas compartidas en la ciudad están coordinados/integrados con el sistema de transporte público urbano, y son de propiedad y monitoreados por agencias del sector público. Algunos ejemplos de este tipo de sistema de bicicletas compartidas son: Ddareungi Seúl Corea del Sur, Guangzhou Bicicleta pública Cantón China, Bicing Barcelona España, Call-a-Bike Berlín Alemania, Velobike (Velobayk) Moscú Rusia, Bike Rio Río de Janeiro Brasil, ECOBICI Ciudad de México, EnCicla Medellín Colombia.

### Caso internacional: ECOBICI Ciudad de México.

En 1992, las Naciones Unidas reportaron que la Ciudad de México era la ciudad con mayor contaminación en el planeta. El alto índice del uso del automóvil, la congestión vial y una extensión descontrolada resultaron en un rango de problemas medioambientales para la ciudad. En 2007, el alcalde Marcelo Ebrad introdujo el “Plan Verde”, una iniciativa de largo plazo para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y mitigar el cambio climático. Bajo esta iniciativa, la ciudad lanzó el Programa de Acción Climática 2008 – 2012, que tenía el objetivo principal de reducir las emisiones de dióxido de carbono de la ciudad a 7 millones de toneladas (12%) durante ese periodo a través de intervenciones estratégicas tales como transporte sustentable, manejo de residuos, conservación de agua y tierra y energía alterna. El alcalde previo y Secretario de Medio Ambiente visitó sistemas de bicicletas compartidas en ciudades de Francia y Dinamarca para entender su implementación.







En 2009 la ciudad desarrolló un documento titulado “Estrategia de Movilidad en Bicicleta para la Ciudad de México” en conjunto con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la firma de arquitectos Gehl. Posteriormente, la ciudad invitó a compañías como JCDecaux, Clear Channel y Bixi para participar en el proceso de licitación internacional para ofrecer un esquema de bicicletas compartidas. En 2010 la ciudad asignó a Clear-Channel Outdoor la instalación, operación y mantenimiento del programa ECOBICI como un sistema de bicicletas compartidas de la Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA). Iniciando en 6 distritos del centro de la ciudad flanqueando la avenida Reforma e Insurgentes, ECOBICI fue concebido como un modo de transporte alternativo bajo el Programa de Acción Climática de la ciudad. Entre 2010 y 2014 el sistema ha pasado por cuatro fases de expansión y actualmente cubre un área de 35 km cuadrados.

## Sistemas metropolitanos de bicicletas compartidas

Estos sistemas son implementados en varios municipios, brindando cobertura a una región metropolitana, esto es la coordinación de varios municipios para contar con un solo SBC. Están destinados a proporcionar conectividad de último tramo de viaje, así como permitir a

los usuarios hacer viajes locales en bicicleta y, en algunos casos, reemplazar por completo los viajes en automóvil u otros modos motorizados. Dichos sistemas pueden ser de propiedad y operación pública o privada, pero están disponibles para todo el público. Los sistemas metropolitanos de bicicletas compartidas ideales se coordinan e integran con el transporte público urbano, y son de propiedad y monitoreados por agencias del sector público, lo que requiere una coordinación sustancial entre dichas agencias en los diferentes municipios. Algunos ejemplos de este tipo de sistemas son: Bicicletas Públicas Hangzhou, You Bike, Santander Cycles, Velib, Villo, Bike Santiago, Bixi, Capital Bikeshare, Citi Bike, Divvy, Hubway, Nice Ride, Tel-o-Fun.

### Caso internacional: Bike Santiago.

En 2013, Bike Santiago fue lanzado como un sistema de bicicletas públicas intercomunal (sistema metropolitano operando bajo a través de distintas comunas o municipios de Santiago) con 300 bicicletas en 30 estaciones en la comuna de Vitacura. El sistema fue expandido a otras dos comunas en el siguiente año. Providencia se unió al sistema en 2015, y para fin de ese año, el sistema se había expandido a siete comunas más. El sistema es operado por B-Cycle Latam, una subsidiaria de B-Cycle EUA.



# 02

## INSTITUCIONALIDAD





Como parte del proceso de planeación y diseño de un sistema de bicicletas compartidas resulta importante identificar elementos clave para determinar si la ciudad cuenta con actores, instituciones, políticas públicas, marcos legales, normativos y regulaciones que permitan la exitosa implementación y puesta en marcha de un SBC o bien, si es necesario generarlos o modificarlos.

Para ello, es importante conocer los instrumentos legales e instituciones en las que se enmarca un SBC. En términos de cobertura legal y planeación es pertinente analizar la vinculación con otros programas o estrategias tales como acciones de medio ambiente, salud, resiliencia, y seguridad vial, entre otros. En términos institucionales, es básico reflexionar sobre las instituciones que deberán hacerse cargo de los SBC estableciendo los objetivos que este tipo de sistemas deben cumplir.

Al analizar los casos de diversas ciudades en la implementación de Sistemas de Bicicletas Compartidas, se puede apreciar que no existe una configuración única de las instituciones,

políticas públicas y marcos legales, mediante los cuales se implementa la movilidad activa, la movilidad en bicicleta, o los sistemas de bicicleta compartida. Sin embargo, sí se identifican ciertas características, atributos, competencias, elementos, estrategias y acciones en común para la puesta en marcha de este tipo de proyectos.

Es importante reconocer que, en muchos de los casos, el fortalecimiento institucional es un paso poco atendido o relegado en la implementación y puesta en marcha de los SBC. En gran medida la correcta planeación y diseño del sistema en aspectos técnicos no garantiza por sí misma la correcta implementación, especialmente si no contempla la institucionalidad, esto es la estructuración y distribución de riesgos y responsabilidades entre todas las partes interesadas, involucrando diferentes mecanismos legales y de política pública. (*Institute for Transportation & Development Policy (ITDP) 2018*).

Otro componente clave al desarrollar un sistema de bicicletas compartidas es una evaluación de cómo se llevará a cabo la





recopilación de datos, la cual promueva la planeación y al mismo tiempo proteja la privacidad del usuario. Si bien las mejores prácticas sobre cómo proteger los datos de geolocalización se están desarrollando a través de ISO y otras normas técnicas, la recopilación de datos todavía varía significativamente de un mercado a otro según la ley local y la discreción reguladora.

La estructura de esta sección nos guiará en la implementación de los elementos

institucionales de los SBC, empezando con el marco de política pública e institucional, los actores clave en el proceso y los mecanismos para implementarlo. Con el fin de tener un panorama más amplio al momento de realizar la selección del mecanismo que se adapte más a las necesidades de la ciudad, se analizan ejemplos de ciudades en donde el sistema esté desarrollado y la forma en la que este proceso se llevó a cabo.

**Figura 4** | Marco conceptual de un SBC. Primer elemento, componentes de inversión



*Fuente: Sebastián Castellanos, Iván De la Lanza, Anna Bray Sharpin, Natalia Lleras, Luca Lo Re, Diana Amezola Rodríguez.*

Generalmente los SBC guardan una estrecha vinculación con las políticas públicas, leyes y programas nacionales o locales en términos de movilidad urbana sustentable, medio ambiente, salud, economía entre otros. Por ello, es importante identificar cuáles son los objetivos y metas que los SBC apoyarán a cumplir y con qué políticas se encuentran y/o se vinculan. Estos elementos permitirán identificar los diferentes actores involucrados, las instituciones a las que pertenecen, así como las acciones y posibles responsabilidades que les corresponden. Por

un lado, por atribuciones y competencias directamente vinculadas a las instituciones gubernamentales responsables de la política pública a implementar; o bien por ser quienes, fuera de las instituciones gubernamentales, tienen capacidades técnicas, sociales o inclusive simplemente interés, por ejemplo: organismos no gubernamentales, consultores especialistas, proveedores/operadores de sistemas de bicicletas compartidas, grupos ciclistas de sociedad civil, academia, entre otros (Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México 2011a).



## Marcos habilitantes

Se requiere analizar los diferentes niveles de gobierno que ocupan las políticas públicas con elementos aplicables a un SBC. De manera general, en los diferentes países, se pueden encontrar tres: (Asamblea Nacional Constituyente, Colombia 1991).

### Nacionales o federales

Son aquellos ordenamientos de observancia general en todo el país. En América Latina se distinguen dos tipos, los nacionales o los federales. En el caso de Colombia, el país se divide administrativa y políticamente en 33 divisiones: 32 departamentos, los cuales son gobernados desde sus respectivas ciudades capitales y un distrito capital, Bogotá. Los ordenamientos son nacionales, y los recursos pasan de la nación al departamento y de este al municipio; a excepción de Bogotá, como distrito capital, recibe directamente de la nación. En el caso de México, como federación de estados, los ordenamientos aplicables a todos los estados son federales, y deben ser aprobados por los diferentes parlamentos para que sea ejecutables.

**Colombia:** En el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 “Todos por un país”, el gobierno Nacional emprendió una serie de acciones con miras a la promoción del uso responsable de la bicicleta en el territorio nacional, a través de programas como el Piloto de Bicicletas de uso compartido, las acciones nacionalmente apropiadas de mitigación por transporte activo y gestión de la demanda.

**México:** Existe el Fondo Metropolitano, el cual es a nivel federal, y tiene como objetivo destinar recursos para estudios, planes, evaluaciones, programas, proyectos, acciones, obras de infraestructura y su equipamiento. Estos recursos deberán estar relacionados directamente o ser resultado de la planeación del desarrollo regional y urbano, así como de los demás programas de ordenamiento de los asentamientos humanos en el territorio





y los programas ya establecidos para la movilidad no motorizada; este fondo, guardaba congruencia con los planes de la administración anterior, los cuales eran: el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018, el Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2013-2018, el Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018, así como con los programas en materia de desarrollo regional y urbano correspondientes; además de estar alineados con los planes estatales y municipales de desarrollo urbano y de los municipios comprendidos en la respectiva zona metropolitana. Para el caso de Sistemas de Bicicletas Públicas, en México se obtuvo el capital por medio de este Fondo, para Equipamiento para Ciudad de México de 3.8 millones y para el Estado de Jalisco 374 millones.

## Departamentales o estatales

Son aquellas disposiciones que se expiden en un primer orden local con aplicación y observancia dentro del estado que las emita. Estos se subdividen en municipios, algunos de ellos con un gran número de municipios

han optado por reconocer la existencia de provincias, distritos, regiones o subregiones, siendo estas un conjunto de municipios con afinidades culturales, geográficas o históricas, donde se localiza un centro urbano de mayor importancia como capital y desde allí funcionan instituciones locales con jurisdicción sobre los otros municipios.

Uno de los ejemplos aplicables es el Plan de Desarrollo departamental o estatal. En este se plasman las principales preocupaciones, visiones y aspiraciones de la sociedad en el marco de un diagnóstico general y un análisis objetivo de la capacidad potencial de desarrollo de la entidad, que describe en primera instancia el pasado reciente y la situación actual, además de los retos más importantes que enfrenta la región. Asimismo, contiene los objetivos, las estrategias y las líneas de acción que orientarán la labor gubernamental con una perspectiva de mediano y largo plazo, los cuales convergen y se alinean a las metas. (Gobierno del Estado de México 2017).

*El Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Jalisco 2013 -2033 en México, el mismo que*





incluye en sus objetivos, transitar hacia un modelo de movilidad sustentable (Gobierno Jalisco 2007). Éste deberá promover el uso de los sistemas de transporte masivo y colectivo, que fomenten la integralidad entre otros tipos de transporte, incluyendo los no motorizados, que garanticen un desplazamiento seguro, eficiente y de calidad de las personas (Gobierno Jalisco 2007). Entre sus áreas de oportunidad se observan las de identificar, implementar y apoyar programas de préstamo de bicicletas públicas, mediante la plataforma de movilidad sustentable 2012 como parte de las estrategias intermodales con la línea 3 del sistema de tren eléctrico urbano y las zonas 30 de baja velocidad para producir un cambio modal (Gobierno Jalisco 2007).

MiBici, nació de la política abordada en el Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2033, en la dimensión Entorno y Vida Sustentable, tema Movilidad Sustentable, donde se puntualiza el Objetivo OD603 (Gobierno de Jalisco, 2013), De la necesidad de contar con alternativas de transporte masivo y colectivo, que sean de calidad, seguras y eficientes; a su vez se especifica en la Estrategia 4 la necesidad de implementar programas de préstamo de bicicletas públicas.

## Municipales o locales

Son aquellas disposiciones emitidas por el estado o departamento con aplicación territorial limitada a las localidades más pequeñas que lo conforman.

**Plan de acción climática y/o resiliencia de la ciudad.** En los últimos años, numerosas ciudades han creado planes para reducir la contaminación del aire, así como de mitigación del cambio climático para la sostenibilidad urbana y la resiliencia. Generalmente los sistemas bicicletas compartidas tienen un alto grado de vinculación con estos planes.

Casos específicos al respecto son ECOBICI en la Ciudad de México, México; Citi Bike en Nueva York, EUA y Hubway en Boston Massachussets, EUA. (Secretaría del Medio

Ambiente del Distrito Federal y Centro Mario Molina 2014).

**Plan de Movilidad Urbana Sostenible.** Varias ciudades tienen planes específicos de movilidad que informan sobre las inversiones y políticas de transporte en la ciudad. Estos planes se revisan cada cierto tiempo para incluir nuevos enfoques en la movilidad urbana. En los últimos años, numerosas ciudades han incluido el ciclismo urbano como un componente clave de su plan integral de movilidad y transporte. (*Institute for Transportation Development Policy*, Medina 2012).

**Plan de Movilidad Urbana de Barcelona PMU 2013-2018.** Este plan menciona, como parte de su estrategia para homologar los diferentes sistemas de transporte público, la implantación de la T- Movilidad. Esta propuesta contempla: un título de transporte público único, un nuevo sistema tecnológico, y un nuevo sistema tarifario. Asimismo, propone un nuevo sistema de gestión del Sistema de Bicicletas Compartidas -Bicing-, y la mejora de la eficiencia de este servicio optimizando la gestión y el mantenimiento. Con el objetivo de mejorar su eficiencia, se proponen mecanismos de sostenibilidad económica del sistema, tales como medidas de reducción de los viajes de reposición de bicicletas (por ejemplo, fomento de trayectos ida-vuelta), estudio de la viabilidad de ciertas estaciones, etc. (Ayuntamiento de Barcelona 2014).

**Planes Maestros de Bicicletas.** Varias ciudades del mundo cuentan con planes de ciclismo urbano, los cuales tienen como objetivo principal hacer que la bicicleta sea una alternativa de transporte viable y segura para cualquier ciudadano, impulsando una ciudad sana, competitiva, equitativa y sustentable. Estas estrategias plantean inversiones en infraestructura ciclista, tales como carriles exclusivos para bicicletas, sistemas de bicicletas compartidas, estacionamientos, biciescuelas, ciclovía dominical, rodadas nocturnas, entre otros. Estos planes están vinculados al logro de objetivos concretos dentro de políticas públicas y programas



de ciudad más amplios, como de reducción de emisiones, mejora en la calidad del aire, programas integrales de movilidad, activación física y salud pública.

Algunos ejemplos de sistemas que han incorporado esto son: (Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México 2011b).

**Estrategia de Movilidad en Bicicleta (EMB) de la Secretaría del Medio Ambiente** del Gobierno de la Ciudad de México. Ésta es una estrategia integral que se vincula con políticas públicas nacionales y locales en diferentes ámbitos buscando promover el uso de la bicicleta como forma de movilidad sustentable dentro de la Ciudad, a través del fomento e impulso del transporte intermodal, es decir del transporte público y la bicicleta. Este fomento se realiza a través dos principales ejes; por un lado los biciestacionamientos masivos en las inmediaciones de grandes centros de transferencia de transporte y, por otro lado, la implementación de sistemas de bicicletas compartidos para generar viajes en el último tramo de viaje (Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal y UNAM 2011).

La EMB va mucho más allá del sistema de bicicletas compartidas ECOBICI o el diseño y la implementación de carriles exclusivos, biciestacionamientos y otras infraestructuras. El caso de la Ciudad de México vincula, directa o indirectamente, diferentes ordenamientos jurídicos, políticas públicas, y programas, nacionales y locales. Gracias a ello la estrategia logró establecer las instancias gubernamentales, las acciones y los presupuestos para poder lograr los objetivos planteados.

## Legislaciones

Son todas aquellas leyes y reglamentos que están directamente relacionadas o cuyos

objetivos sean generar, impulsar o mejorar los sistemas de bicicleta compartidas y el uso de la bicicleta en general.

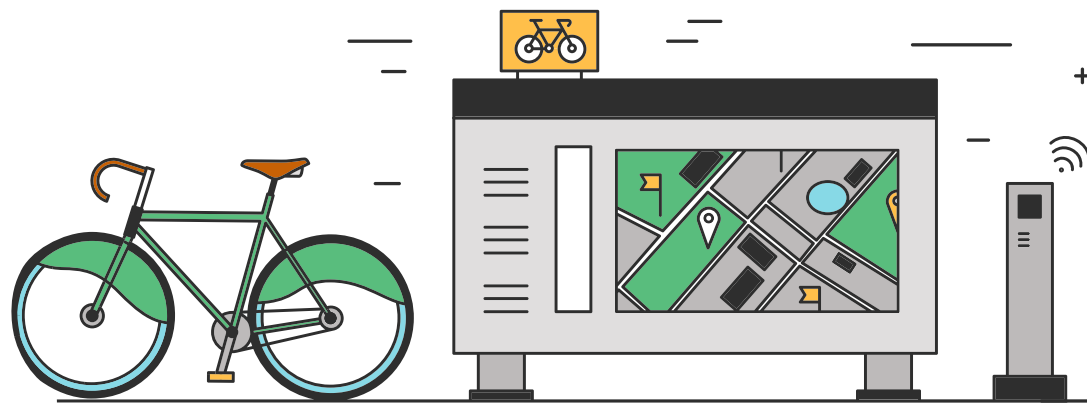
Los reglamentos de tránsito tienen como objetivo regular la circulación de peatones y vehículos en la vía pública, y la seguridad vial en la ciudad. En él se establecen las condiciones legales y de seguridad a las que se deben ajustar los vehículos.

Las leyes de movilidad tienen por objeto establecer las bases y directrices para planificar, regular y gestionar la movilidad de las personas y del transporte de bienes.

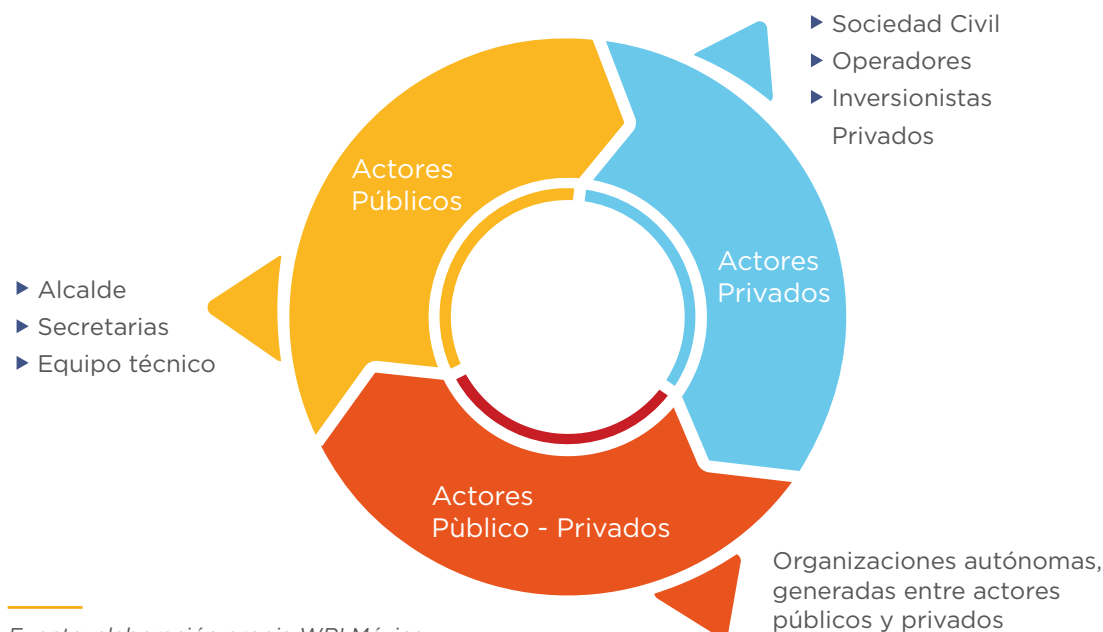
## Entidades legales

Una vez identificadas las diversas políticas públicas, leyes, programas, planes y ordenamientos con los cuales se vinculan los SBC y sus acciones, es posible analizar e identificar cuáles son las diferentes instituciones y actores que estarán involucrados en la implementación y el desarrollo de este tipo de sistemas.

Generalmente los actores involucrados se agrupan por sector, ya sea público, privado o público-privado. Cada sector y actor tiene diferentes responsabilidades y atribuciones en los procesos necesarios para la implementación de un SBC; por lo que resulta importante identificarlas así como las políticas públicas con las cuales se vinculan. (Institute for Transportation & Development Policy (ITDP) 2018).





**Figura 5** Actores clave para la implementación de un SBC

Como ya se analizó, las políticas públicas e instituciones bajo las que se enmarcan o se vinculan los SBC pueden ser diversas, desde ámbitos medio ambientales hasta desarrollo y movilidad urbana sostenible.

Por tal motivo es necesario conocer el grado de vinculación y los objetivos que tiene cada una de las políticas públicas, con el fin de generar un mapa de información con las diferentes instituciones, áreas, y actores. Igualmente es importante conocer su grado de responsabilidad, con el fin de distribuir las acciones, la gestión y los riesgos, cuidando alinear lo más posible los intereses de los diferentes actores tomando en cuenta los ordenamientos jurídicos y legales existentes que permitan establecer, relaciones contractuales, legales y comerciales según sea el caso.

A continuación, se describen las tres categorías con las que se puede agrupar los actores involucrados en los SBC.

## Actores públicos

Generalmente incluye instituciones y organismos gubernamentales o paraestatales a nivel local como secretarías, direcciones generales, direcciones de área, gerencias y agencias especializadas. De manera general, es en el sector público donde recae la mayor responsabilidad de la implementación de un SBC, dependiendo de la política pública en la que estén más enfocados los beneficios (movilidad urbana sustentable, o medio ambiente). Tal y como se ha explicado anteriormente, es importante analizar otras dependencias públicas vinculadas en el proyecto y conocer su grado de responsabilidad mediante la estructura y los manuales administrativos resultantes de la vinculación institucional.

En la mayoría de los estudios de casos analizados, una agencia especializada o área específica dentro del gobierno facilita la colaboración interdepartamental, recopila



información, establece planes y lleva a cabo acciones relacionadas con la implementación de un SBC. Esta agencia es, por lo general, parte del marco institucional del gobierno. En caso de existir una agencia de movilidad no motorizada y/o de bicicletas, es ésta quien se encarga del programa. Cuando esta agencia no existe, es conveniente la creación del equipo especializado ya que esta área es o será la responsable de la coordinación de las relaciones con los diferentes sectores que están involucrados con la movilidad en bicicleta; tránsito, seguridad pública, obras públicas, desarrollo urbano y salud entre otras.

El apoyo continuo de los líderes del gobierno local, como el alcalde, es crucial para que los proyectos de movilidad en bicicleta ganen importancia e impulso (Solares, Romero y Theesz 2011). La agencia de implementación deberá permanecer imparcial durante todo el proceso, reconociendo los intereses de todos los actores involucrados (Instituto de Políticas de Transporte y Desarrollo (ITDP) 2013a).

## Actores privados

Son todas aquellas organizaciones, empresas, compañías o grupos de personas fuera

del gobierno con algún tipo de interés en el desarrollo e implementación del SBC. Generalmente son ciclistas, pero pueden ser grupos con intereses ambientales, de movilidad u otros en general); como empresas u organizaciones privadas con algún interés comercial. En este último grupo se pueden encontrar proveedores de bienes, equipos, tecnología y sistemas (*software*) con o sin anclaje, operación y mantenimiento de, fabricantes y proveedores en la cadena de suministro como la recaudación de ingresos, inversionistas privados, empresas consultoras encargadas de desarrollar los estudios de prefactibilidad y factibilidad entre otros.

## Sociedad Civil

Los principales involucrados en el proyecto desde la sociedad civil generalmente son los grupos ciclistas, es decir aquellos grupos de personas que, de manera recreativa, deportiva o de transporte, ya sea como manifestación o protesta, cultural o de cualquier otra índole se reúnen con cierta frecuencia para realizar demostraciones sociales entorno a la bicicleta y otros modos no motorizados como: paseos, rodadas o rutas. Sin embargo, para el caso de los grupos ciclistas no todo se reduce





a demostraciones sociales, se caracterizan por su trabajo participativo e incidencia en políticas públicas locales y el impulso de campañas que buscan sensibilizar sobre temas de movilidad y medioambiente, para promover y participar en espacios de discusión entre otras actividades. (Bicitekas 1998).

### Organizaciones No Gubernamentales (ONG's)

Generalmente las organizaciones no gubernamentales apoyan a los diversos gobiernos nacionales y/o locales, estudiando las problemáticas de las ciudades, planteando soluciones de transformación y midiendo sus impactos. Apoyan la construcción de planes de movilidad activa y la asesoría en la implementación de estos, incluyendo los sistemas de bicicletas compartidas y proyectos de equipamiento e infraestructura ciclista, seguridad vial entre otros. Lo anterior se realiza a través de la investigación y análisis de mejores prácticas de planes de movilidad activa y SBC en diversas ciudades del mundo, buscando adaptarlas a los contextos regionales y locales; desarrollando herramientas al respecto como: manuales técnicos, guías, publicaciones, documentos de investigación, talleres o inclusive políticas públicas. (Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México 2011a).

### Empresas de provisión de Sistemas de Bicicletas sin Anclaje (dockless)

Desde 2016 está surgiendo una cuarta generación de sistemas de bicicletas compartidas, una característica principal y diferenciadora de estos nuevos sistemas con relación a los sistemas tradicionales es que no requiere anclajes ni estación física, es decir tótems, muelles o bases para su colocación. El sistema de anclaje o candado para bloquear la bicicleta está integrado en la misma y es semiautomático, lo que presentan una solución muy flexible en términos de diseño e infraestructura, aunque también nuevos desafíos, sobre el uso del espacio público y otros aspectos.

Los primeros sistemas se lanzaron como pequeños proyectos piloto a pequeña escala (escala de campus), y para 2017 más de 17 millones de bicicletas compartidas sin anclaje estaban disponibles en todo el mundo (*The Economist* 2017). A partir de 2017, los principales actores en términos de valor de mercado (*Bloomberg* 2017) fueron las empresas chinas Ofo y Mobike, que ofrecen servicios en más de 200 ciudades (*The Economist* 2017). En solo 18 meses, durante 2016 y 2017, la industria de bicicletas compartidas sin anclaje generó alrededor de 60 proveedores adicionales a los que ya existían. En abril de 2018, el gigante de la navegación Uber compró bicicletas Jump de asistencia eléctrica y sin anclaje. («JUMP — Electric Bikes & Electric Scooters Available for Rent Nationwide» 2018).

La rápida expansión de estos sistemas de bicicletas sin anclaje está modificando la relación entre las ciudades y los SBC. La implementación de los sistemas sin anclaje puede requerir menos inversión de capital ya que no necesita una nueva infraestructura física como tótem y estación (Shaheen, Guzman, Zhang 2014). Con los principales actores en el mercado respaldados por capital de riesgo privado, la implementación sin anclaje puede ser más rápida y en ocasiones sin costo para la ciudad, con la posibilidad de proyectos piloto fáciles.

Sin embargo, las tarifas más bajas para los usuarios de bicicletas sin anclaje combinadas con una mayor exposición al robo y vandalismo dejan margen para cuestionar la sostenibilidad financiera a largo plazo de estos proveedores (*Bloomberg Technology* 2017a). Por ejemplo, a fines de 2017, tres compañías sin anclaje se declararon en quiebra (Mamgain 2017), y algunos ven el mercado como una burbuja financiera lista para estallar (*Bloomberg Technology* 2017b). Dado que los proveedores generalmente no tienen contratos de servicio con las ciudades, su desaparición abrupta o cambios en el cálculo financiero podrían llevar a la interrupción del servicio para los usuarios (Gauquelin 2018).



“

## ¿SABÍAS QUÉ?

Los sistemas de bicicletas sin anclaje tienen una complejidad única sobre la protección de la privacidad de datos de los usuarios, ya que ellos no están viajando de un punto específico en donde se encuentre infraestructura, si no que lo mas probable es que viajen directamente a sus lugares de destino los cuales pueden ser su casa, trabajo u otro tipo de lugares sensibles.

Debido a que los datos de geolocalización se pueden usar fácilmente para volver a identificar a los pasajeros (incluso si los datos están anonimizados), proteger estos datos es muy importante. Antes de que las ciudades comiencen a requerir este tipo de datos a los operadores, primero deben adoptar los estándares ISO y revisar las mejores prácticas para proteger la privacidad del consumidor.



### Público – Privado

La asociación de estos dos actores tiene como fin, la creación de un organismo independiente y autónomo que permita diversificar y administrar de mejor forma

los elementos del proyecto (administrativos, financieros, legales entre otros). Por ejemplo, la creación de una empresa mixta que opere y mantenga el sistema con un nombre propio e independiente y se encargue del sistema de recaudo y la administración de los recursos.



## Contratos

Al igual que otros servicios de movilidad de una ciudad, las administraciones locales desarrollan diferentes ordenamientos desde legislaciones (planes de bicicletas, reglamentos y normas de tráfico) y mecanismos legales (regulaciones, contratos etc.) que permitan establecer las condiciones y lineamientos dentro de los cuales se va a establecer, proveer, operar, mantener y regular un SBC.

### Tipos de contrato

Los instrumentos legales para la implementación de un SBC se les denominan contratos, los cuales buscan regular legalmente las responsabilidades entre los actores de un SBC. Es importante tomar en cuenta que no existe una solución única contractual para los SBC y los contratos pueden variar de acuerdo a las diferentes legislaciones por país, sin embargo las principales decisiones identificadas están relacionadas con aspectos como: la propiedad de los activos, la adquisición y la gestión de *software* y *hardware*, la fabricación, operación y mantenimiento de activos (para más información relacionada, ver el apartado de componentes técnicos) y generalmente se pueden analizar entre contratos agrupados y contratos separados. (*Institute for Transportation & Development Policy* (ITDP) 2018).

#### Contratos agrupados

Los contratos agrupados son aquellos que como su nombre lo indica, generan una sola compra o contratación que congrega varios bienes o servicios para un mismo objetivo, por ejemplo: la provisión del servicio de

operación y mantenimiento de un SBC, puede ser un solo contrato y estar compuesto por diferentes sub-servicios ya sea para mantener o para operar las bicicletas, las estaciones, los vehículos de balanceo, el almacén entre otros, regularmente los contratos agrupados tienen un solo instrumento legal (contrato) y un solo costo, estableciendo diferentes niveles de servicio para la evaluación del cumplimiento de cada uno de los objetivos del contrato (balanceo de bicicletas, limpieza de estaciones, etc.). Generalmente el contrato se firma con el operador general del sistema, el cual es el encargado de la operación y el mantenimiento del sistema.

#### Contratos separados

Por otra parte los contratos separados representan otra forma de llegar al mismo objetivo, ya que busca realizar la provisión de un bien o servicio pero no a través de un solo instrumento legal sino de varios para cada uno de los sub-servicios, por ejemplo, para lograr el servicio de operación y mantenimiento probablemente se requieran contratos separados para la reparación de bicicletas, mantenimiento de estaciones, balanceo de bicicletas en estaciones, mantenimiento de vehículos de balanceo, etc.

Para los contratos separados resulta importante analizar la posible compatibilidad de los bienes en términos del *software* y *hardware* de cada sistema especialmente la compatibilidad de las bicicletas con otros equipos y tecnología.

El análisis de los diferentes tipos de contratos resulta importante ya que conlleva a otros grados de distribución de riesgo y gestión entre los diferentes actores. A continuación, se presenta una tabla con las diferentes oportunidades y desafíos analizados:



**Tabla 2** Oportunidades y desafíos de los tipos de contratos

| Tipo de contratos                  | Oportunidades  | Desafíos   |
|------------------------------------|--|--|
| "Agrupados"                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor facilidad de gestión,</li> <li>• Ayudan a mitigar el riesgo financiero.</li> <li>• Se garantiza la provisión del bien o servicio durante más tiempo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A menudo tienen un mayor costo y es más difícil controlar los costos unitarios.</li> <li>• Es difícil evaluar el nivel de servicio de los proveedores.</li> <li>• Puede existir menor distribución del riesgo entre las partes.</li> </ul>  |
| Contratos separados o individuales | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los costos tienden a ser más bajos.</li> <li>• Existe mayor capacidad de control para cada aspecto.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Requisitos:</b> las bicicletas y otros elementos de <i>software</i> y <i>hardware</i> adquirido debe ser compatibles con el resto del equipo y la tecnología operativa.</li> <li>• La gestión de varios contratos separados puede ser complicada y consume más tiempo y recursos.</li> </ul> |

Fuente: elaboración propia WRI México

## Licitaciones públicas

### Solicitud de propuesta o Términos de Referencia TDR

Una Solicitud de Propuesta (RFP por sus siglas en inglés) o Términos de Referencia (TDR por sus siglas en español) es un tipo de solicitud de licitación emitida por una agencia pública o una entidad privada que anuncia el deseo de emprender un proyecto o iniciativa en particular. La agencia que expide el RFP puede asignar fondos para el proyecto o tratarlo como una concesión u otras formas de Asociaciones Público-Privadas (PPP). La RFP describe el proyecto / iniciativa, los criterios de elegibilidad, el proceso de licitación y los

términos del contrato, y brinda orientación sobre el formato de presentación de la oferta. Una RFP permite a la agencia implementadora identificar a un operador a través de un proceso competitivo. Una vez realizado este proceso se emprende un proceso administrativo para celebrar los contratos necesarios con los proveedores ganadores.

### Contratos

Para la implementación de un SBC, se requerirá de una variedad de contratos que, ajustados a un tipo de contrato, deberán atender los diferentes activos y procesos necesarios.





### Contrato de adquisición

Este contrato regularmente se usa para la compra de equipamiento de un SBC tales como bicicletas, anclajes, columnas, etc. También incluye términos para usar tecnología software para la administración automatizada del sistema y, en ocasiones, algunos proveedores de soluciones también brindan asistencia para desarrollar capacidades locales para la operación y mantenimiento mediante la capacitación al personal en diferentes aspectos como: la construcción y montaje de estaciones y bicicletas, así como en los procesos de operación del sistema, entre otros.

**Casos Internacionales:** *Santander Cycles* en Londres, Reino Unido, *EnCicla* en Medellín, Colombia; *Capital Bikeshare* en Washington DC, EUA; *Indego* en Filadelfia, EUA; *Nice Ride* en Minneapolis – St Paul, EUA; *San Antonio B-Cycle* en San Antonio Texas, EUA.

### Contrato de diseño, construcción, operación y mantenimiento.

Este contrato entre el sector público y una entidad privada donde el socio privado

obtiene derechos exclusivos del sector público (propietario y agencia implementadora) para construir, operar, mantener o realizar inversiones en un sistema para un término específico (DBOM por sus siglas en inglés). A cambio, la entidad privada recibe una cantidad fija del sector público y/o está autorizada a mantener la totalidad o una parte de los ingresos obtenidos a través de la membresía y las tarifas de los usuarios, la publicidad, etc. Permite que los activos públicos sean administrados de manera efectiva por los privados.

En este esquema de contratación, el operador no es el responsable por generar los ingresos para financiar el sistema, sino que éstos son proporcionados por el municipio u otra institución (Gobierno Regional Metropolitano de Santiago 2012).

**Casos Internacionales:** *You Bike* en Taipéi, Taiwán; *Tel-o-Fun* en Tel Aviv, Israel.

### Concesión de construcción y operación

Es un acuerdo entre el sector público y una entidad privada donde el socio privado obtiene derechos exclusivos del sector público



(propietario y agencia implementadora) para construir, operar, mantener y/o realizar inversiones en un sistema para un término específico. A cambio, la entidad privada recibe una cantidad fija del sector público y/o está autorizada a mantener la totalidad o una parte de los ingresos obtenidos. Estos contratos permiten que los activos públicos sean administrados de manera efectiva por jugadores privados. El sector público especifica las normas operativas a través de indicadores clave de rendimiento (KPI), que el operador debe cumplir, en su defecto, pueden ser multados o sus contratos pueden ser revocados.

**Casos internacionales:** Bicing en Barcelona, España; Call-a-Bike en Berlín, Alemania; Santander Cycles en Londres, Reino Unido; Velobike (Velobayk) en Moscú, Rusia; Bike Rio en Rio de Janeiro, Brasil; Bike Santiago en Santiago de Chile, Chile; Divvy en Chicago, EUA; Hubway en Boston, EUA; Indego en Filadelfia, EUA; Kansas City B-Cycle en Kansas, EUA; Nice Ride en Minneapolis - St Paul, EUA; San Antonio B-Cycle en San Antonio Texas,

EUA; Delhi Metro Public Bicycle Sharing Scheme en Nueva Delhi, India.

### *Concesión operativa*

Se trata de un acuerdo entre el sector público y un operador privado, en el que el operador adquiere el derecho de explotar un activo de propiedad pública haciendo un pago inicial de una suma global o mediante un acuerdo de reparto de ingresos. A cambio, el operador puede cobrar tarifas a terceros durante un período determinado. El operador a menudo tiene que cumplir con las normas de funcionamiento y predeterminadas tarifas estipuladas en el contrato.

### *Concesión de publicidad*

### **Equipo y activos del sistema**

Es un acuerdo entre el sector público y una entidad privada donde el socio privado obtiene derechos exclusivos del sector público (propietario y agencia de implementación) para construir, operar, mantener o realizar





inversiones en un sistema por un término específico a cambio de ingresos provenientes de espacios publicitarios en el equipo y otros activos físicos del sistema. Además, la entidad privada también puede recibir un monto fijo del sector público y/o estar autorizado a mantener la totalidad o una parte de los ingresos obtenidos a través de la membresía y las cuotas de los usuarios, dependiendo de los costos operativos.

**Casos Internacionales:** Villo en Bruselas, Bélgica; Citi Bike en Nueva York y Jersey, EUA; Bike Rio en Rio de Janeiro, Brasil; Divvy en Chicago, EUA; Hubway en Boston, EUA; Indego en Filadelfia, EUA, Nice Ride en Minneapolis – St Paul, EUA.

### Vallas publicitarias /mobiliario urbano

Es un acuerdo entre el sector público y una entidad privada (una empresa de publicidad exterior) donde el socio privado obtiene derechos exclusivos del sector público (propietario y agencia de implementación) para construir, operar, mantener o realizar inversiones en un sistema para un término específico a cambio de los ingresos procedentes del espacio publicitario en las vallas publicitarias y/o en el mobiliario urbano como: refugios de autobuses, bancas, postes de luz, etc. Además, la entidad privada también puede recibir una cantidad fija del sector público y/o estar autorizada a mantener la totalidad o una parte de los ingresos obtenidos a través de la membresía y las cuotas de los usuarios, dependiendo del capital y los costos operativos.

### Acuerdos de patrocinios.

Es un acuerdo entre el propietario del sistema y un patrocinador privado que estipula la cantidad, el calendario y las condiciones para un patrocinio. El acuerdo menciona el propósito del patrocinio (gastos de capital u operación), y también describe los derechos adquiridos por el patrocinador tales como derechos de nombramiento, derechos exclusivos de patrocinio, trabajo de logotipo e integración, exhibición del logotipo del

patrocinador en activos físicos y plataformas en línea, entre otros.

**Casos Internacionales:** Bicing en Barcelona, España; Santander Cycles en Londres Reino Unido; Velobike (Velobayk) en Moscú, Rusia; Bike Rio en Rio de Janeiro, Brasil; Ciclo Sampa en Sao Paulo, Brasil; Capital Bikeshare en Washington DC, EUA; Citi Bike en Nueva York y Jersey, EUA; Divvy en Chicago, EUA; Hubway en Boston, EUA; Indego en Filadelfia, EUA; Nice Ride en Minneapolis – St Paul, EUA; San Antonio B-Cycle en San Antonio Texas, EUA; ADCB Bikeshare en Abu Dabi, Emiratos Árabes Unidos; Namma Cycle en Bengaluru, India.





## Regulación de los SBC sin Anclaje (*dockless*)

La colaboración entre los proveedores de *dockless* y las autoridades locales es clave para establecer permisos y reglamentos, permitiendo una implementación sin problemas buscando que las ciudades tengan la capacidad de controlar la gestión, seguridad y planeación del espacio público.

WRI analizó los estudios de casos de Sistemas de Bicicletas Sin Anclaje y encontró seis componentes clave en regulaciones internacionales:



Política y marco regulatorio, (*Policy & government framework*)



Requisitos de permisos (*Permit requirements*)



Compartir datos (*Data Sharing*)



Operación y mantenimiento (*Operation & maintenance*)



Estacionamiento y espacio público (*Parking & public space*)



Servicio al cliente, comunicación y educación (*Customer service, communication & education*)





# 03

## COMPONENTES TÉCNICOS





Para continuar con la implementación de un SBC, el siguiente aspecto importante son los elementos técnicos o de inversión que van a componer el

sistema, estos se dividen en tres: **(i)** activos físicos, **(ii)** activos intangibles, y **(iii)** procesos.

**Figura 6** Marco conceptual de un SBC. Primer elemento, componentes de inversión



*Fuente: Sebastián Castellanos, Iván De la Lanza, Anna Bray Sharpin, Natalia Lleras, Luca Lo Re, Diana Amezola Rodríguez.*

Los activos físicos son las infraestructuras materiales, la tecnología, los equipos que deben fabricarse, comprarse, construirse e instalarse. Los procesos son los diversos procedimientos y acciones que generan costos en el transcurso de una inversión de un SBC, incluidos los asociados con la implementación, la operación, el mantenimiento, la actualización, los servicios y los activos. Los activos intangibles son los factores no materiales que deben formar parte de la

inversión para lograr los beneficios deseados y el éxito del sistema.

## Activos físicos

Se refiere a la infraestructura material, tecnología y equipo que requiere ser manufacturado, comprado, construido e instalado.



**Figura 7** Activos físicos de un SBC

Fuente: autores con imagen de B-Cycle

## Equipamiento

### Bicicletas

Las bicicletas son uno de los componentes principales de un sistema de bicicletas compartidas, y deben diseñarse cuidadosamente para garantizar la seguridad de los usuarios, promover una imagen moderna y única, así como para resistir el uso rudo y la exposición a las condiciones climáticas.

Las bicicletas deben contar con una estructura que garantice su compatibilidad con gran parte de los usuarios y tipos de ropa. Los neumáticos robustos usados comúnmente resisten a pinchazos y muchas bicicletas

tienen frenos de tambor delanteros y traseros, preferiblemente con cables internos, y guarda cadenas que facilitan el mantenimiento.

Estas bicicletas se diseñan para ser más resistentes que las bicicletas estándar lo cual las hacen más pesadas. También están fabricadas con piezas únicas que solo se pueden abrir con herramientas del fabricante para disuadir el robo y vandalismo. Los postes del asiento son diseñados para ser ajustados fácilmente y permitir a los usuarios ajustar la altura del asiento rápidamente. Gran parte de las bicicletas vienen con engranajes internos de tres velocidades, que son especialmente útiles en ciudades con terreno irregular. Las luces son obligatorias en varias de las ciudades en la noche, así que las bicicletas se



diseñan con luces delanteras y traseras de LED accionadas generalmente por un dínamo. Los reflectores se colocan en las ruedas, pedales, etc. para mejorar la visibilidad en la oscuridad. El marco generalmente también es de un color brillante y reflejante para proporcionar buena visibilidad de las bicicletas a los conductores en todas las condiciones. (*Institute for Transportation & Development Policy* (ITDP) 2013a).

Las bicicletas por lo general tienen cestas con correas en la parte delantera o trasera para permitir a los ciclistas asegurar sus pertenencias como bolsos, mochilas, etc. y guardafangos traseros y delanteros para proteger la ropa de la tierra y salpicaduras de lodo. Es recomendable que las cestas y guardafangos cuenten con espacio para colocar anuncios, lo que permite al programa obtener ingresos a través de patrocinios privados.

Las bicicletas de los sistemas de tercera y cuarta generación tienen un mecanismo de anclaje automático que permite a los usuarios tomar y devolver las bicicletas en estaciones automatizadas mediante tarjetas o códigos especiales. Este mecanismo cuenta con un GPS, y/o etiqueta RFID (Identificación por Radio Frecuencia, por sus siglas en inglés), que tiene el número de identificación único de la bicicleta y es leído cuando la bicicleta está anclada en una estación. Esto ayuda a los operadores a mantener datos en tiempo real sobre disponibilidad de bicicletas en las estaciones, así como la longitud de los viajes, sus orígenes y destinos.

Algunos sistemas también integran tecnología que permite a los usuarios medir su frecuencia cardíaca, calorías quemadas entre otros aspectos, mientras conducen la bicicleta. (*Institute for Transportation & Development Policy* (ITDP) 2018).

## Estaciones de anclaje para bicicletas

Las estaciones de anclaje son espacios usados para aparcarse los vehículos del SBC, y su tamaño está determinado por la capacidad y la demanda donde esté localizada la estación.

Las estaciones son operadas manualmente en los sistemas de segunda generación, donde los usuarios están registrados y las bicicletas son retiradas de la estación por asistentes, no por el usuario. Estas estaciones, por lo general, cuentan con un espacio tipo bodega para guardar las bicicletas.

Los sistemas de tercera y cuarta generación tienen estaciones automáticas que permiten a los usuarios retirar y devolver las bicicletas directamente desde los puntos de anclaje. Las estaciones de anclaje automatizadas necesitan contar con fuentes de energía e internet, dependiendo de la tecnología usada.

Las estaciones pueden ser fijas (los anclajes individuales se fijan al suelo) o modulares (una placa base con los anclajes se atornilla al suelo). Las estaciones de anclaje automatizadas tienen una imagen moderna y están diseñadas para integrarse bien con el entorno urbano. Los sistemas que cuentan con tecnología “flotante” no requieren de estaciones de anclaje para las bicicletas.





### Columnas/Tótems (Manual/Automático)

Las estaciones de anclaje para compartir bicicletas de tercera generación tienen una columna en un extremo, que es esencialmente un tótem con una pantalla interactiva, un teclado y un mecanismo para deslizar tarjetas de crédito/membresía. Los sistemas de 4ta generación están eliminando completamente las columnas para ahorrar costos y colocar el mecanismo de desbloqueo en las bicicletas.

Las columnas permiten a los usuarios registrarse para usar el sistema con una tarjeta de crédito y/o retirar bicicletas con tarjetas de membresía o llaves. En algunos sistemas, las columnas se usan para generar códigos que luego pueden ingresarse en muelles individuales para liberar bicicletas.

Las columnas muestran información para usar el sistema e integrar un mapa del sistema (a veces un mapa electrónico en tiempo real). Algunas columnas también integran espacio para publicidad y entregar llaves o cascos. Las columnas en sistemas fijos son alimentadas por cables eléctricos subterráneos en zanjas, mientras que aquellos en sistemas modulares tienen paneles solares.

### Métodos de desbloqueo de bicicletas

Los suscriptores a largo plazo (mensuales, anuales, etc.) en los sistemas automatizados de bicicletas compartidas reciben tarjetas inteligentes o llaveros en el registro, que les permiten retirar las bicicletas directamente desde los puntos de anclaje, ahorrando tiempo

en el proceso. Los sistemas “flotantes” usan códigos QR y aplicaciones de celular para desbloquear los candados integrados en cada bicicleta.

### Vehículos

Los sistemas de bicicletas compartidas necesitan vehículos de mantenimiento para transportar bicicletas desde estaciones de anclaje hasta el almacén para mantenimiento y reparaciones. Los vehículos cuentan con adaptaciones especiales para sostener bicicletas y también se despliegan en muchos sistemas para reequilibrar las bicicletas en las estaciones de anclaje recolectando bicicletas de las estaciones de gran volumen y llevándolas a estaciones con menor demanda (generalmente durante las horas pico).

Algunas ciudades utilizan vehículos eléctricos o de gas natural para evitar emisiones, mientras que otros como en la ciudad de Nueva York, implementan motocicletas con remolques (bicicletas con diseño modificado, también llamadas bicicletas de carga) para evitar congestiones de tráfico durante el día. Velib en París ha desplegado barcos en el Sena para balancear estaciones en el núcleo urbano.





**Figura 8** | Balanceo de estaciones del sistema Mi Bici, Guadalajara México



Foto: Gobierno de la Ciudad de México, 2017

### Sistemas computacionales / servidores en línea

Algunos de los sistemas de bicicletas compartidas integran el registro por computadora, el pago, y el mecanismo de devolución, la recopilación de datos en tiempo real y la atención al cliente. Por lo tanto, los sistemas informáticos y los servidores son componentes clave de dichos sistemas ya que la plena identificación de los usuarios es una pieza importante para garantizar el uso responsable de la infraestructura y evitar el robo y vandalismo.

### Aplicaciones en línea y teléfonos móviles

Muchos de los sistemas de bicicletas compartidas cuentan con sitios web dedicados y aplicaciones basadas en

teléfonos celulares que permiten a los usuarios registrarse para membresías a corto y largo plazo, proporcionan instrucciones para usar el sistema y tener información como precios, recomendaciones viales, mapas de estaciones con disponibilidad de bicicletas en tiempo real, ofertas especiales y promociones, ubicación de talleres y eventos educativos, datos de usuarios, comunicados de prensa y noticias, etc.

Los usuarios a largo plazo pueden crear una cuenta en línea para ver estadísticas de uso personal, como viajes realizados, distancia recorrida, calorías quemadas, etc. Los sistemas de 4ta generación como DB Rent, Call-a-Bike y Santander Cycles permiten a los usuarios desbloquear bicicletas con teléfonos celulares llamando a una línea de ayuda, generando un código para desbloquear la bicicleta.





## Infraestructura

### Suministro de Energía Eléctrica

La mayoría de los sistemas automatizados de bicicletas compartidas necesitan suministro de energía para alimentar el tótem central / columna. La energía se suministra a través de cables eléctricos subterráneos en zanjas para estaciones fijas o mediante el uso de paneles solares para estaciones modulares.

### Ciclorrutas

Varias ciudades invierten en el desarrollo de infraestructura de bicicletas que mejora la seguridad de los ciclistas en las carreteras urbanas, y alienta a más personas a andar en bicicleta. Los carriles para bicicletas dedicados son una de esas inversiones. Estos pueden ser carriles exclusivos para bicicletas identificados por señalización vertical y horizontal para diferenciarlos de los carriles vehiculares. También pueden designarse mediante una separación de grado leve, barreras físicas que los separan del tráfico motorizado o una franja de jardines. Los carriles para bicicletas también pueden ser en forma de

senderos urbanos que recorren parques, zonas ajardinadas y áreas naturales.

Las ciudades de todo el mundo participan activamente en la creación de una red de carriles bici dedicados, que comprenden carriles urbanos y senderos para bicicletas a través de iniciativas específicas, como los planes maestros de bicicletas. Es crucial que el polígono de implementación inicial contemple la posibilidad de implementar infraestructura y equipamiento ciclista, especialmente ciclorrutas para facilitar la movilidad segura de los usuarios. Sin embargo, la experiencia en varias ciudades con SBC es que mientras más infraestructura ciclista acompañe al sistema, más usuarios tendrá.

### Centros de Operación y Mantenimiento

Estas son estructuras tales como almacenes para ensamblar y almacenar bicicletas y otros equipos. Este espacio también se utiliza para reparar bicicletas dañadas y para el mantenimiento regular de las bicicletas en uso. El tamaño de estas instalaciones está relacionado con el crecimiento del sistema, esto es, el número de bicicletas y



estaciones en calle, así como el número de usos diarios por bicicleta y los esquemas de mantenimiento preventivo y correctivo previstos por el operador.

### Instalaciones para centros de control y administración

Se necesitan instalaciones para contar con oficinas administrativas, centro de control, procesamiento de datos y recepción de llamadas (Centro de Atención a clientes). Estas pueden estar, o no, dentro del mismo sitio de Operación y Mantenimiento. Son de gran importancia para el éxito del sistema, ya que el servicio al usuario debe generar confianza y garantizar la disponibilidad de atención en todo momento (dependiendo del tamaño de la ciudad) para facilitar procesos de inscripción, cargos automáticos, dudas, reclamaciones, etc.

## Uso de Suelo / Espacio Público

### Aceras/Plazas

Las ubicaciones de las estaciones se deciden a través de un análisis riguroso durante la fase de diseño y planeación. Varias ciudades llevan a cabo consensos públicos para determinar las ubicaciones óptimas de las estaciones en varios barrios urbanos.

Algunas ciudades localizan estaciones de bicicletas compartidas en paseos y plazas fuera de los centros y espacios públicos como parques, calles, sitios de interés o turísticos, etc., que tienen una gran afluencia de personas.

### Estacionamientos

Aunque la determinación de cada sitio depende del contexto local de la ciudad, varios de los SBC han instalado las estaciones en la vía pública sustituyendo espacios de estacionamiento para automóvil siendo congruentes con una política de movilidad urbana sustentable que plantea la utilización

de este como espacio público, propicio también para la movilidad peatonal y ciclista.

Según la capacidad y el tamaño de la estación, dos o más espacios de parqueo están integrados en una estación de bicicletas compartidas. Sistemas como Velib y Bicing han convertido más de mil espacios de estacionamiento en la calle en estaciones de acoplamiento para sus sistemas de bicicletas compartidas. Algunas ciudades otorgan derechos del uso de espacio a los operadores del SBC, para utilizar los espacios de estacionamiento ya sea en estaciones o alquilando el espacio con cierta tarifa (parquímetros).

### Espacio entre áreas al aire libre

Las estaciones de bicicletas compartidas se pueden colocar en el espacio entre áreas verdes. También se pueden ubicar junto a otras infraestructuras urbanas, como instalaciones de servicios públicos, o alineados con el mobiliario urbano sin obstaculizar el flujo peatonal (*Institute for Transportation & Development Policy* (ITDP) 2013a).

### Permisos de Propiedad Privada

Los propietarios privados, como las universidades, las grandes corporaciones, los desarrollos de viviendas, etc., pueden proporcionar espacio en sus instalaciones para estaciones de bicicletas compartidas, de modo que sus locales se convierten en un destino y los estudiantes, empleados o residentes pueden beneficiarse del acceso a bicicletas compartidas. (*Institute for Transportation & Development Policy* (ITDP) 2018).

### Centros y Corredores de Transporte

Las estaciones de los SBC implementadas en colaboración con las agencias de transporte público de las ciudades se pueden encontrar en paradas de tránsito, centros y corredores de transporte masivo o BRT (*Bus Rapid Transit*). La ciudad de Colonia, en Alemania,



opera un sistema de bicicletas compartidas a través del proveedor de transporte público *Kolner Verkehrs-Betriebe* (KVB), en alianza con Nextbike con 1,450 bicicletas disponibles. Usando la tarjeta KVB/VRS (siendo VRS la red de la asociación de transporte), es posible la integración completa a través del transporte público cuyos miembros son capaces de combinar viajes en tren ligero, autobús, bicicletas y automóvil compartido («*Integration with other modes of Public Transport | Carplus*» 2017).

## Procesos

Son los diversos procedimientos y acciones que generan costos en el transcurso de una inversión de SBC, incluidos los relacionados con la implementación, operación, mantenimiento, actualización, servicios y activos.

## Planeación y organización

### Alcance, planeación, diseño del proyecto y estudios de factibilidad

Este es el primer paso para implementar un SBC. Las encuestas y evaluaciones, los análisis de ruta, el análisis de la demanda, los estudios de ubicación de las estaciones, el origen y destino del viaje y los estudios de destino, etc. se realizan para determinar la viabilidad.

La entidad interesada en implementar un sistema de bicicletas compartida generalmente lleva a cabo los estudios o contrata a consultores, quienes realizan una evaluación técnica, así como un análisis de esquemas de precios, mecanismos de financiamiento, etc.

Además de los costos comisionar estos estudios, este proceso también incluye gastos para permisos, licencias, cumplimiento de estándares de diseño y trabajo, participación de la comunidad y alcance.





## Investigación y desarrollo

Las agencias de implementación y operadores de bicicletas comparten expertos técnicos para la investigación en la última tecnología para bicicletas y estaciones de anclaje, así como para el desarrollo de una serie de aplicaciones informáticas en línea y basadas en teléfonos inteligentes.

## Capacitación y formación de capacidades

La capacitación del personal en la gestión de las operaciones cotidianas de un sistema de bicicletas compartidas, como el rebalanceo, el mantenimiento preventivo, el mantenimiento diario y las reparaciones, etc., es crucial para la implementación exitosa de un sistema.

La creación de capacidad del personal dentro de una agencia de implementación para realizar nuevas tareas específicas para los sistemas de bicicletas compartidas es esencial. El modelo de contratación que se decida: Público, Público-Privado o Privado, determinará si el operador con base a la experiencia en otras ciudades, desarrollo tecnológico e innovación, podría encargarse de la formación de capacidades técnicas locales para operación y mantenimiento.

## Mercadotecnia y Divulgación

Se requieren grandes esfuerzos de marketing para generar interés en el SBC entre los ciudadanos, que serán los usuarios potenciales. Muchos SBC organizan talleres, sesiones de entrenamiento, concursos tipo *hackatones* (encuentro de programadores, con el objetivo de desarrollar un *software* de manera colectiva) y colocación de *stands* en eventos locales, ferias escolares, etc. para permitir a los nuevos usuarios registrarse en el sitio. También hacen alianzas con negocios locales e instituciones para ofrecer promociones.

## Nombrar el sistema

Más allá de tener un nombre para poder ser identificado, el sistema requiere una marca: un nombre y una imagen que reflejen toda la intención del sistema y también su identidad, y esto es un gran reto. Por ejemplo, la marca ECOBICI del Sistema de Bicicletas Públicas de la Ciudad de México fue desarrollada por profesionales. Se creó una marca con todo su contenido y valor, transmitiendo todos sus atributos como vanguardia, ecología, sostenibilidad, salud y alegría. La marca de ECOBICI se ha convertido en un ícono de la Ciudad de México.

Para desarrollar la marca también puede recurrirse a métodos innovadores y participativos como concursos en escuelas de diseño o votaciones en redes sociales, pero siempre guiados y supervisados por profesionales de la comunicación. Una vez lanzado el sistema, se debe procurar que su nombre e identidad visual sean permanentes o en el largo plazo (al menos eso es lo recomendable) (Delgado Peralta 2016).

## Adquisición y Construcción

El proceso de adquisición y construcción del sistema es normalmente una labor compleja que requiere de diversos trabajos especializados funcionando al mismo tiempo por lo que es probable que las entidades o empresas responsables subcontraten o liciten diversos procesos que permitan agilizar los tiempos.

## Montaje de Bicicletas y Estaciones

Esto constituye la oferta y la contratación de proveedores de equipos y operadores para la adquisición y montaje de equipos tales como bicicletas, estaciones, columnas, sistemas informáticos, etc.





### Trabajos de construcción

Esto comprende el montaje y la instalación de estaciones, la construcción y la modernización del centro de control, las oficinas administrativas y las instalaciones de mantenimiento.

### Desarrollo (tecnología)

Esto consiste en desarrollar *software* para operaciones del sistema y probar/pilotear el sistema. Algunos operadores adquieren *software* de proveedores externos a un costo total o una tarifa anual, y lo adaptan a su sistema.

Adicional a las pruebas de arranque, la mayoría de los proveedores de los sistemas son dueños de los desarrollos de tecnología y que ya sea a través de un esquema de renta o financiación del *software* incluyen actualizaciones anuales y mantenimiento mediante ventanas de servicio.

### Operación, mantenimiento y mejora

Se refiere a todos los procesos y actividades que implica la fase de operación, mantenimiento y mejora de un SBC.

### Redistribución/Rebalanceo

La planeación del área en donde operará el servicio, así como la densidad de estaciones resultan de suma importancia para lograr balancear el número de bicicletas en las estaciones de anclaje, que es uno de los procesos clave en el éxito de un sistema de bicicletas compartidas.

Durante las horas pico, los usuarios de las ciudades donde se utilizan bicicletas para desplazamientos, toman bicicletas desde barrios residenciales hasta comunas o localidades de oficinas (centro de la ciudad). Como resultado, las estaciones en las áreas residenciales tienden a estar vacías, sin bicicletas disponibles, para los pasajeros posteriores, mientras que las estaciones en las comunas o localidades de oficinas (áreas con mucho tráfico) están llenas.

De manera similar, en áreas con topografía empinada, las estaciones de ascenso tienden a estar vacías y las que se encuentran cuesta abajo tienden a estar llenas ya que los usuarios evitan manejar bicicletas en pendientes pronunciadas.

Para mantener el suministro de bicicletas en lugares con alta demanda, los sistemas de bicicletas usan vehículos para recoger



bicicletas de las estaciones de gran volumen y redistribuirlas a estaciones de poco volumen. Las bicicletas tienen etiquetas RFID, que emiten una señal cuando se acoplan. El personal de bicicletas compartidas recibe estos datos de todas las estaciones del sistema y los usa para determinar volúmenes en varias estaciones en tiempo real. Esta información se usa para planificar y priorizar ubicaciones de recogida y entrega de bicicletas.

El rebalanceo también se consigue a través de precios diferenciales o incentivos tales como dar tiempos adicionales de paseo gratuitos para las personas que devuelven bicicletas en áreas ya sea de baja o de alta demanda. Mantener el volumen de bicicletas en las estaciones con alta demanda y facilitar el retorno fácil de las bicicletas en estaciones ubicadas en destinos populares es extremadamente crucial para el éxito de un sistema de bicicletas compartidas.

### **Recaudación de ingresos**

Consiste en configurar un sistema para la recaudación de ingresos a través de plataformas de pago en línea, aplicaciones de teléfonos celulares y portales de pago en columnas que utilizan métodos de pago electrónicos, tarjetas de crédito y débito.

### **Procesamiento de datos en tiempo real**

Las etiquetas RFID y sistemas de navegación por GPS en las bicicletas de sistemas de 3ra y 4ta generación generan enormes volúmenes de datos que deben procesarse para que puedan usarse en aplicaciones de rastreo para volumen de estación en tiempo real. Esto ayuda al proceso de planeación de fases del sistema o infraestructura y equipamiento necesario para lograr una armonía y seguridad para los usuarios. Varios sistemas también integran tecnologías para registrar datos, tales como millas recorridas, calorías quemadas, etc. a las que los usuarios pueden acceder en línea o a través de teléfonos celulares.

### **Comunicaciones**

Las comunicaciones son un componente integral de un esquema de uso compartido de bicicletas y comprende actividades tales como, mantener a los usuarios actualizados sobre los desarrollos del sistema, enviar alertas y notificaciones, publicación de datos y publicaciones de blog, etc.

### **Atención a Clientes**

La atención receptiva al cliente es otro componente clave de éxito para un SBC. Los usuarios necesitan tener personal de servicio al cliente fácilmente accesibles y disponibles en todo momento para poder ayudarlos con una variedad de problemas, como la falta de anclajes o bicicletas en horas de máxima demanda, problemas con la bicicleta durante un viaje, accidentes, problemas para registrarse y hacer un pago, entre otros. Los sistemas de bicicletas compartidas pueden ofrecer atención al cliente por teléfono, correo electrónico y chat en vivo en el sitio web del sistema.

### **Seguros de usuario y equipos del sistema**

El seguro para los pasajeros es crucial para reforzar la confianza en la seguridad de los sistemas de bicicletas compartidas. Los pasajeros están asegurados durante la duración del viaje y mientras se encuentran en la bicicleta, en caso de percances tales como accidentes. El robo y vandalismo de bicicletas es común en varios SBC especialmente durante los primeros días de implementación. Por lo tanto, todos los equipos, activos e instalaciones del sistema deben estar asegurados para proteger al propietario de dichos daños.

### **Reparación y mantenimiento**

Debido al uso intenso y al desgaste de la exposición a los elementos, las bicicletas en un SBC requieren mantenimiento constante. En





algunos sistemas, los usuarios pueden reportar las bicicletas dañadas en las estaciones presionando un botón específico que notifica al personal operativo. Problemas menores como asientos agrietados, cadenas perdidas, etc. son reparados en las estaciones por el personal de reparaciones mediante esquemas de mantenimiento preventivo.

Las reparaciones y el mantenimiento de bicicletas con un daño mayor se llevan a cabo en el taller mediante un procedimiento de mantenimiento correctivo. El mantenimiento constante de las bicicletas también es esencial para mantenerlas limpias.

**Caso de estudio: ECOBICI Ciudad de México, “El proceso de planeación”.** Extracto de la publicación “Enseñanzas del Sistema Ecobici para la implementación de Sistemas de Bicicleta Pública en México” de la autora Martha Delgado, Ex Secretaria del Medio Ambiente de la Ciudad de México en colaboración con la Fundación Friedrich Ebert en México. Octubre, 2016.

*“[...] Con base en su experiencia, estas son las 10 claves para el éxito de un sistema de bicicleta pública en México (Delgado Peralta 2016).*



“

## Proceso de planeación



El periodo de planeación del sistema abarcó casi 2 años de estudio, reflexión, diseño y creatividad que fue muy importante para el análisis de todas las aristas que representó introducir una nueva forma de transporte. En este proceso participaron expertos internacionales, el staff dedicado de la Secretaría, así como las áreas de finanzas y planeación de la ciudad. Este proceso de planeación se ve muy disminuido en los municipios de México debido al corto periodo de gobierno (3 años) que no permite amplios procesos de planeación. Por ello, para desarrollar sistemas de bicicleta pública, los municipios mexicanos deben empezar su planeación desde fases muy tempranas de la administración. Afortunadamente ya existe la posibilidad de reelegir gobiernos locales en nuestro país. Este tipo de proyectos serán más atractivos para autoridades locales que, si los implementan bien, tendrán oportunidad de visibilizarlos para sus campañas de reelección, y consolidarlos en el segundo gobierno.”



## Activos intangibles

Los activos intangibles se refieren a los factores no materiales que deben ser parte de la inversión del sistema para lograr su éxito.

### Seguridad y salud

#### Seguridad Vial

La seguridad vial es una consideración importante, especialmente en las ciudades donde el andar en bicicleta todavía está en una etapa incipiente. Las ciudades a menudo elaboran e implementan un plan de ciclismo que exige un desafío común a todos los modelos de negocio de un SBC es su sostenibilidad financiera. Existen múltiples formas de pagar por las inversiones en un SBC. Numerosos estudios enseñan que las solas cuotas de membresías y de suscripción no son suficientes para cubrir los costos de capital y de operaciones (*USDOT Federal Highway Administration 2012; Montezuma 2015; Institute for Transportation & Development Policy (ITDP) 2018*). Por ejemplo, el SBC de Barcelona, Bicing, consigue repagar a través de los cobros al usuario (incluyendo cobros por membresías y suscripción, cobros por uso extendido y cobros por pérdida, robo o daños materiales) alrededor de un 30% de sus costos de operación (Montezuma 2015). Otros SBC llegan también a niveles más altos de recaudación por ingresos tarifarios y casi consiguen repagar sus costos de operación a través de las cuotas de membresías y de suscripción (por ejemplo, Capital Bikeshare de Washington DC y Hubway de Boston llegan a más del 80%) (*Institute for Transportation & Development Policy (ITDP) 2018*) sin embargo, esto nunca son suficientes para repagar el coste capital o enteramente los costos de operación. Por tanto, para colmar la brecha entre los ingresos del sistema y los costos de operación y de capital, muchas ciudades diversifican las fuentes de ingresos para aumentar la sostenibilidad de este, y para ello es importante conocer las diferentes opciones posibles para poder financiar su propio SBC.

La presente guía busca informar a los tomadores de decisiones a nivel municipal interesados en implementar un SBC sobre cuáles son las opciones posibles de financiar su sistema, con base a lo que otras ciudades han utilizado, y que les han permitido llegar a la etapa de implementación.

inversiones en la construcción de infraestructuras, como carriles bici dedicados para complementar el sistema de bicicletas compartidas. Varias ciudades han modificado las regulaciones de tránsito y leyes para priorizar la seguridad de los ciclistas, también han publicado manuales y realizaron campañas de capacitación y concientización para todos los usuarios de la vía (ver capítulo IV).

#### Medio ambiente y salud pública

La salud pública forma parte de los beneficios que se logran mediante la implementación de sistemas de bicicletas compartidas, derivado de la actividad física que genera, por ejemplo en materia de calidad del aire y reducción de emisiones, los beneficios de salud monetizados por cada viaje en ECOBICI en sustitución de auto o taxi durante los primeros 7 años del sistema, se estiman en 26 millones de dólares basados en un total de 23,954 kilómetros auto reemplazados generando un cambio modal de hasta el 16% de viajes motorizados, lo que representa una reducción de hasta 3,900 toneladas de CO2 o plantar 9,000 árboles. (C40 2016a).

### Eficiencia de los recursos

#### Facilidad de acceso

La facilidad de hacer uso de una bicicleta es muy importante para garantizar que el sistema sea popular entre los usuarios. Permitir a los usuarios desbloquear bicicletas directamente en los anclajes al ingresar códigos recibidos a través del teléfono celular ahorra tiempo y ahorra el costo de proporcionar tarjetas inteligentes y/o llaveros a los miembros.



## Valor de marca

La marca es un aspecto importante que permite que un SBC tenga su propia identidad y genera un sentido de orgullo y propiedad en los usuarios. Varios sistemas tienen bicicletas de colores brillantes y logotipos atractivos que se muestran en las bicicletas, columnas, mapas, vehículos de mantenimiento, tarjetas inteligentes y llaveros, etc. Algunos SBC también venden mercancía de la marca y reparten obsequios en eventos locales.

## Recursos humanos y cultura

### Campañas de socialización del uso y cultura de la bicicleta

Promocionar el ciclismo como una alternativa de transporte saludable y ambientalmente sustentable es esencial para asegurar el éxito de un SBC. Varios proveedores de SBC colaboran con universidades locales y grupos activistas para organizar sesiones de entrenamiento y clases para nuevos ciclistas y entusiastas.

### Entrenamiento (Biciescuelas)

Considerando que los SBC atraen a nuevos usuarios de la bicicleta en las calles, algunos gobiernos de las ciudades o SBC proveen, como parte del programa de cultura ciclista, sesiones gratuitas de entrenamiento. Estos programas pueden ser liderados por la ciudad y apoyados por los grupos ciclistas interesados que tengan interés y cuenten con experiencia.

### Concientización

Las campañas de concientización son parte crucial de un programa de cultura ciclista integrado con el plan maestro o estrategia de movilidad en bicicleta. Estas acciones deben ser parte de las campañas generales de concientización para todos los usuarios de la vía y corresponder a las estrategias generales de los equipos de movilidad y seguridad vial para promover una convivencia sana y segura entre todos los usuarios de la vía.

*Caso internacional: Velib.* Como parte del Programa de Cultura Ciclista, el ayuntamiento de París inició una campaña de concientización para asegurar que los usuarios de transporte motorizado compartieran el espacio vial con los usuarios del sistema de bicicletas Velib. Dicho sistema lanzó recientemente “Petit Velib” en varios espacios públicos de la ciudad, un esfuerzo para inculcar hábitos ciclistas desde la infancia. Este sistema permite a las familias rentar cuatro tipos distintos de bicicletas para niños desde 2 a 8 años, y aprender a andar en bicicleta en ambientes peatonales de la ciudad. La ciudad también cierra algunas calles al tráfico motorizado los domingos y días festivos para incentivar la caminata y el ciclismo.





## Accesibilidad e inclusión social

### Tarifa de la membresía

Los costos de membresías y por uso deben ser determinados de forma cuidadosa para hacerlos atractivos a los usuarios de todos los grupos socioeconómicos. Las membresías de bajo costo atraerán a más personas para registrarse como usuarios de largo plazo y usar el sistema de manera regular. Esto puede ser subsidiado a través de costos más altos en las tarifas de 1,3 y 7 días por ejemplo o pases para turistas. Muchos sistemas cuentan con membresías con descuento para estudiantes, residentes con bajos ingresos y adultos mayores, que son a veces subsidiados por grupos locales que promuevan la salud pública. Muchos sistemas también ofrecen membresías corporativas, que son subsidiadas para los empleados por la compañía donde trabajan.

### Asequibilidad económica

Usuarios como turistas, otros usuarios de corto plazo, personas de bajos ingresos, estudiantes, etc. podrían no contar con tarjetas bancarias, impidiendo que puedan registrarse y hacer uso de las bicicletas del sistema. La habilitación de membresías familiares, o membresías temporales para extranjeros, etc. son algunas de las maneras en que los sistemas pueden ser más inclusivos. También es crucial habilitar varias formas de registro y pago (en línea, aplicación en teléfonos celulares, supermercados locales, paradas de transporte, etc.).

### Accesibilidad e integración física y operacional con el transporte público (tarjeta y software)

El objetivo principal de la integración física y operacional de los SBC es conectar los viajes intermodales en el primer y último tramo de viaje. Muchos de los viajes realizados a diario combinan el transporte público, especialmente BRT, con el metro.



La red de infraestructura ciclista es crucial para garantizar el acceso seguro y conectividad desde los SBC al transporte público y lograr la integración física.

Los SBC pueden integrarse al sistema de transporte público de las ciudades al permitir a los usuarios registrarse y hacer uso de las bicicletas con la misma tarjeta del transporte público. Esto facilita la intermodalidad de un modo de transporte a otro.

#### **Caso internacional:** SBC Hangzhou, China.

El sistema de bicicletas compartidas en Hangzhou, China, permite a los pasajeros que cuentan con tarjetas del sistema de autobús de transporte público, hacer uso de las bicicletas sin costo durante los primeros 60 minutos posteriores a bajar del autobús (las estaciones de anclaje de bicicletas están localizadas en las paradas de los autobuses).





# 04

## FUENTES DE RECURSOS





Un desafío común a todos los modelos de negocio de un SBC es su sostenibilidad financiera. Numerosos estudios enseñan que las solas cuotas de membresías y de suscripción no son suficientes para cubrir los costos de capital y de operaciones (*Burnap et al. 2012*) (*Montezuma et al. 2015*) (*Institute for Transportation & Development Policy (ITDP) 2013b*); por lo que existen múltiples formas de pagar por las inversiones en un SBC.

Por ejemplo, el SBC de Barcelona, Bicing, consigue repagar a través de los cobros al usuario (incluyendo cobros por membresías y suscripción, cobros por uso extendido y cobros por pérdida robo o daños materiales) alrededor de un 30% de sus costos de operación (*Montezuma et al. 2015*). Otros SBC llegan también a niveles más altos de recaudación por ingresos tarifarios y casi consiguen repagar sus costos de operación a través de las cuotas de membresías y de suscripción (por ejemplo, Capital Bikeshare de Washington DC y Hubway de Boston llegan a más del 80%) (*Institute for Transportation & Development Policy (ITDP) 2013b*). Sin embargo, estos nunca son suficientes para repagar el coste capital o enteramente los

costos de operación. Por tanto, para disminuir la brecha entre los ingresos del sistema y los costos de operación y de capital; muchas ciudades diversifican las fuentes de ingresos para asegurar su sostenibilidad.

Este capítulo busca informar a los tomadores de decisiones a nivel municipal interesados en implementar un SBC sobre cuáles son las opciones posibles de financiar su sistema, con base a lo que otras ciudades han utilizado, y que les han permitido llegar a la etapa de implementación.

Las fuentes de recursos se definen como aquellos recursos monetarios no reembolsables que son usados para pagar los componentes de inversión del SBC. Estas son también necesarias para atraer y desbloquear capital de terceros para invertir en el SBC.

En el marco del modelo de negocio para el SBC, se distinguen tres principales categorías de fuentes de recursos: **1) Los ingresos**, **2) Los incentivos a la inversión** y **3) Otras fuentes**. En los siguientes párrafos se definen cada una de estas categorías.

**Figura 9** Mapeo de las posibles opciones de las fuentes de recursos de un SBC



Fuente: WRI, 2017





## Ingresos

Los ingresos representan el valor creado por la inversión misma, que puede ser captado a través de diferentes mecanismos:

### Tarifa al usuario y multa

#### Cuotas de membresías y de suscripción

Se trata de la cantidad cobrada para permitir a los usuarios tener acceso al SBC por un tiempo específico. Existen dos tipos de afiliaciones: las de corto plazo (p.ej. 24 horas, 72 horas, 7 días) y las de largo plazo (30 días, semestrales, anuales).

Normalmente las afiliaciones permiten a los miembros, realizar viajes ilimitados de una duración específica (p.ej. 30, 45 o 60 minutos, dependiendo del sistema) durante el periodo de membresía. Las membresías anuales suelen ofrecer descuentos sustanciales en comparación con los planes a corto plazo, por ende, es frecuente que más usuarios se registren en planes anuales, lo que puede limitar los ingresos del sistema. Para poder

cobrar las membresías, es necesario tener un sistema de registro centralizado y una plataforma de pago. Se tienen que definir, asimismo, los requisitos mínimos para la suscripción, garantizar múltiples vías de inscripción (p.ej. online, por celular, en las estaciones, etc.), y garantizar la aceptación de múltiples modos de pago (p.ej. en efectivo, por tarjeta de crédito, etc.).

Las cuotas de membresía anuales pueden variar mucho de ciudad en ciudad. En Londres, por ejemplo, el coste de la membresía anual para *Santander Cycles* es de 90 GBP (Matters s. f.) (alrededor de 120 USD) y es uno de los más caros del mundo, mientras en París para su SBC (*Velib'*) esta cuesta 29 EUR (Paris - Vélib 2017) (alrededor de 35 USD), siendo uno de los más baratos.

### Cargos a los usuarios

Cuando los usuarios exceden la duración del tiempo límite de uso incluido en la membresía, se realiza un cargo, el cual incita a que los usuarios estén al pendiente de los tiempos. Las evaluaciones de los patrones de uso han revelado que los usuarios puntuales (p.ej. los



turistas) son más propensos a tomar viajes más largos, más allá del límite de tiempo especificado e incurrir en cargos extra. Por lo tanto, la cantidad de ingresos generados a través de estos cargos depende en gran medida del número de usuarios puntuales.

Además, en muchos sistemas, los cargos a los usuarios son incrementales. Este diseño ayuda a asegurar que el uso de las bicicletas se destine mayoritariamente a los viajes cortos. Es necesario diseñar con cuidado la estructura de estos cargos, para que no sea ni demasiado permisiva (ya que esto podría incentivar un uso más largo de las bicicletas, más allá de la duración del tiempo límite del uso incluido en el pago de la membresía (30 o 45 min generalmente), resultando en problemas logísticos para el SBC) ni demasiado estricta (ya que podría desincentivar la utilización del sistema). Por ejemplo, en el sistema “Bike Santiago” de Santiago de Chile, con el abono básico B-card Orange, si el usuario excede los primeros 30 minutos gratuitos se le cobra 500 CLP (0,80 USD) para los siguientes 30 minutos, otros 1000 CLP (1,60 USD) para los siguientes 30 minutos, y 2000 CLP (3.15 USD) para cada media hora adicional («*Bikesantiago*» s. f.).

### **Multas por mal uso y depósitos de garantía**

Se trata de las multas que se imponen a los usuarios que exceden de manera excesiva el límite de tiempo, o que dañan o pierden una bicicleta. Por ejemplo, en el SBC de Ciudad de México (ECOBICI), en caso de bicicleta no devuelta en un tiempo máximo de 24 horas, se le aplica al usuario una multa de 5 000 MXN (275 USD) («ECOBICI» s. f.). Estas multas representan un tipo de ingresos que se puede recaudar de dos maneras: pre-bloqueando los fondos en la tarjeta de crédito, o aplicando un depósito al momento del registro del uso indebido en el sistema. Las ciudades y/o los operadores del sistema deben tener la capacidad de fiscalizar las multas deduciendo el importe de las tarjetas de crédito o aplicando el depósito de garantía. Cabe

recaltar que los costos recuperados mediante las multas por mal uso y depósitos de garantía generalmente cubren solamente una parte de los costos derivados de los daños a los activos del sistema. Similarmente al esquema de cargos a los usuarios, es importante establecer un esquema de precios de multas y depósitos balanceado, para que esto no desaliente a los usuarios a utilizar el sistema.

### **Venta de productos de marca**

Algunos operadores de sistemas han también fabricado y vendido equipo para otros SBC, como bicicletas, estaciones de anclajes, quioscos, software para el sistema, etc. Para que esto ocurra, las autoridades deben tener la capacidad técnica de fabricar los equipos y el derecho de venderlos. Sin embargo, este proceso conlleva costos logísticos asociados a la producción y venta de los equipos y las agencias públicas podrían necesitar obtener permisos especiales para vender equipos. Un ejemplo en este sentido es el SBC de Montreal (Canadá), Bixi. Cuando fue lanzado, Bixi estaba administrado y operado por la PBSC (*Public Bike System Company*), que comenzó a exportar equipo de SBC a otras ciudades. Sin embargo, en 2014, debido a fallas en los equipos y en el software que Bixi vendía, algunos compradores internacionales (*CitiBike de Nueva York* y *Divvy de Chicago*) no pagaron sus cuotas al sistema y Bixi se declaró en bancarrota («*Home | BIXI Montréal*» 2019) (*PBSC Urban Solutions* 2019).

### **Captura de valor del suelo en estaciones**

#### **Financiamiento por incremento de impuestos**

Se trata de una fuente de financiamiento basada en gravar futuros aumentos en los valores de las propiedades (*Tax Increment Financing*, o TIF, en inglés). Los ingresos del TIF pueden ser utilizados para respaldar los bonos TIF emitidos por la autoridad pública o pueden utilizarse para reembolsar a un



promotor privado a medida que se generan impuestos incrementales (sin emisión de bonos). En este último caso, el promotor sólo puede ser reembolsado (por una cantidad que normalmente incluye intereses) después de que el proyecto se implementa y empiece a ser absorbido por el mercado. Esta forma de TIF requiere que el desarrollador absorba parte del riesgo, ya que este debe invertir su propio capital en costos de infraestructura.

Los fondos TIF pueden asignarse para usos específicos, tales como la reurbanización de áreas específicas o para asignar fondos a áreas e infraestructura de alta necesidad. En el SBC Divvy de Chicago (EEUU), un parte del gasto del coste de capital fue pagado a través de los USD 6,25 millones que fueron recaudados a través de un fondo TIF de la ciudad y de Bono de Obligaciones Generales («Divvy: Chicago's Bike share Program | Divvy Bikes» s. f.) («Divvy for Everyone (D4E) | Divvy Bikes» s. f.) («Education - Chicago Complete Streets» s. f.) («Blue Cross and Blue Shield of Illinois - Mayor Emanuel, BCBSIL Announce Partnership to Support Divvy Bike Share System» s. f.) («ChicagoStreetsforCycling2020.pdf» s. f.).

## Transferencia venta de derechos

### Ingresos por publicidad

Varios SBC venden espacios publicitarios sobre las bicicletas mismas (sobre las cestas y guardabarros traseros), y en las estaciones (p.ej. en los quioscos). Algunos SBC tienen un esquema de publicidad administrado por la ciudad y/o el operador, mientras otros firman un contrato con una compañía publicitaria, que vende espacio publicitario y comparte los ingresos con el propietario y/o operador del sistema.

Para que se pueda utilizar esta fuente de recursos, es necesario que existan leyes, reglamentos y marcos legales locales que permiten poner la publicidad sobre activos de dominio público. Además, es necesario efectuar un diseño de equipos y de activos físicos que acomoden un espacio destinado a un uso publicitario.

Para ser más atractivo para las compañías de publicidad, el sistema tiene que tener





una buena reputación entre los ciudadanos y una alta visibilidad en el entorno urbano. Cabe recalcar que los ingresos por publicidad dependen del tamaño y la ubicación de los sistemas: los sistemas más grandes en ciudades más grandes tienen más posibilidad de un ingreso alto.

Por último, si es el operador quien está a cargo de la publicidad, este tendrá que desarrollar un programa para solicitar anuncios en colaboración con la ciudad, en aspectos tales como cuales marcas están permitidas para asociar su imagen con la del SBC, como repartir los ingresos generados, y otros factores parecidos. En el SBC de Washington DC (EE. UU.), Capital Bikeshare, solamente algunas zonas en las cuales el SBC opera (en DC y el Condado de Montgomery) se permite la publicidad en las estaciones de bicicletas, lo que hace ganar millones de dólares de ingresos al sistema. Sin embargo, en otras dos zonas donde opera el Capital Bikeshare (Arlington y Alexandria) las leyes locales prohíben este tipo de publicidad («*BikeArlington*» s. f.) («*Capital Bikeshare: Metro DC's bikeshare service* | *Capital Bikeshare*» s. f.) («*About MetroBike, LLC* | *MetroBike, LLC*» s. f.).

### Patrocinios privados exclusivos

Algunos SBC recaudan fondos a través de un patrocinio de una sola entidad privada, a cambio de su logotipo en todo el equipo y aparatos. A menudo, en estos casos la entidad privada se reserva los derechos de denominación del SBC. Este tipo de acuerdo es exclusivo (la entidad patrocinadora es la única para el SBC) y el sistema no puede solicitar / recibir patrocinio adicional de otras entidades. Generalmente, para convencer una entidad de convertirse en el único patrocinador exclusivo del SBC, es necesario que los objetivos del proyecto estén bien definidos y que los beneficios sociales y ambientales sean tangibles, medibles y reportables.

Los SBC en ciudades más grandes son más propensos a atraer grandes patrocinadores

en comparación con los de ciudades más pequeñas. Para las entidades patrocinadoras, esta puede ser una oportunidad de asociar su marca con un proyecto sostenible de un punto de visto social y medioambiental, y por lo general de mejorar la visibilidad de su marca. Por otro lado, para las ciudades bajo este tipo de patrocinio, existe un alto riesgo de no tener más fondos para el sistema si el patrocinador se retira del compromiso. Si el patrocinador decide no renovar su contrato después de que termine el plazo del acuerdo, esto obliga al operador a buscar otros patrocinadores para dar seguimiento a los recursos financieros del SBC.

El SBC de Londres, Santander Cycle, fue inicialmente financiado por un patrocinio privado del banco Barclays entre 2010 y 2015. Al final de este periodo, Barclays no renovó el patrocinio y en abril de 2015 el banco Santander UK asumió el rol de patrocinador exclusivo, proporcionando 43.750.000 GBP al esquema hasta 2022, a cambio de los derechos de denominación del sistema, que ahora se llama *Santander Cycles* (*Matters* s. f.) («*Cycle hire contracts - Transport for London*» s. f.).

### Patrocinios privados no-exclusivos

De manera parecida a los patrocinios privados exclusivos, varios SBC recaudan fondos a través de patrocinios, con la única diferencia que estos no son exclusivos y permiten acuerdos con varias entidades privadas al mismo tiempo. Generalmente hay una entidad que participa y actúa como patrocinador principal y otros como patrocinadores de apoyo. El patrocinador principal aporta una suma sustancial al sistema y tiene su logotipo destacado en todos los activos del SBC, la plataforma en línea, etc. Generalmente, el patrocinador principal recibe también los derechos de denominación del sistema. Los patrocinadores menores contribuyen financieramente con una cantidad relativamente más baja de dinero y generalmente pueden tener sus logotipos en las bicicletas, quioscos y plataformas en línea según el acuerdo de patrocinio. Los



patrocinadores también pueden optar por pagar componentes de inversión específicos del SBC, como por ejemplo pagar por un número fijo de bicicletas, de estaciones, por el sitio web del sistema, etc.

Para que este tipo de patrocinios se puedan implementar, es necesario que los objetivos del proyecto de SBC estén bien definidos y que los beneficios sociales y ambientales sean tangibles, medibles y reportables. Además, el programa de patrocinio tiene que ser atractivo y proporcionar una alta visibilidad a la marca del patrocinador principal y de los de apoyo. Es también necesario crear diferentes opciones de patrocinio para los diferentes tipos de patrocinadores. Para las entidades patrocinadoras, esta puede ser una oportunidad de asociar su marca con un beneficio social sostenible y respetuoso con el medio ambiente, y por lo general de mejorar la visibilidad de su marca.

Los SBC en ciudades más grandes son más propensos a atraer grandes patrocinadores en comparación con los de ciudades más pequeñas. Si uno o más patrocinadores deciden no renovar su contrato después de

que termine el plazo del acuerdo, esto obliga al operador a buscar otros patrocinadores para dar seguimiento a los recursos financieros del SBC. El SBC de Moscú Velobike (*Velobayk*) tiene acuerdos de patrocinios no-exclusivos con el Banco de Moscú y *Sberbank* de Rusia («*Velobike*» s. f.) («*Velobike - Electro*» s. f.) («*Department for Transport and Development of Road and Transport Infrastructure of Moscow / Authorities / Moscow site*» s. f.).

### Alquiler de suelo público para la instalación de las estaciones

Algunas ciudades alquilan suelo público a los operadores de su SBC para instalar las estaciones de acoplamiento de las bicicletas sobre terrenos o activos de propiedad de la ciudad, tales como en aceras, a las salidas de paradas de transporte público, en parques, etc. Los operadores generalmente pagan una cuota anual a la ciudad para este tipo de alquiler. Para poder aprovechar de este tipo de recursos, la ciudad tiene que tener una disposición legislativa activa para alquilar espacios públicos a una entidad privada.





Cabe recalcar que es necesario asignar cuidadosamente el espacio público, al fin de evitar obstáculos para el flujo de peatones en las aceras y para el tráfico vehicular y otros tipos de problemas de obstrucción de movilidad urbana parecidos. En el SBC de París, Velib, SOMUPI (la joint venture entre JCDecaux y Publicis que operaba el sistema hasta 2017) pagaba 32 millones de EUR al año a la ciudad en concepto de alquiler de espacio para la instalación de las estaciones de acoplamiento de las bicicletas en varios espacios públicos de la ciudad (París - Vélib 2017) («*Sustainable Transport - Fall 2007 - Number 19*» s. f.) («*Bike-share opportunities in New York City*» s. f.).

## Incentivos a la inversión

Los incentivos a la inversión son recursos en especie o monetarios proporcionados por un actor (a menudo una entidad pública) para hacer una inversión más atractiva para los otros actores del proyecto. Los mecanismos de incentivos a la inversión posibles para un SBC son los siguientes:

### Subsidios

#### Subsidios públicos

Son incentivos que se proporcionan a beneficiarios elegibles por parte de una autoridad o agencia pública con el propósito de incentivar la inversión en proyectos y actividades prioritarias por la ciudad. Los recursos monetarios de estos subsidios provienen de los presupuestos públicos, por ejemplo, de impuestos generales u otras fuentes específicas de fondos públicos. Las subvenciones públicas pueden venir a través de varias iniciativas y programas federales, estatales y/o locales.

Los recursos del subsidio son generalmente limitados y se utilizan sólo para cubrir una parte específica de la inversión en un SBC, por ejemplo, para cubrir una parte de los costos de capital o de operación y mantenimiento.

Generalmente, los subsidios públicos son otorgados por las agencias o gobiernos entendiendo el potencial de los beneficios públicos en materia de movilidad, salud, economía, medio ambiente principalmente: la cantidad de estos subsidios normalmente depende de la cantidad y tipo de información que el responsable de esta área de la ciudad tenga para justificarlos, por ejemplo, las calculadoras de emisiones para sistemas de bicicletas compartidas. Para Bicing, el SBC de Barcelona, la administración de la ciudad subsidia los costos de operación y mantenimiento del sistema a través de una subvención anual del presupuesto público («*The TH Interview: Bicing, Barcelona's Bike Sharing System (Part 3: Clear Channel)*» s. f.) («*Información del sistema | Bicing*» s. f.) («*Xarxa ortogonal d'autobús a Barcelona*» s. f.).

#### Subsidios privados

Son incentivos que una entidad privada otorga con el propósito de estimular la inversión en proyectos y actividades prioritarias por la misma entidad privada, tal como objetivos de sostenibilidad ambiental y de responsabilidad social corporativa.

Los recursos monetarios de estos subsidios pueden venir de corporaciones privadas con fines de lucro, de grupos sin fines de lucro o de instituciones filantrópicas. Como para el caso de los subsidios públicos, los recursos son generalmente limitados y se utilizan sólo para cubrir una parte específica de la inversión en un SBC, por ejemplo, para cubrir una parte de los costos de capital o de operación. En el SBC de Filadelfia (EEUU), Indego, la instalación de algunas estaciones que se ubican en terrenos privados ha sido pagada por los mismos propietarios de los terrenos (Alison Cohen, s. f.) («*IndeGo is Philadelphia's Bike Share System!*» 2015a) («*SEPTA | Sustainability | SEPTA and Bike Share*» s. f.) («*Indego*» s. f.).



## Donaciones

Son incentivos proporcionados al SBC por organizaciones privadas sin fines de lucro, corporaciones privadas con fines de lucro o individuos para cubrir una porción del costo total o subsidiar costos específicos (por ejemplo, una estación en particular). Cabe recalcar que las donaciones generalmente representan recursos limitados y se trata de incentivos puntuales. En el SBC de Nueva York (EEUU), “CitiBike”, el Fondo de Alianza para la Ciudad de Nueva York (*Partnership Fund for NYC*) ha contribuido con una donación de USD 5 millones para permitir que el sistema se expanda a los barrios de bajos ingresos de Manhattan, Brooklyn y Queens («NYC DOT, ALTA AND CITI ANNOUNCE AGREEMENT TO EXPAND AND ENHANCE CITI BIKE PROGRAM IN NEW YORK CITY» s. f.).

## Concesiones de suelo

A menudo, el espacio para instalar las estaciones de acoplamiento del SBC está otorgado en forma de concesión de suelo. El suelo puede ser de dominio público o privado (por ejemplo, sobre suelo de corporaciones empresariales, universidades, etc.).

## Otras fuentes

### Transferencias Gubernamentales

#### Presupuesto público de la ciudad

Algunas ciudades cubren el coste de capital del SBC a través de sus propios presupuestos. Algunas también subvencionan los costos de operación otorgando un subsidio anual fijo a los operadores de su SBC. Este tipo de transferencias gubernamentales se diferencian de los subsidios públicos debido a que para acceder a estas transferencias, la ciudad debe considerar el SBC como parte integrante de la red de transporte público, y por tanto puede destinar una parte del presupuesto del transporte público al SBC. Por ejemplo, el sistema “EcoBici” de Buenos Aires (Argentina), está enteramente financiado a través del presupuesto público de la ciudad («Ecobici» s. f.) («C40: Buenos Aires is “better on bike”» s. f.).

**Integración física de las estaciones del SBC con la red de transporte público, etc.), y garantizar la aceptación de múltiples modos**







### **de pago (p.ej. en efectivo, por tarjeta de crédito, etc.).**

Las cuotas de membresía anuales pueden variar mucho de ciudad en ciudad. En Londres, por ejemplo, el coste de la membresía anual para Santander Cycles es de 90 GBP («*Santander Cycles membership*» s. f.) (alrededor de 120 USD) y es uno de los más caros al mundo, mientras en París para su SBC (Velib') esta cuesta 29 EUR («*Subscriptions and fees / Paris - Vélib' - vélos en libre-service à Paris - Site Officiel*» s. f.) (alrededor de 35 USD), siendo uno de los más baratos.

## **Impuestos y tasas**

### **Cargos y multas por estacionamiento**

Algunas ciudades usan los ingresos del cobro por las plazas de aparcamiento y las multas a los vehículos particulares (por ejemplo, multas por aparcar en zonas no permitidas a los automóviles o por exceder el tiempo de estacionamiento permitido) para pagar una parte del SBC. En ciertos casos, los honorarios

recuperados de las plazas de estacionamiento en zonas específicas tienen el mandato de ser utilizados para pagar las operaciones del SBC de la ciudad.

Para poder utilizar esta fuente de recursos, es necesario disponer de la legislación adecuada para la transferencia de ingresos, y mantener una coordinación con las autoridades de estacionamiento. La ciudad de Cambridge (EE. UU.), que hace parte del sistema Hubway de Boston, recaudó USD 280,000 a través de la venta de permisos de estacionamiento para residentes. Este dinero fue utilizado para ayudar cubrir el coste capital del sistema (*Parker y Correspondent* s. f.).

### **Impuestos por impacto ambiental / por emisiones de gases de efecto invernadero**

En algunos casos, las ciudades aplican un impuesto sobre las emisiones a las industrias locales, fabricantes de automóviles y otras empresas contaminantes. Los ingresos obtenidos a través de este tipo de impuestos se pueden utilizar para cubrir una parte



del coste capital y operativo del SBC. En el sistema EnCicla de Medellín (Colombia), una donación pública fue utilizada para lanzar y luego expandir el sistema. Los costos mensuales de operación y mantenimiento están también pagados con fondos públicos. Estos fondos públicos han sido recaudados a través de ingresos procedentes de un impuesto a las emisiones de la industria local (*Ms. Viviana Tobon, Deputy Director of Mobility, Metropolitan Area of the Aburra Valley, Colombia 2016*) («PLAN DE GESTION Pura Vida 2012-2015.pdf» s. f.).

## Ingresos no operativos

### Publicidad en vallas, estaciones y mobiliario público urbano

Varias ciudades y operadores de SBC han utilizado recursos financieros obtenidos por el arrendamiento de espacios publicitarios en mobiliario público (por ejemplo, marquesina de autobuses, carteles publicitarios, quioscos, banquetas, mobiliario urbano de publicidad, etc.) a agencias de publicidad exterior como JCDecaux y Clear Channel. Estas agencias también han sido contratadas para operar SBC a cambio de derechos de publicidad en un número específico de vallas publicitarias de propiedad de la ciudad.

Para poder utilizar este tipo de ingresos, es necesario que exista una disposición legislativa para alquilar espacio en bienes públicos, tener carteleros publicitarios con buena visibilidad, y tener mobiliario urbano diseñado para integrar espacio publicitario. Es necesario también asignar cuidadosamente el espacio publicitario para compensar adecuadamente al operador. Cabe recalcar que las tarifas publicitarias por metro cuadrado varían de una ciudad a otra: esto implica que las ciudades con tarifas publicitarias más bajas necesitan proporcionar otros incentivos adicionales para compensar los operadores, mientras las ciudades con tarifas publicitarias más altas necesitan tener arreglos apropiados para compartir los ingresos con el operador, a fin de asegurar que este último no sea compensado en

exceso. Para el SBC Vilvo, la ciudad de Bruselas (Bélgica), ha concedido a JCDecaux el derecho de colocar 614 vallas publicitarias con un tamaño entre 2 y 45 metros cuadrados en toda la ciudad. La compañía también está exenta de los impuestos recaudados sobre los ingresos publicitarios de dichos paneles (*Vif/L'Express 2014*).

### Alquiler de suelo público para la instalación de las estaciones

Algunas ciudades alquilan suelo público a los operadores de su SBC para instalar las estaciones de acoplamiento de las bicicletas sobre terrenos o activos de propiedad de la ciudad, tales como en aceras, a las salidas de paradas de transporte público y los centros de transporte para facilitar la continuidad de los viajes de inicio a fin.

En el SBC de París, Velib', SOMUPI (la joint venture entre JCDecaux y Publicis que operaba el sistema hasta 2017) pagaba 32 millones de EUR al año a la ciudad en concepto de alquiler de espacio para la instalación de las estaciones de acoplamiento de las bicicletas en varios espacios públicos de la ciudad («*Paris - Vélib' - vélos en libre-service à Paris - Site Officiel*» s. f.; *Institute for Transportation & Development Policy (ITDP) 2007; NYC Dept. City Planning 2009*).

Para Bicing, el SBC de Barcelona, la administración de la ciudad subsidia los costos de operación y mantenimiento del sistema a través de una subvención anual del presupuesto público («*The TH Interview: Bicing, Barcelona's Bike Sharing System (Part 3: Clear Channel)*» s. f.; «*Información del sistema Bicing*» s. f.; «*Xarxa ortogonal d'autobús a Barcelona*» s. f.).

En el SBC de Filadelfia (EEUU), Indego, la instalación de algunas estaciones que se ubican en terrenos privados ha sido pagada por los mismos propietarios de los terrenos (*Cohen, s. f.*; «*IndeGo is Philadelphia's Bike Share System!*» 2015b; «*SEPTA and Bike Share*» s. f.; «*IndeGo*» s. f.).





En el SBC de Nueva York (EEUU), “CitiBike”, el Fondo de Alianza para la Ciudad de Nueva York (*Partnership Fund for NYC*) ha contribuido con una donación de USD 5 millones para permitir que el sistema se expanda a los barrios de bajos ingresos de Manhattan, Brooklyn y Queens (*NYC Dept. Transportation 2014*).

Por ejemplo, el sistema “EcoBici” de Buenos Aires (Argentina), está enteramente financiado a través del presupuesto público de la ciudad («*Ecobici*» s. f.; «*Buenos Aires is “better on bike”*» 2011).

### Patrocinios

Los SBC en ciudades más grandes son más propensos a atraer grandes patrocinadores en comparación con los de ciudades más pequeñas. Para las entidades patrocinadoras,

esta puede ser una oportunidad de asociar su marca con un proyecto sostenible desde un punto de vista social y medioambiental, y por lo general de mejorar la visibilidad de su marca. Por otro lado, para las ciudades bajo este tipo de patrocinio, existe un alto riesgo de no tener más fondos para el sistema si el patrocinador se retira del compromiso. Si el patrocinador decide no renovar su contrato después de que termine el plazo del acuerdo, esto obliga al operador a buscar otros patrocinadores para dar seguimiento a los recursos financieros del SBC.

El SBC de Moscú Velobike (Velobayk) tiene acuerdos de patrocinios no-exclusivos con el Banco de Moscú y Sberbank de Rusia («*Velobike*» s. f.; «*Velobike - Electro*» s. f.; «*Department for Transport and Development of Road and Transport Infrastructure of Moscow*» s. f.)



## Propiedad y operación de los SBC sin Anclaje

Existen cuatro maneras:

1

Totalmente público (Ejemplo Buenos Aires)

- Control de aspectos técnicos.
- Alto riesgo.

2

Propiedad pública y operación privada (Encicla Medellín)

- Rentable y mayor flexibilidad en tecnología.
- Más esfuerzo en coordinación y supervisión de contratos / contratistas.

3

Privado - con relación formal con la ciudad (Citybike New York)

- Posible enfoque de asociación con bajo riesgo y riesgo para la autoridad.
- Poco reparto de ingresos.

4

Privado: sin relación formal con la ciudad (SSB Seattle)

- Baja responsabilidad y costo para la ciudad.
- Sin ingresos compartidos.
- Acceso limitado a los datos de movilidad.
- Control limitado

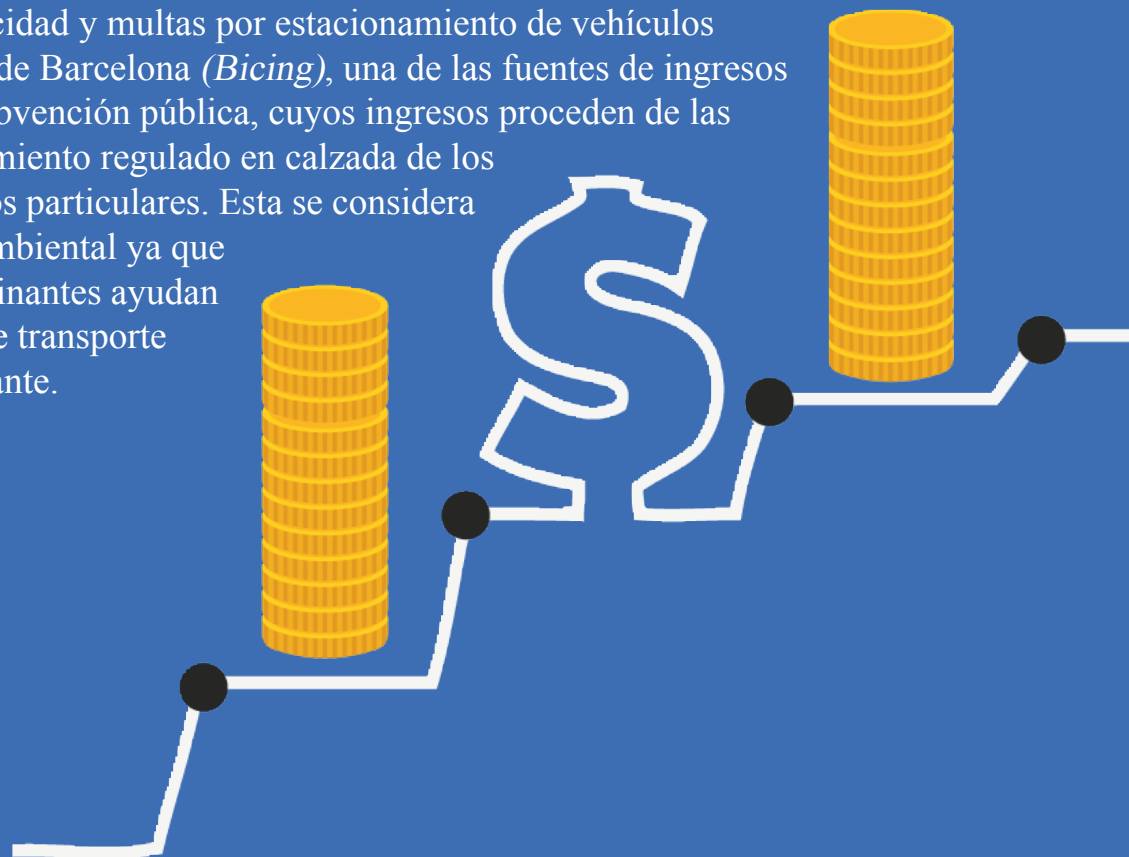




“

## Principales conclusiones acerca de las fuentes de recursos para SBC

El análisis de casos de estudios internacionales ha mostrado que, las ciudades suelen combinar diferentes fuentes de recursos en lugar de depender de una sola fuente. Una creencia errónea generalizada es que los costos de capital y de operación de un SBC pueden repagarse con los ingresos procedentes por las cuotas de membresías y de suscripción del sistema. En todos los casos analizados, las solas cuotas de membresías y de suscripción no son suficientes para cubrir los costos de capital y de operaciones. Por tanto, para aumentar la sostenibilidad financiera del sistema, las ciudades generalmente complementan estos ingresos con otras fuentes de recursos, tales como patrocinios, venta de derechos de publicidad y multas por estacionamiento de vehículos privados. En el SBC de Barcelona (*Bicing*), una de las fuentes de ingresos del sistema es una subvención pública, cuyos ingresos proceden de las multas por estacionamiento regulado en calzada de los vehículos motorizados particulares. Esta se considera una buena práctica ambiental ya que los vehículos contaminantes ayudan a pagar un servicio de transporte público no contaminante.





05

## PRODUCTOS FINANCIEROS





Los productos financieros son recursos monetarios reembolsables con expectativa de ganancia y rendimiento futuro por el riesgo inherente asumido por el inversor. Se trata de todas aquellas opciones que existen para movilizar capital de inversión de terceros, que se proporciona a cambio del pago de una tasa de interés y/o otros costos del servicio financiero proporcionado. Estos también pueden tener una forma de mecanismos para reducir el costo del proyecto (por ejemplo, reduciendo el riesgo asociado a la inversión).

Estos productos financieros, en conjunto con las fuentes de recursos son consideraciones importantes para el modelo de negocio

a desarrollar para el SBC. Experiencias internacionales han demostrado cómo ciudades alrededor del mundo han utilizado modelos de negocios innovadores para ofrecer sistemas de bicicletas compartidas asequibles y de vanguardia, movilizando fondos de una amplia gama de fuentes públicas y privadas, formulando interesantes acuerdos contractuales.

En el marco del modelo de negocio para los SBC, se distinguen tres principales categorías de productos financieros: **1) Equity** (o capital), **2) Deuda**, **3) Instrumentos de reducción de riesgos**. En los siguientes párrafos se definen cada una de estas categorías.

**Figura 10** Mapeo de las posibles opciones de los productos financieros de un SBC



Fuente: WRI, 2017





## Equity

El *equity* (o capital) es una contribución monetaria a cambio de una participación en acciones de una empresa y/o de un proyecto, como es el caso de un SBC. El *equity* generalmente ayuda a proporcionar una base de capital crítica para que el proyecto crezca en sus operaciones, acceda a otras fuentes de financiación y reduzca los riesgos de inversión en el proyecto que enfrentan otros inversionistas, especialmente inversionistas en la deuda del proyecto que generalmente son reembolsados antes que los inversionistas de *equity*. Los productos de *equity* para SBC son los siguientes:

### Equity de inversionistas privados

Se trata de una contribución monetaria directa por parte de una entidad privada a cambio de la participación en acciones del proyecto de SBC, sin la garantía de reembolso. Este tipo de producto financiero facilita el acceso a otras fuentes de financiamiento de menor costo. Las

empresas de construcción, los bancos y las empresas de seguros representan la mayor participación en el capital directo privado para SBC.

Para poder beneficiarse del *equity* de inversionistas privados, es necesario tener solvencia financiera y activos líquidos sustanciales, así como, un proyecto con proyecciones de rendimiento futuro sólidas para convencer a los inversionistas de tomar riesgos más altos, ya que el reembolso del capital invertido no está garantizado. Desde un punto de vista del proyecto, el *equity* es un producto financiero más caro que la deuda ya que los inversionistas del *equity* llevan riesgos más altos, y por lo tanto tienen derecho a rendimientos más altos. Para el desarrollo del sistema Velib de París, SOMUPI (la *joint venture* privada entre JCDecaux y Publicis que operaba el sistema hasta 2017) ha invertido más de 21 millones de dólares en *equity* para cubrir una parte de los costos capitales del SBC (París - Vélib 2017).



## Equity público

Se trata de una contribución monetaria directa por parte de una entidad pública (que utiliza fondos públicos) a cambio de la participación en acciones del proyecto de SBC, sin la garantía de reembolso. Las mismas consideraciones que aplican para el *equity* de inversionistas privados son válidas para el *equity* público.

## Deuda

La deuda es un capital proporcionado por terceros bajo la condición de reembolso, generalmente con intereses (en el caso de préstamos) o cupones (en el caso de bonos/obligaciones). A diferencia del *equity*, el reembolso de la deuda no depende del rendimiento de la inversión y no implica la cesión de la propiedad. Los productos de deudas para SBC más utilizados son:

de interés que puede ser fija durante la vida del préstamo o variable, vinculada a alguna tasa de referencia del mercado u otros criterios.

Los préstamos comerciales pueden ser préstamos generales, subordinados o sindicados. Para poder acceder a un préstamo comercial, generalmente la entidad que lo requiere tiene que tener una buena calificación crediticia, solvencia financiera y capacidad de proporcionar una garantía. Los préstamos comerciales generalmente están asociados a tasas de interés altas, períodos de amortización del préstamo fijos, y suelen ser requeridos por los proyectos con mayores riesgos.

## Préstamos concesionales

Son proporcionados por un financista en condiciones de préstamo más flexibles respecto al préstamo comercial, como tasas

## Préstamos bancarios comerciales

Los préstamos comerciales son un acuerdo de financiamiento basado en la deuda que una entidad puede establecer con una institución financiera. Estos pueden ser de corto, mediano o largo plazo y son proporcionados típicamente por un banco, a una tasa





de interés más bajas que las del mercado y/o plazos de devolución del préstamo más largos. Los préstamos concesionales pueden ser préstamos generales, subordinados o sindicados, y por lo general son productos financieros, diseñados a medida para actividades / proyectos específicos.

Para el SBC de Hangzhou (*Hangzhou Public Bicycle*) el gobierno de la ciudad proporcionó un préstamo concesional del gobierno de aproximadamente 40 millones de dólares norteamericanos a la empresa operadora (Susan Shaheen et al. 2011).

## Instrumentos de reducción de riesgo

Los instrumentos de reducción de riesgo son acuerdos financieros que normalmente complementan otros productos financieros para reducir o administrar los riesgos de inversión (típicamente a cambio de una tarifa) y, por lo tanto, mejoran el perfil riesgo/remuneración de la inversión. Esto tiene el

efecto de mejorar el acceso a otros productos financieros y puede también reducir el coste total de la financiación (deuda y capital) de una inversión. En el ámbito de los SBC, el instrumento de reducción de riesgo más utilizado es la garantía pública:

### Garantía pública

Es un tipo de bono de indemnización respaldado por una agencia pública (como el gobierno de la ciudad) que asegura a los financistas que un préstamo será reembolsado según las condiciones acordadas. Este instrumento financiero alienta a los financieros a ofrecer préstamos a nuevas empresas que no disponen de activos significativos o de otras garantías. El sistema de Montreal (Canadá) Bixi, que se encontró acerca de la bancarrota en 2011, pudo beneficiar de un fondo de rescate público de más de 81 millones de dólares, de los cuales cerca de 53 millones en la forma de garantía crediticia para permitirle de continuar sus operaciones (Montreal Gazette 2011b) (Montreal Gazette 2011a) (Riga et al. 2011).







## Principales conclusiones de la investigación sobre los productos financieros para SBC

El análisis de casos de estudios internacionales ha mostrado una necesidad limitada de productos financieros por parte del sector público. Esto es debido a que los SBC representan inversiones de capital inicial relativamente bajo, si comparado a las inversiones en otras soluciones de movilidad urbana (por ejemplo, a un sistema de red de metro, o a un sistema BRT (Bus Rapid Transit System, por sus siglas en inglés). Por tanto, es poco probable que las ciudades incurran en deuda para pagar por sus SBC.

Existen, sin embargo, casos en los cuales algunas ciudades han recurrido a préstamos comerciales y garantías para su SBC. Esto es el caso, por ejemplo, del sistema CitiBike de Nueva York: el SBC es un sistema de propiedad y operación completamente privado. Para lanzar y operar el sistema, se utilizaron productos financieros, en forma de deuda y de *equity*.

Con respecto a la deuda, el grupo de banca de inversión y valores Goldman Sachs invirtió en el sistema con un préstamo de \$42 millones. Este dinero fue utilizado por parte de los operadores para comprar el equipo del sistema y cubrir los costos iniciales de lanzamiento. El mismo grupo incrementó el monto del préstamo de \$15 millones en 2014.

En términos de *equity*, *Bike Share Holdings LLC*, el holding que es el operador del sistema, invirtió \$30 millones en *equity* para facilitar la expansión del SBC.





# 06

## INFRAESTRUCTURA Y SEGURIDAD VIAL





El éxito de un sistema de bicicletas compartidas (SBC) depende, en parte, de la percepción y la seguridad de los ciclistas dado que se busca incentivar a ciclistas potenciales a utilizar la bicicleta como medio de transporte, y en muchos casos, por la primera vez. Si los usuarios no se sienten seguros, no estarán dispuestos a utilizar el sistema.

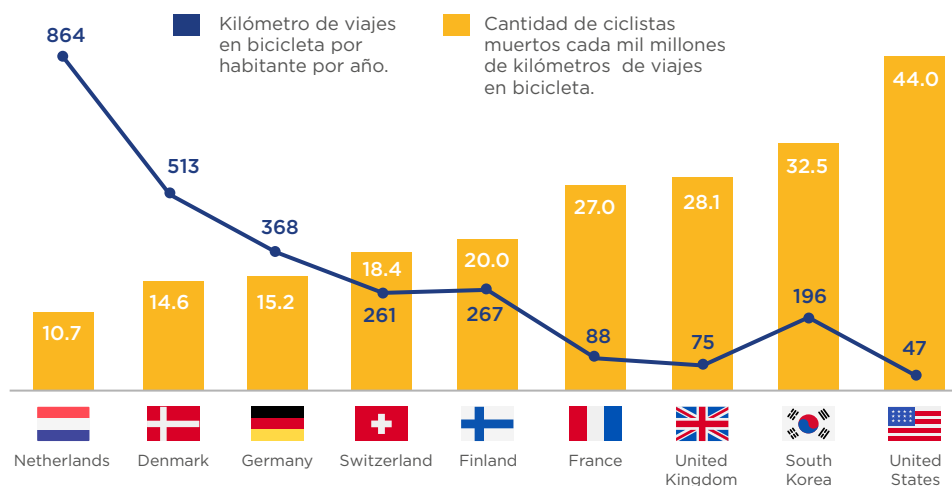
La experiencia en otras ciudades del estudio ha demostrado que la barrera más importante para aumentar el uso de la bicicleta es que este modo de transporte sea visto como una opción común o conveniente de transporte, y esto está directamente relacionado con el nivel de seguridad del ciclista. Cuando un gobierno local implementa infraestructura y desarrolla políticas para promocionar el uso

de la bicicleta, incluyendo un SBC, el uso de la bicicleta incrementa rápidamente, generando un ciclo positivo.

Lo sorprendente es que entre más personas se muevan en bicicleta, la tasa de fatalidades y lesiones graves de ciclistas no necesariamente aumentan. Los países con la cantidad de ciclistas más numerosa también tienen algunas de las tasas más bajas de fatalidades y lesiones graves. Este fenómeno se conoce como “seguridad en números” y está claramente relacionado con la provisión de infraestructura segura, dado que esta infraestructura genera un aumento en el número de ciclistas, que funciona como motivación para incentivar el ciclismo urbano y el uso del SBC.

**Figura 11**

Kilómetros de viajes en bicicleta por habitante por año y número de ciclistas muertos cada mil millones de kilómetros de viajes en bicicleta en varios países del mundo



Fuente: OECD/International Transport Forum. *Cycling, Health and Safety* 2013





Además, hay evidencia de que los usuarios de las bicicletas compartidas tienen menos fatalidades que los usuarios de las bicicletas particulares. Por ejemplo, a la fecha no se han reportado fatalidades en los sistemas de bicicletas compartidas de las ciudades de San Francisco y Washington D. C. que operan desde 2013 y 2008 respectivamente, mientras que la tasa de fatalidades de ciclistas ha aumentado en los últimos años (2006-2013). (*Mineta Transportation Institute* 2016). Sumado a esto, hay evidencia de que las ciudades con los sistemas de uso compartido aumentan su tasa de viajes por ciclista, lo que aumenta la seguridad en números para todos los ciclistas, tanto en bicicletas de uso compartido como en bicicletas particulares.

La seguridad de los usuarios del SBC es producto de diversos factores, como el diseño, construcción y mantenimiento de las bicicletas; el diseño de la infraestructura y las velocidades vehiculares de las vías por donde circulan los usuarios. Dado que los elementos

listados anteriormente se relacionan principalmente con la infraestructura, este es el factor clave en la seguridad vial de los usuarios del SBC.

Se estima que en Colombia solo el 40% de los siniestros viales son ocasionados por la velocidad vehicular. Este es un factor de riesgo que debe considerarse al diseñar infraestructura segura, pues representa un peligro para los usuarios vulnerables como peatones, ciclistas y personas con alguna discapacidad, ya que aumenta la probabilidad de choque, disminuye la distancia necesaria para detener un vehículo y aumenta la gravedad de las heridas en caso de choque.

Este capítulo identifica los elementos de infraestructura segura y planificación, que, si bien no son parte directa del SBC, sí tendrán un impacto en el éxito de este y destaca los elementos del sistema que tienen un efecto directo en la seguridad vial.



# Consideración de las necesidades de los usuarios del SBC y otros ciclistas

## Ciclismo seguro y visión cero, contexto mundial

En años recientes, se le ha dado reconocimiento a la seguridad vial como problemática de salud pública a nivel mundial. La relevancia del diseño vial y el sistema de movilidad como determinantes en las opciones y decisiones de transporte que toman los usuarios viales ha aumentado. La responsabilidad de la seguridad vial debe de ser compartida entre usuarios y diseñadores del sistema (tomadores de decisiones y expertos técnicos que planean, diseñan, implementan y operan el sistema de movilidad), ya que incluso con capacitación y educación puede resultar en muerte.

El sistema de movilidad debería considerar que los usuarios son seres humanos y por lo tanto son vulnerables a cometer errores.

Esto es inevitable, pero los incidentes viales fatales y graves no lo son. Así, el sistema de movilidad debería ser diseñado para reducir la posibilidad de error y su impacto en caso de que ocurra, siendo el resultado de una combinación de factores que incluye la coordinación y operación de todos los elementos de movilidad – el diseño y regulación de las vías y los vehículos, la coordinación del transporte público, el uso de suelo y los servicios de emergencia, entre otros. Este enfoque sistémico se conoce como el Sistema Seguro o Visión Cero.

Los países que han adoptado este enfoque, como los Países Bajos, Suecia y Noruega, han reducido sus fatalidades de manera más rápida a niveles más bajos que otros países durante los últimos 20 años. Frente de los avances grandes en dichos países y la urgencia de mejorar seguridad vial en sus localidades, gobiernos locales en países en desarrollo, como la Ciudad de México o Bogotá, ya están adoptando esta estrategia. En el caso de ciclismo urbano, la adopción de un sistema seguro implica un sistema de movilidad que proporcione un espacio seguro para los ciclistas. (Los métodos para lograr esto se describen en las próximas secciones).

**Figura 12** Principios, elementos clave y áreas de acción del enfoque de Sistema Seguro

| Principios                                 | Elementos clave             | Áreas de acción                 |  |
|--|-----------------------------|---------------------------------|--|
| Las personas cometen errores               | Análisis económico          | Planificación del uso del suelo | Diseño e ingeniería vial                   |
| Las personas son vulnerables a ser heridas | Prioridades y planificación | Opciones de movilidad mejoradas | Gestión de la velocidad                    |
| La responsabilidad es compartida           | Monitoreo y evaluación      | Control, leyes y normatividad   | Educación y desarrollo de capacidades      |
| Ninguna muerte o lesión grave es aceptable | Gobierno y gestión integral | Diseño y tecnología vehicular   | Respuesta a emergencia y asistencia médica |
| Proactivo vs. reactivo                     | Metas y datos sólidos       |                                 |  |



## Los usuarios de la vía y sus necesidades para el desarrollo de infraestructura segura

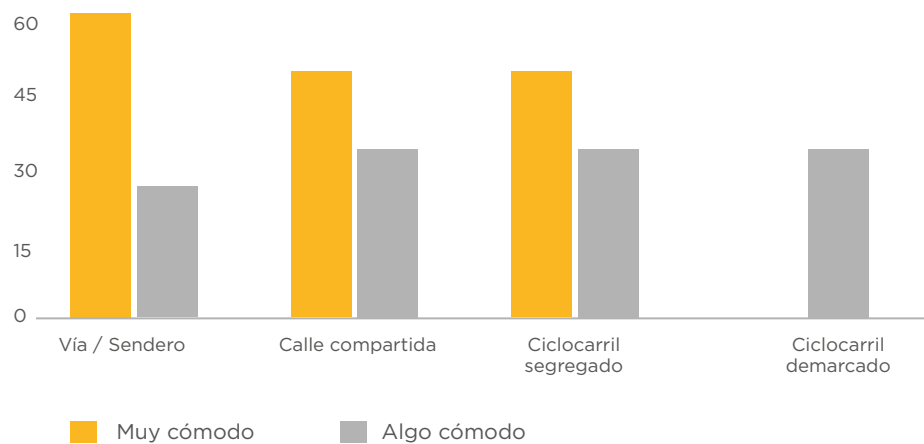
La infraestructura para bicicletas no solo mejora la seguridad vial, también mejora la percepción de seguridad, y esto influye en la probabilidad de que las personas usen una bicicleta. Por esta razón, existe una gran oportunidad de lograr incentivar nuevos usuarios de la bicicleta.

Por ejemplo, La sensación de poca seguridad vial detiene al 53% de los bogotanos de usar la bicicleta como medio de transporte.

Casi el 60% piensa que aumentar la red de ciclo-infraestructura motivaría el uso. (Verma, López, y Pardo 2014). Es importante proporcionar una red de infraestructura ciclista segura para superar este tipo de limitantes.

El tipo de infraestructura puede hacer la diferencia, y en las siguientes gráficas se demuestra esta afirmación. Entre más segregados estén los espacios ciclistas de los vehículos o entre menores velocidades vehiculares se presenten, más seguras se sienten las personas (ver Figura 13) y, por lo tanto, mayor es el uso de este modo de transporte (ver Figura 14).

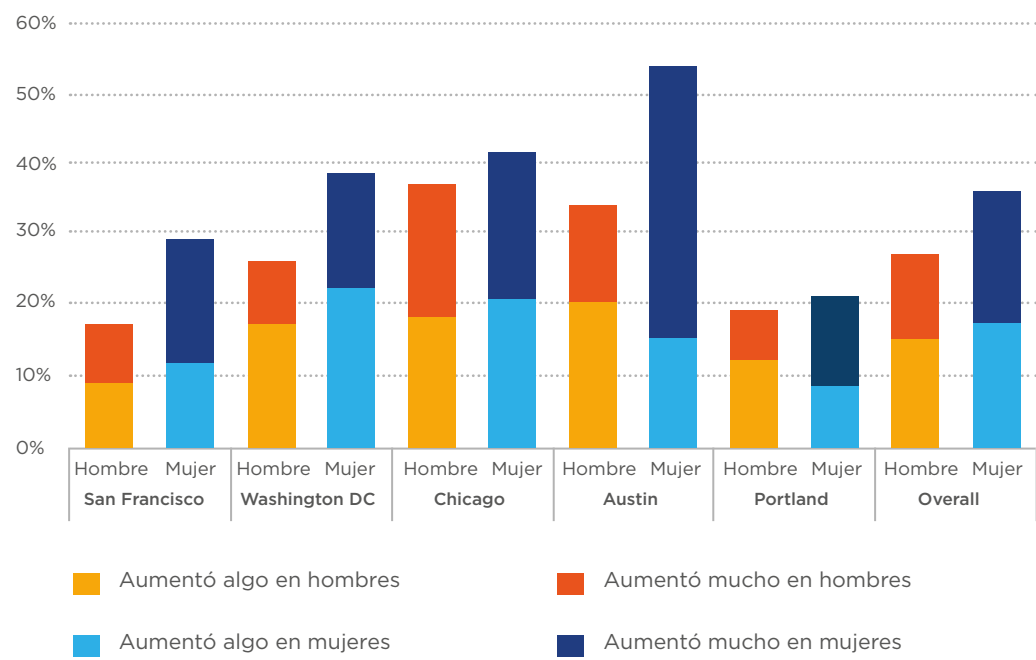
**Figura 13** Percepción de seguridad según infraestructura ciclista



Fuente: Dill and McNeil, 2016



**Figura 14** Incremento general en el uso de bicicletas debido a carriles segregados, por género



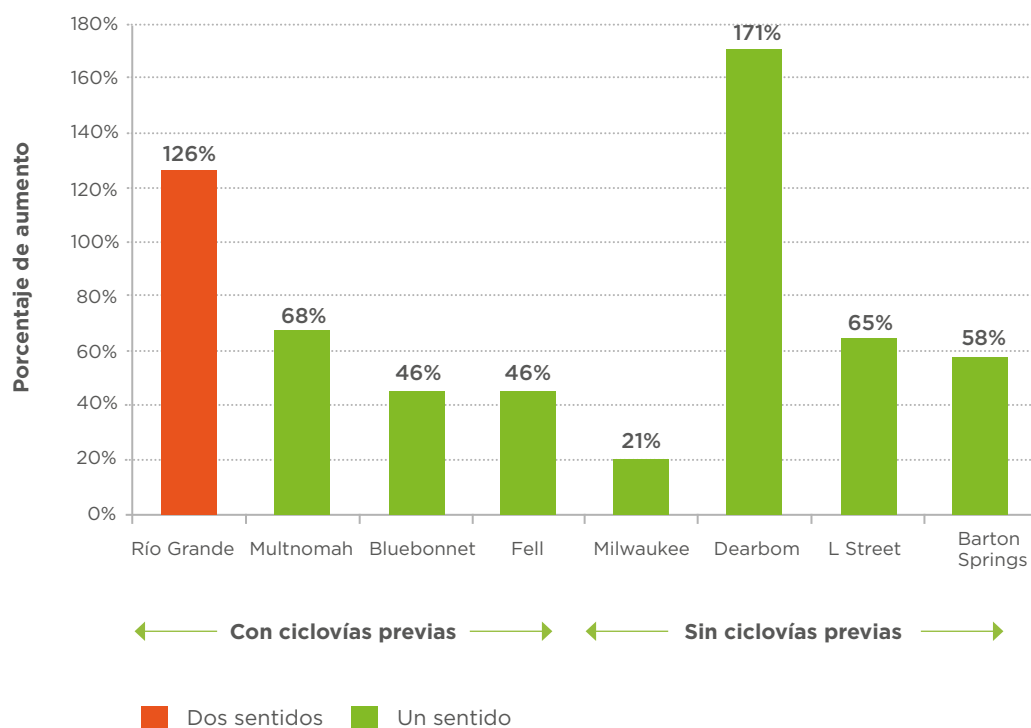
Fuente: Dill, Goddard, Monsere, McNeil. 2015. *Can Protected Bike Lanes Help Close the Gender Gap in Cycling? Lessons from Five Cities*

Otros estudios han mostrado un aumento importante de usuarios cuando se implementa una ciclorruta segregada donde previamente no existía (ver Figura 15).



**Figura 15**

Cambio de volumen de bicicletas después de implementar ciclorruta segregada



Fuente: NITC. 2014. *Lessons from the Green Lanes*

La importancia de un carril para bicicletas segregado también depende de la velocidad operativa y del tipo de vehículos en la vía. Entre más rápido viajen los vehículos y mayor presencia de vehículos pesados haya, más necesidad de protección sentirán los ciclistas.

Esta situación es aún más predominante en las mujeres, pues en general son más sensibles al riesgo. De hecho, una de las mejores formas de evaluar la percepción de seguridad en una ciudad es analizando la proporción de mujeres que circulan en bicicleta. Algunos estudios muestran que las ciclistas prefieren usar rutas que cuentan con una gran segregación del tránsito motorizado. (*World Resources*

*Institute* 2017). En Bogotá, el 79% de los viajes los hacen hombres y el 21% mujeres en un día típico. (*World Resources Institute* 2017).

### Caja 1. Estrategia: Intermodalidad y conectividad segura

- La intermodalidad y conectividad segura aumentan la factibilidad del uso de la bicicleta para las personas que viven lejos de sus destinos.
- Además de fomentar el uso de la bicicleta, la integración con transporte público aumenta su viabilidad a través de un mejor acceso a las estaciones.



- El estacionamiento masivo para bicicletas en estaciones de transporte público mejora la conveniencia de la red y la sensación de comodidad para sus usuarios mientras promueve los viajes intermodales.

## Calidad de la red

El elemento básico para establecer el desplazamiento en bicicleta como algo cotidiano, conveniente y seguro es la planeación e implementación de una red coherente, directa, segura, cómoda y atractiva que considere las necesidades de los ciclistas reales y potenciales. La falta de cohesión en la red podría presentar una barrera a ciclistas actuales y potenciales. Por ejemplo, en Bogotá el 43% de los ciclistas indica que no entienden la continuidad de la red y un 55% de los encuestados señala que una expansión en la red disminuiría el miedo. (Verma, López, y Pardo 2014).

La planificación e implementación de la red es un elemento crucial para complementar el desarrollo del SBC. Es necesario realizar el proceso de planificación con base en

información, por lo que será necesario realizar o analizar los estudios locales de movilidad y encuestas de origen y destino para entender las necesidades de desplazamiento de los ciclistas actuales y potenciales.

A continuación se presenta un resumen de los elementos de una red efectiva (Ministerio de Transporte de Colombia 2016):

- **Coherencia:** una red bien conectada debe ser fácil de usar, continua e incluir intersecciones claras. La evidencia muestra que la implementación de una red ciclista disminuye la tasa de muertes y lesiones de ciclistas. (Duduta, Adiazola-Steil, y Hidalgo 2012). Es probable que esta infraestructura contribuya al fenómeno conocido como la “seguridad en números,” y que el aumento de ciclistas esté relacionado con el aumento de la red, generando así un ciclo positivo. (Verma, López, y Pardo 2014).

Este elemento integra la conectividad de la red, su concordancia con necesidades de viaje, la presencia de infraestructura y señalética uniforme, la provisión de





información de orientación, integración con el transporte público y una amplia oferta de estacionamiento para bicicletas. Es decir, la facilidad de utilizar, pero también entender la red.

- **Directividad:** es crucial que la red sea directa en términos de distancia y tiempo, para que la bicicleta sea una opción más eficiente de transporte. Los ciclistas que viajan largas distancias buscan evitar los desvíos pues estos implican más tiempo y esfuerzo físico. La infraestructura debe ser lo más directa posible pensando en los viajes de los ciclistas.
- **Seguridad:** como se ha mencionado a lo largo de este capítulo, la seguridad de los ciclistas es uno de los aspectos más importantes para promocionar el uso de la bicicleta. La infraestructura para bicicletas debe garantizar la protección de sus usuarios reduciendo los posibles conflictos con otros vehículos. La calidad de la infraestructura, el tratamiento de las intersecciones y las velocidades vehiculares también tienen gran incidencia en la seguridad vial de los usuarios de la bicicleta. Por otra parte, la seguridad ciudadana también es otro aspecto para tener en cuenta, pues el riesgo a ser víctima de un delito puede desincentivar el uso de la bicicleta.
- **Comodidad:** el estado de la infraestructura puede verse reflejado en el esfuerzo físico que los ciclistas deben hacer al desplazarse en bicicleta. Este esfuerzo debe ser minimizado garantizando una infraestructura cómoda donde, por ejemplo, el ciclista no tenga que esforzarse más de lo debido o tenga conflictos con peatones, vendedores ambulantes, obstáculos en la vía, problemas de visibilidad, etc.
- **Atractividad:** si un ciclista siente que durante su viaje solo respiró material particulado, puede que no vuelva a intentar desplazarse en bicicleta. Es

importante proporcionar viajes que no solo sean coherentes, directos, seguros y cómodos, sino que también sean atractivos para los ciclistas, ya sea por medio del paisaje, la reducción de la exposición a la contaminación, o la existencia de herramientas de reparación o mantenimiento para bicicletas en destinos comunes.

## Preparación: uso de datos

Los datos de siniestralidad nos pueden ayudar a identificar los lugares más peligrosos para los ciclistas, así como la falta de conexiones seguras. La identificación y tratamiento de estos puntos críticos puede mejorar la seguridad vial de los ciclistas de una manera efectiva y aumentar el uso de la bicicleta.

Por ejemplo, en 2017, WRI realizó este ejercicio para Bogotá y logró identificar la ubicación de 108 puntos críticos para ciclistas (ver Figura 16). En este estudio, se identificó que la mayoría de los puntos de alta concentración de víctimas ciclistas obedecen a una infraestructura que no cumple con los requisitos mencionados anteriormente.





**Figura 16** Puntos negros de víctimas ciclistas en Bogotá, Colombia



Fuente: WRI con datos de SDM, 2017



## Caja 2. Identificación del marco político/regulatorio sobre seguridad vial e infraestructura ciclista.

El contexto político es la base para la implementación del SBC y de la infraestructura ciclista que lo complementa. Por ende, es necesario seguir los siguientes pasos para entender mejor el contexto dentro del que se planifica e implementa el sistema. En especial, es importante identificar y, si se puede, resolver cualquier barrera identificada.

- Revisión de las políticas públicas, leyes de autorización, decretos/ordenanzas, programas, planes y esquemas específicos sobre seguridad vial e infraestructura ciclista para entender el marco regulatorio en todos los niveles – nacional, regional (nivel estado) y municipal. En los casos en que aplique, nivel metropolitano y/o de distritos/comunas.
- Revisión de guías/manuales de diseño existentes que apliquen.
- Identificación de las regulaciones viales actuales en favor de la seguridad vial y/o infraestructura ciclista y su última actualización (por ejemplo - Ley de Movilidad, Reglamento de Tránsito Local o regional, Programa Integral de Seguridad Vial).
- En el caso de Colombia, hay leyes que tienen relevancia en todo el país como la Ley 1811 “por la cual se otorgan incentivos para promover el uso de la bicicleta en el territorio nacional y se modifica el código nacional de tránsito”.
- Identificación de las barreras y oportunidades en la reglamentación actual en el marco de la seguridad de los ciclistas. Se debería analizar si las reglamentaciones tratan a las bicicletas igual que al resto de vehículos –que es

lo recomendable– y que además tenga en cuenta las condiciones específicas de operación de estas (por ejemplo, que los ciclistas son más vulnerables que los vehículos motorizados). Asimismo, el hecho de que la bicicleta sea más eficiente, por ejemplo, en términos de energía, emisiones y uso del espacio puede justificar prioridad en el marco normativo (GIZ 2009).

- Identificación de las barreras y oportunidades en la reglamentación actual en el marco de un SBC. Estas barreras u oportunidades (dependiendo el contexto) incluyen el acceso que tengan los posibles usuarios a los métodos de pago a utilizar, contratos previos de publicidad o regulación al respecto, requisitos para la circulación de los ciclistas, reglas del código de tránsito, etc. (*Institute for Transportation & Development Policy* (ITDP), s. f.).

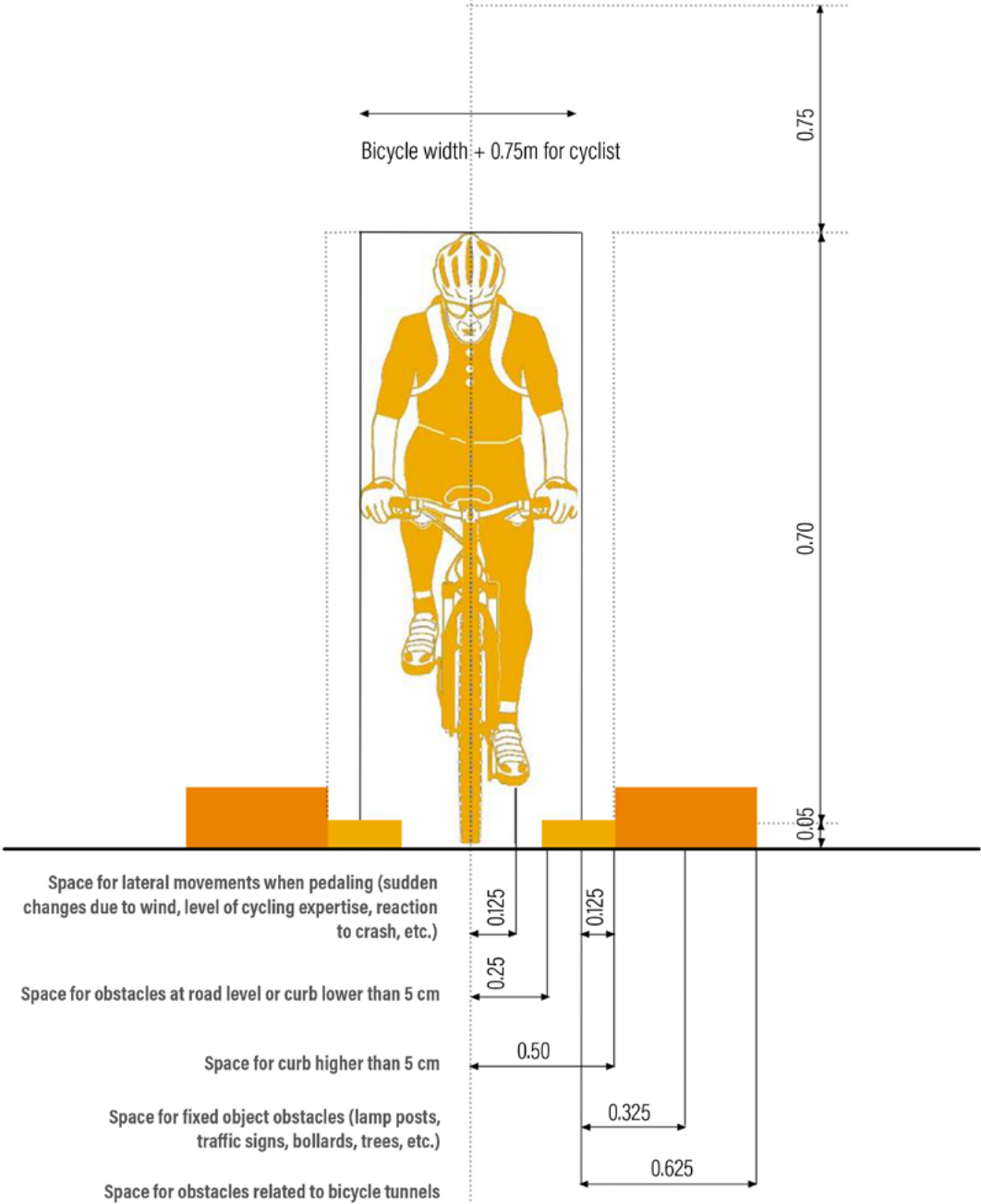
## Infraestructura segura

### Necesidades básicas de movimiento y espacio e infraestructura adecuada

**Movimiento y espacio:** es necesario contar con un espacio libre para movimientos laterales al pedalear dado que existen cambios producidos por inestabilidad, viento, pericia del ciclista y a la reacción a situaciones inesperadas en la calle. A continuación, se presentan diagramas con las dimensiones básicas de una ciclorruta, teniendo en cuenta el espacio necesario tanto para los ciclistas, como entre ellos y los otros medios de transporte. La consideración de estas necesidades es crucial ya que una infraestructura inadecuada podría aumentar el riesgo en vez de disminuirlo.



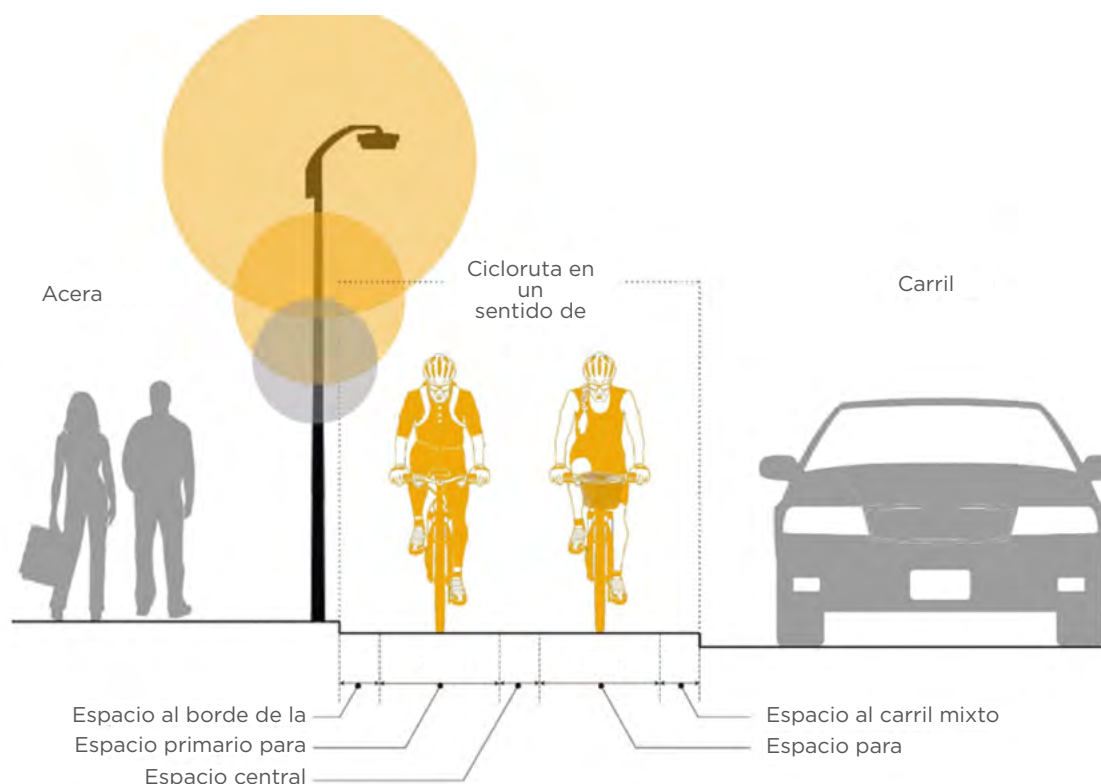
**Figura 17** | Espacio necesario para el ciclista



Fuente: Adaptado de CROW Design manual for Bicycle Traffic (2007)



**Figura 18** Dimensiones básicas para una ciclorruta en un sentido seguro



Fuente: Adaptado de CROW Design manual for Bicycle Traffic (2007)

## Gestión de la velocidad y elección de la infraestructura ciclista adecuada

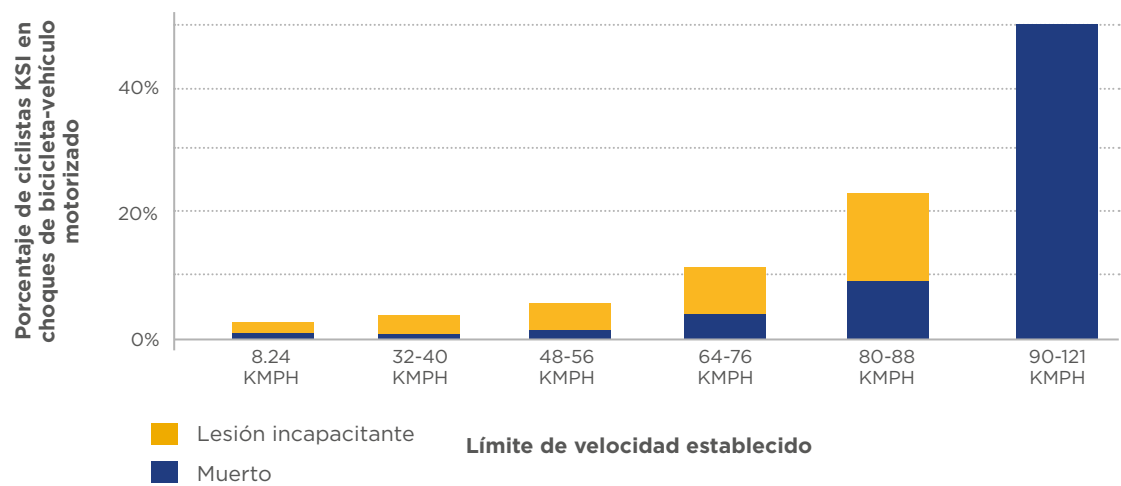
La gestión de la velocidad es un punto muy importante para mejorar la seguridad vial de los ciclistas, tanto para su percepción y comodidad, como el riesgo actual de

una colisión o lesión. La proporción de ciclistas muertos en choques con vehículos motorizados aumenta con la velocidad porque hay menos tiempo para responder a algo inesperado, y el impacto de la colisión es más grave. Además, la evidencia demuestra que las velocidades vehiculares contribuyen al número y severidad de las colisiones con ciclistas. (ITDP 2016).



Figura 19

Porcentaje de ciclistas involucrados en siniestros, por velocidad del vehículo particular



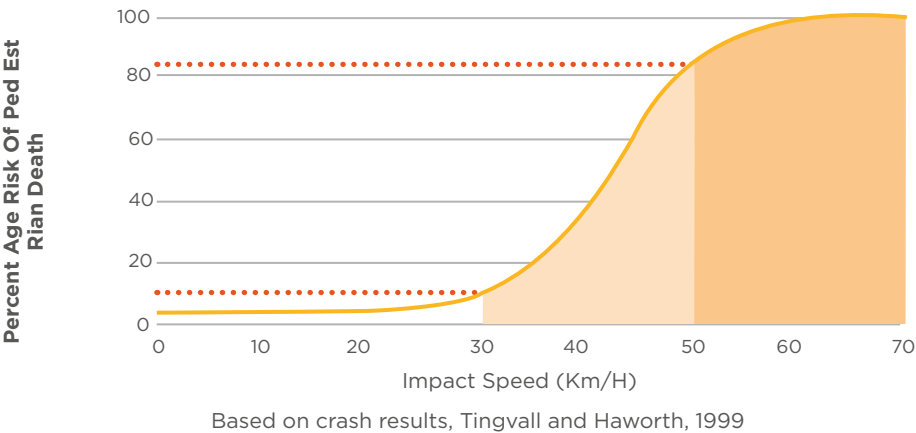
Fuente: Bicycle Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists, 2012

Los límites de velocidad de los vehículos deben ir de acuerdo con la función de la vía, la presencia de usuarios vulnerables (como ciclistas y peatones) y el contexto de la vía. Estos deben ir acompañados de medidas que aseguren que los vehículos se desplacen a la velocidad señalizada. La velocidad máxima

recomendada por la Organización Mundial de la Salud para zonas urbanas es 50 km/h. En lugares con un alto volumen de peatones y/o ciclistas se recomienda un límite de 30km/h. Esto es porque a partir de las 30km/h, la probabilidad de una colisión fatal aumenta exponencialmente.

Figura 20

Seguridad vs velocidad





Existen varios estudios sobre el valor de la infraestructura segregada cuando las velocidades vehiculares son altas. En un estudio canadiense, se investigaron las tasas de lesiones de distintos tipos de calles y ciclo-infraestructura, donde las conclusiones fueron muy claras: aunque las ciclorrutas demarcadas pueden reducir las tasas de lesiones en un 30 a 40%, las ciclorrutas segregadas tienen una tasa de lesiones 90% menor a vías arteriales sin infraestructura. También vale la pena mencionar las calles locales compartidas tienen la mitad de las lesiones que las vías arteriales. (Teschke et al. 2012).

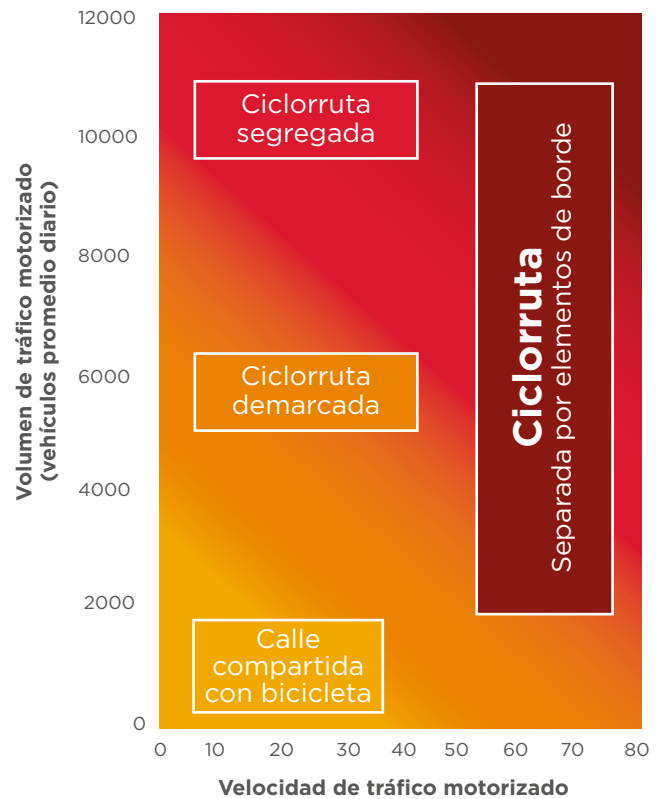
## Tipos de ciclo infraestructura

### Infraestructura segura

La velocidad operativa y volumen de los vehículos determina el tipo de infraestructura ciclista que se debe implementar. En vías locales con poco volumen vehicular se pueden generar calles compartidas o carriles demarcados sin ningún tipo de segregación física, pero en las calles más grandes, con un alto volumen o velocidad de los vehículos, la segregación es crucial. En (Andersen, et al. 2012), se muestra el tipo de infraestructura ciclista, de acuerdo con las velocidades y volúmenes del tráfico mixto.

**Figura 21**

**Tipos de infraestructura ciclista adecuados dependiendo de la velocidad y volumen de tránsito:**  
Con mayor velocidad, necesita mayor segregación entre ciclistas y vehículos motorizados



Fuente: Cycling Embassy of Denmark, 2012  
(Andersen, et al. 2012)



## Ciclorrutas segregadas

Estas brindan mayor seguridad, percibida y real. Algunos estudios en ciudades canadienses han concluido que de 14 tipos ciclo-infraestructura, las ciclorrutas (“cycle tracks”) presentan cerca de un 90% menos ciclistas lesionados, en comparación con calles principales sin infraestructura para

bicicletas (Teschke et al. 2012). Las ciclorrutas segregadas en calles con alto nivel de tránsito promueven una sensación de mayor seguridad y menor riesgo de ser atropellados por conductores. Este tipo de infraestructura debe ser usado en vías con velocidades operativas de más de 40 km/h.

**Figura 22** | Cicloruta segregada



Foto: Gobierno de la Ciudad de México, 2017



**Tabla 3** Velocidades y dimensiones de ciclo-infraestructura

| Calzada  | Mismo sentido     | $V \leq 50 \text{ Km/h}$   | $\geq 0,40 \text{ m}$   |
|--|-------------------|--|-------------------------|
|  |                   | $V \leq 50 \text{ Km/h}$   | $\geq 0,60 \text{ m}^*$ |
|  | Sentido contrario | $V \leq 50 \text{ Km/h}$   | $\geq 0,80 \text{ m}$   |
|  |                   | $V \leq 50 \text{ Km/h}$   | $\geq 0,50 \text{ m}$   |
| Estacionamiento en paralelo (ancho de 1.80 - 2,00 m)     |                   | $\geq 0,70 \text{ m}$ (vía entre calzada y andén o por el andén) |                         |
| Estacionamiento en transversal (con el bordillo de tope) |                   | $\geq 1,00 \text{ m}$ (vía entre calzada y andén o por el andén) |                         |
| <i>*Definido en el Decreto 798 de 2010</i>               |                   |  |                         |

Fuente: Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas, 2016

## Calles compartidas

Estas vías son de baja velocidad y bajo volumen de tránsito - dan prioridad a los ciclistas en las calles con bajo volumen de tránsito. La velocidad máxima de estas vías debe ser de 30-40 km/h, por lo que deben contar con medidas de pacificación de tránsito o restricción intermitente de vehículos:

- Pacificación del tránsito: existen varias medidas de infraestructura que pueden asegurar una circulación vehicular de 30-40 km/h (resaltos, glorietas,

estrechamiento de calzada, chicanas, extensiones de acera, etc.) El boulevard de bicicletas en Minneapolis cuenta con una pequeña rotonda de tránsito para reducir la velocidad de los vehículos.

- Restricción intermitente de vehículos: Una "vía pacificada" en Londres, cuenta con bolardos son ubicados estratégicamente para prohibir la circulación de vehículos en una sección con el fin de priorizar las bicicletas.



**Figura 23** | Calle compartida



Foto: Iván de La Lanza



## Ciclorrutas independientes

Estas ciclorrutas van a lo largo de rutas verdes y son más seguras cuando van acompañadas de senderos duales en los que peatones puedan circular. Los dos senderos contiguos

se pueden separar por algún elemento del paisaje, la separación deja en claro por dónde deben circular ciclistas y peatones.

**Figura 24** | Ciclorruta independiente



Fuente: Bogotá, Colombia por Carlos Felipe Pardo, Flickr



## Ciclorruta bidireccional

Algunos estudios muestran que este tipo de infraestructura ha aumentado el riesgo de lesiones en un 75% en comparación a las ciclorrutas de un solo sentido (Schepers et al. 2011). La ciclorruta bidireccional solo debe ser implementada cuando se haga a lo largo de vías arteriales que no tengan suficientes accesos para que los ciclistas puedan pasar

de un costado a otro con facilidad, que tengan pocas intersecciones o en el caso de ciclorrutas independientes al trazado de una vía para vehículos motorizados. En estos casos el ancho mínimo de la ciclorruta debe ser de 4,0 m (2,00 m por sentido). Las ciclorrutas bidireccionales son más adecuadas en calles con largos segmentos sin puntos de acceso, o en lugares donde es difícil para los ciclistas cruzar la calle.



Fuente: Bogotá, Colombia por Claudio Olivares Medina, Flickr

## Ciclo-infraestructura sobre la acera

Las ciclorrutas en medio del andén disminuyen el espacio disponible para caminar, lo que genera conflictos entre peatones y ciclistas y genera incomodidad tanto para ciclistas como para peatones. En algunos casos, la presencia de vendedores ambulantes sobre el andén obliga a los peatones a caminar directamente sobre la ciclorruta.

Los andenes requieren un ancho mínimo que debe aumentar en zonas con alto volumen

peatonal. Las ciclorrutas en el andén pueden considerarse segregadas y ser diseñadas como una infraestructura separada de aquella usada por los peatones siempre y cuando se genere un desnivel entre la ciclorruta y el andén para asegurarse que los peatones sientan cuando entran a caminar en la ciclorruta.

## Intersecciones seguras

Es importante prestar atención a las intersecciones del sistema, en varios países, incluyendo Colombia, se ha observado



que en la mayoría de los casos la ciclo-infraestructura desaparece en la intersección y vuelve a aparecer después de ella. Esto genera problemas de seguridad vial pues en el funcionamiento de la intersección no se tienen en cuenta las bicicletas, no se disponen espacios o refugios lo suficientemente amplios en caso de que una bicicleta no alcance a cruzar en su totalidad y disminuye la visibilidad de los ciclistas en la intersección. El trayecto de las bicicletas en la intersección debe ser claro y libre de obstáculos tanto para los ciclistas como para otros usuarios viales con el fin de evitar conflictos.

Asimismo, con las ciclorrutas bidireccionales los usuarios de la vía entran a la intersección

desde una dirección inesperada (los conductores siempre miran el costado de donde vienen los vehículos, lo que implica que los ciclistas van a ser desapercibidos) lo que genera un riesgo para los ciclistas. Por ende, esta es otra razón para preferir otro tipo de infraestructura ciclista sobre la bidireccional en el andén.

Además, se recomienda programar los semáforos de acuerdo con la velocidad del peatón y del ciclista (un ciclista siempre debe poder cruzar toda la intersección en una sola fase verde), y asegurarse que en la intersección los accesos a la ciclorruta sean lo suficientemente amplios y cómodos para los ciclistas.

**Figura 25** Ejemplo de conflictos en ciclorrutas bidireccionales



Fuente: Bogotá, Colombia por CarlosFelipe Pardo, Flickr



## Observaciones sobre la seguridad de la infraestructura del Sistema de Bicicletas Compartidas (SBC)

De acuerdo a la experiencia del sistema de Ecobici en la Ciudad de México, se recomienda incluir los siguientes criterios al decidir las ubicaciones de las estaciones (Secretaría del Medio Ambiente CDMX, s. f.):

- Hacer un análisis sobre origen y destino de viajes actuales y potenciales en bicicleta. En este análisis se deben tener en cuenta los principales atractores y generadores de viajes (estaciones de transporte público, centros comerciales, centros educativos, etc.), así como la infraestructura actual para bicicletas. Se estima que el radio de cobertura de un generador/atractor de viajes importante se aumentará en 1.5km cuando esté asociado al SBC.
- Obtener una zona con límites claros (preferiblemente vías arteriales). La zona debería estar conectada y tener una forma simple para que los usuarios la identifiquen y conozcan fácilmente. Entre más compacta sea la zona definida menos costos de operación en operación y mantenimiento del sistema.

Además, esta zona debe ser ubicada donde las vías puedan compartirse con vehículos motorizados con relativa facilidad e idealmente se deben evitar intersecciones con un riesgo alto para ciclistas.

Debido a riesgos de vandalismo, la zona debería ser ubicada en puntos

donde haya alta actividad durante las 24 horas del día. También debe incluirse un análisis sobre datos de seguridad personal en la zona.

- Establecer estaciones del SBC a 300 metros (más o menos el 10% de esta longitud) dentro del polígono ya definido. Esta distancia asegura que la distancia entre las estaciones sea caminable y facilita el balanceo de estaciones. La prioridad de ubicación debería obedecer al resultado de los análisis de origen-destino.
- Las estaciones no deben obstruir el flujo peatonal, por ende, preferiblemente se deben ubicar las estaciones en las calzadas vehiculares.
- Las estaciones se deberían ubicar en vías secundarias con buena seguridad personal percibida, con alta actividad todo el día. Además, la ubicación de la estación debería ser en el carril de la derecha del flujo vehicular.
- Se debería dejar 1.25m por cada anclaje o bicicleta de la estación de largo. Y, de ancho, un mínimo de 2,4 metros. Por ejemplo, en Ciudad de México se deja 22m de largo por 2.4m de ancho para una estación de 27 anclajes/ bicicletas. Estas dimensiones incluyen al mobiliario complementario de la estación. En caso de no tener espacio sobre la calzada y necesitar ubicar la estación en el andén, el ancho de la estación debería ser de 2m. En este caso se debe dejar al menos 2.1 metros de ancho para el flujo peatonal.



“

## Otras consideraciones

Es esencial contar con indicadores de monitoreo que den la posibilidad de evaluar el sistema, reportar resultados y comparar con otras ciudades, como los ejemplos en Tabla 2. Es necesario tener los datos de siniestros viales que involucren a los usuarios del SBC y datos básicos del uso del SBC. Con un análisis de estos datos se puede entender la tasa de los incidentes para comparar con otros sistemas, con el uso de las bicicletas particulares y con otros modos de transporte. Así como utilizar los datos oficiales de seguridad vial, podría también programar conteos o estudios específicos de movilidad ciclista con caracterización.





Tabla 4 Indicadores de seguridad vial para el SBC

| Indicador                        | Metodología   | Datos necesarios  |
|----------------------------------|---|---|
| Número total de víctimas al año  | Se recomienda recopilar datos sobre la cantidad de heridos y fallecidos usuarios del sistema al año para comparar a lo largo del tiempo este indicador. Asimismo, comparar este indicador con los ciclistas en general de la ciudad y el resto de modos de transporte presentes en la ciudad.             | Datos de heridos y fallecidos usuarios del sistema provenientes de una misma fuente oficial a lo largo del tiempo. La misma información sobre todos los modos de transporte de la ciudad (incluidos ciclistas particulares).  |
| Víctimas por km recorrido al año | <p>Número total de víctimas al año dividido por el total de kilómetros recorridos por usuarios en el sistema. Se recomienda generar indicadores separados por heridos y fallecidos.</p> <p>Calcular este indicador también para el resto de modos de transporte incluidos los ciclistas particulares.</p> | <p>Datos de heridos y fallecidos usuarios del sistema provenientes de una misma fuente oficial a lo largo del tiempo.</p> <p>Datos del total de viajes por usuarios del sistema al año donde se tenga el origen y el destino de cada viaje. Si se cuenta con un modelo de asignación de las rutas de los ciclistas, obtener de ahí las distancias de recorrido entre las estaciones del sistema.</p> <p>También se puede hacer una encuesta a los usuarios del sistema para recoger información sobre los viajes intermedios que se realizan e incluir esta información en el cálculo del indicador.</p> <p>Además, se debería contar con encuestas de movilidad o matrices origen-destino para todos los modos de la ciudad. Complementado con información sobre las distancias entre cada par origen-destino para calcular total de recorridos por modo. Idealmente, tanto la información de todos los modos como la de los usuarios del SBC debería ser del mismo año.</p> |



| Indicador                                | Metodología   | Datos necesarios  |
|--|---|---|
| <b>Víctimas por usuario</b>              | <p>Número total de víctimas al año dividido por el total de usuarios al año.</p> <p>Calcular este indicador también para el resto de modos de transporte incluidos los ciclistas particulares.</p>                  | <p>Datos de heridos y fallecidos usuarios del sistema provenientes de una misma fuente oficial a lo largo del tiempo.</p> <p>Número total de usuarios al año.</p> <p>Número total de usuarios de cada modo.</p>   |
| <b>Víctimas por viaje</b>                | <p>Número total de víctimas al año dividido por el número total de viajes al año del sistema.</p> <p>Calcular este indicador también para el resto de modos de transporte incluidos los ciclistas particulares.</p> | <p>Datos de heridos y fallecidos usuarios del sistema provenientes de una misma fuente oficial a lo largo del tiempo.</p> <p>Número total de préstamos de bicicletas al año. Si se cuenta con una encuesta a los usuarios del sistema se recomienda calcular el número de viajes teniendo en cuenta esta fuente.</p> <p>Viajes en un día típico en todos los modos.</p> |
| <b>Tasa de uso por usuario</b>           | <p>Cantidad de viajes al día/número de usuarios al día.</p> <p>Calcular tanto para SBC como para ciclistas particulares.</p>  | <p>Encuestas de movilidad con cantidad de personas que usa la bicicleta al menos una vez al día.</p> <p>Número de ciclistas activos por día en el SBC.</p> <p>Cantidad de viajes por día en el SBC y en un día típico por parte de ciclistas particulares.</p>  |
| <b>Proporción de usuarias mujeres</b>    | <p>Porcentaje de usuarias y de viajes realizados por mujeres en SBC y de ciclistas particulares.</p>  | <p>Cantidad de usuarias activas y viajes realizados por mujeres provenientes de encuestas de movilidad, conteos o registros de SBC.</p> <p>Total de viajes para SBC y ciclistas particulares.</p>   |
| <b>Evolución del uso de la bicicleta</b> | <p>Cambio porcentual de la cantidad de viajes y usuarios del SBC y de ciclistas particulares.</p>   | <p>Cantidad de viajes realizados en SBC y ciclismo particular para la misma temporalidad (ya sea anual o mensual) en los dos casos.</p>   |



Tanto el cálculo de los indicadores como el análisis geográfico debe hacerse anualmente para estudiar las tendencias en los mismos. Como complemento a los indicadores generales de seguridad vial del sistema, se recomienda hacer un análisis geográfico de la ubicación de las víctimas reportadas del sistema para así encontrar los puntos de mayor concentración de víctimas y realizar un tratamiento priorizado a estos puntos identificados. El criterio para priorizar los puntos debería ser la cantidad total de víctimas (heridos y fallecidos) en un radio establecido (por ejemplo 100 metros). También se puede complementar el análisis con conteos en vía periódicos.

Además, se puede realizar una investigación de cada siniestro vial del sistema para establecer las causas y mitigar posibles conflictos futuros.

## Oportunidades para evaluar y sensibilizar a los usuarios

Existen diversas formas de evaluar y sensibilizar a los usuarios de los SBC. Por ejemplo, en Ciudad de México y Bogotá han creado manuales para los ciclistas urbanos que dan directrices e información para todo ciclista que desee circular por estas ciudades \*enfocadas en la mejora de la seguridad de los ciclistas (Carreón, Martínez, y Treviño 2011; Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá 2017). Asimismo, se deberían realizar programas integrales de promoción de ciclismo que incluyan acciones hacia la cultura ciclista, el desarrollo de infraestructura ciclo-inclusiva, políticas públicas ciclo-inclusivas, etc. (Ministerio de Transporte de Colombia 2016).

Dentro de las acciones específicas para los SBC se pueden encontrar acciones para fomentar la intermodalidad con transporte público, escuelas para ciclistas, campañas de difusión de información del

SBC, estacionamientos para bicicletas e infraestructura desarrollada para el sistema. Asimismo, los conteos de ciclistas del SBC periódicos pueden dar cuenta de las tendencias en los indicadores de seguridad vial, monitoreo y análisis de manera más precisa y pueden servir para comunicaciones externas del SBC (CDMX 2017).





## ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

|             |   |
|-------------|---|
| <b>BID</b>  | Banco Interamericano de Desarrollo.                   |
| <b>EMB</b>  | Estrategia de Movilidad en Bicicleta.                 |
| <b>FMAM</b> | Fondo para el Medio Ambiente Mundial.                 |
| <b>FSCI</b> | Iniciativa de Financiamiento de Ciudades Sostenibles. |
| <b>GEF</b>  | Global Environment Facility.                          |
| <b>ITDP</b> | Institute for Transportation and Development Policy.  |
| <b>LAC</b>  | Latinoamérica y el Caribe.                            |
| <b>QR</b>   | Código Quick Response, código de respuesta rápida.    |
| <b>SBC</b>  | Sistema de bicicletas compartidas.                    |
| <b>TDR</b>  | Términos de Referencia.                               |
| <b>WRI</b>  | World Resources Institute.                            |



# FUENTES

- Asamblea Nacional Constituyente, Colombia. 1991. «Constitución política de Colombia 1991». 1991. <http://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>.
- «Bikesantiago». 2017a. <http://www.bikesantiago.cl/#section-2>.
- C40. 2016a. «Beneficios de la Acción Climática. Experimentando un acercamiento global para mediciones, 2016.
- C40: Buenos Aires is “better on bike”». s. f. C40. [http://www.c40.org/blog\\_posts/httpstagingc40orgrefineryblogpostsbuenos-aires-is-better-on-bike](http://www.c40.org/blog_posts/httpstagingc40orgrefineryblogpostsbuenos-aires-is-better-on-bike).
- Canada, Transport Canada, y Gris Orange Consultant. 2009. «Transport Canada Bike Sharing Guide». Transport Canada. [http://dsp-psd.pwgsc.gc.ca/collection\\_2010/tc/T22-180-2009-eng.pdf](http://dsp-psd.pwgsc.gc.ca/collection_2010/tc/T22-180-2009-eng.pdf).
- Carreón, Areli, Agustín Martínez, y Xavier Treviño. 2011. «Manual del Ciclista Urbano de la Ciudad de México». [http://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/programas/movilidad-sustentable/movilidad-bicicleta/manual\\_ciclista\\_urbano.pdf](http://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/programas/movilidad-sustentable/movilidad-bicicleta/manual_ciclista_urbano.pdf).
- CDMX. 2017. «Hacia una ciudad ciclista». [http://www.cms.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/libro\\_ciclista.pdf](http://www.cms.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/libro_ciclista.pdf).
- Chicago Department of Transportation. s. f. «Chicago Streets for Cycling Plan 2020». <https://www.cityofchicago.org/content/dam/city/depts/cdot/bike/general/ChicagoStreetsforCycling2020.pdf>.
- «ChicagoStreetsforCycling2020.pdf» <https://www.cityofchicago.org/content/dam/city/depts/cdot/bike/general/ChicagoStreetsforCycling2020.pdf>.
- Cohen, Alison. s. f. Interview with Bike-Share expert Bicycle Transit Systems.
- Cycle hire contracts. s. f. Transport for London. <https://tfl.gov.uk/corporate/publications-and-reports/cycle-hire-contracts>.
- Cycle hire contracts - Transport for London. s. f. <https://tfl.gov.uk/corporate/publications-and-reports/cycle-hire-contracts>.
- Delgado Peralta, Martha. 2016. «Enseñanzas del Sistema Ecobici para la implementación de Sistemas de Bicicleta Pública en México». <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/mexiko/13013.pdf>.
- DeMaio, P. 2009. «Wrap-up. The Bike-sharing». [bike-sharing.blogspot.com/2009/12/2009-wrapup.html](http://bike-sharing.blogspot.com/2009/12/2009-wrapup.html) (blog). 2009.



- Department for Transport and Development of Road and Transport Infrastructure of Moscow». s. f.. <https://www.mos.ru/dt/>.
- Department for Transport and Development of Road and Transport Infrastructure of Moscow / Authorities / Moscow site. s. f. <https://www.mos.ru/dt/>.
- Discover the Worldwide Bike-Sharing System Provider». s. f. PBSC Urban Solutions. Accedido 5 de octubre de 2017. <https://www.pbsc.com/about/>.
- Divvy: Chicago's Bike share Program. s. f. Divvy Bikes. <https://www.divvybikes.com/>.
- Divvy: Chicago's Bike share Program | Divvy Bikes. s. f. <https://www.divvybikes.com/>.
- Divvy for Everyone (D4E). s. f. Divvy Bikes. <https://www.divvybikes.com/pricing/d4e>.
- Divvy for Everyone (D4E) | Divvy Bikes. s. f. <https://www.divvybikes.com/pricing/d4e>.
- Duduta, Nicolae, Claudia Adriazola-Steil, y Dario Hidalgo. 2012. «Saving Lives with Sustainable Transport». <http://www.wrirosscities.org/sites/default/files/Saving-Lives-with-Sustainable-Transport-EMBARQ.pdf>.
- ECOBICI. s. f. <https://www.ecobici.cdmx.gob.mx/>.
- Ecobici. s. f. Buenos Aires Ciudad - Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.. <http://www.buenosaires.gob.ar/ecobici>.
- Education – Chicago Complete Streets. s. f. <http://chicagocompletestreets.org/safety/education/>.
- Elliot, Fishman. 2015. «Transportation Research Part A: Policy and Practice».
- Estudio de la Reducción de Emisiones y los Co-Beneficios Generados por la Implementación del Programa ECOBICI. (2010, 2011, 2012). s. f.. [https://www.ecobici.cdmx.gob.mx/sites/default/files/pdf/reduccion\\_gei\\_y\\_co-beneficios\\_generados\\_por\\_la\\_implementacion\\_del\\_programa\\_ecobici\\_201020112012.pdf](https://www.ecobici.cdmx.gob.mx/sites/default/files/pdf/reduccion_gei_y_co-beneficios_generados_por_la_implementacion_del_programa_ecobici_201020112012.pdf).
- GIZ. 2009. «Cycling-Inclusive Policy Development: A Handbook». [http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/Cycling-handbook\\_secure.pdf](http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/Cycling-handbook_secure.pdf).
- Gobierno del Estado de México. 2017. «Plan de Desarrollo del Estado de México (2017 - 2023)». <http://copladem.edomex.gob.mx/sites/copladem.edomex.gob.mx/files/files/pdf/Planes%20y%20programas/PDEM%202017-2023%20PE.pdf>.
- Gobierno Jalisco. 2007. «PLAN ESTATAL DE DESARROLLO JALISCO 2030». <https://seplan.app.jalisco.gob.mx/biblioteca/archivo/verDocumento/1049>.
- Gobierno Regional Metropolitano de Santiago. 2012. «Investigación, factibilidad y gestión de concesión de bicicletas públicas, 2012.pdf». <https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/>



uploads/2014/doc/estudios/Estudio\_Investigacion,\_factibilidad\_y\_gestion\_de\_concesion\_de\_bicicletas\_publicas,\_2012.pdf.

- Gris Orange Consultant. 2009. «Bike Sharing Guide». [http://publications.gc.ca/collections/collection\\_2010/tc/T22-180-2009-eng.pdf](http://publications.gc.ca/collections/collection_2010/tc/T22-180-2009-eng.pdf).
- Home | BIXI Montréal. 2019. BIXI Montreal. 2019. <http://montreal.bixi.com/en>.
- IndeGo is Philadelphia's Bike Share System! 2015a. Bicycle Coalition of Greater Philadelphia. <http://bicyclecoalition.org/indego-philadelphias-bike-share-system/>.
- Información del sistema | Bicing. s. f. <https://www.bicing.cat/es/informacion/informacion-del-sistema>.
- Information archivée dans le Web, 2018. [http://publications.gc.ca/site/archivee-archived.html?url=http://publications.gc.ca/collections/collection\\_2010/tc/T22-180-2009-eng.pdf](http://publications.gc.ca/site/archivee-archived.html?url=http://publications.gc.ca/collections/collection_2010/tc/T22-180-2009-eng.pdf).
- Institute for Transportation & Development Policy (ITDP). 2007. «Sustainable Transport Magazine 19». <http://mexico.itdp.org/documentos/sustainable-transport-magazine-19/>.
- The Bikeshare Planning Guide, 2018. 1. [http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/BSPG\\_digital.pdf](http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/BSPG_digital.pdf).
- Institute for Transportation Development Policy, Medina, Salvador. 2012. «planes Integrales de Movilidad Lineamientos para una movilidad urbana sustentable». <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Planes-integrales-de-movilidad-lineamientos.pdf>.
- Instituto para la Diversificación y ahorro de la energía (IDAE). 2007. «Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España». 2007. <http://www.idae.es/sites/default/files/publications/online/215/index.html>.
- Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México. 2011a. «Ciclociudades Manual Tomo I». <http://ciclociudades.mx/manual-ciclociudades/>.
- Ciclociudades Programa de Movilidad en Bicicleta Tomo II, 2011. <http://ciclociudades.mx/manual-ciclociudades>.
- Integration with other modes of Public Transport | Carplus. 2017. <https://www.carplusbikeplus.org.uk/what-is-shared-mobility/integration-with-public-transport/>.
- «JUMP — Electric Bikes & Electric Scooters Available for Rent Nationwide». 2018. <https://jump.com/>.
- Matters, Transport for London | Every Journey. s. f. «Santander Cycles». Transport for London. <https://www.tfl.gov.uk/modes/cycling/santander-cycles>.
- Santander Cycles membership. Transport for London. <https://www.tfl.gov.uk/modes/cycling/santander-cycles/register-for-your-own-key>.



- Mayor Emanuel, BCBSIL Announce Partnership to Support Divvy Bike Share System. s. f. Blue Cross and Blue Shield of Illinois. <https://www.bcbsil.com/company-info/news/news?lid=hzbhntjs>.
- Metro DC's bikeshare service. s. f. Capital Bikeshare. <https://www.capitalbikeshare.com/home>.
- Mineta Transportation Institute. 2016. «Bikesharing and Bicycle Safety». <http://transweb.sjsu.edu/PDFs/research/1204-bikesharing-and-bicycle-safety.pdf>.
- Ministerio de Transporte de Colombia. 2016. «Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas». <http://www.despacio.org/wp-content/uploads/2016/04/Guia-cicloinfraestructura-Colombia-20160413-ISBN%20digital.pdf>.
- Montezuma, Ricardo. 2015. «Sistemas Públicos de Bicicletas para América Latina - Guía práctica para implementación». Fundación Ciudad Humana, Facilidad para Inversión en América Latina (LAIF), Agence Française de Development (AFD), Banco de Desarrollo de America Latina (CAF).
- Montreal Gazette. 2011a. Rigorous oversight will help keep Bixi on course, 2011. <https://www.pressreader.com/canada/montreal-gazette/20110519/283244504558714>.
- Bixi boss "convinced" of business plan, 2011. <https://www.pressreader.com/canada/montreal-gazette/20110622/282604554470897>.
- Ms. Viviana Tobon, Deputy Director of Mobility, Metropolitan Area of the Aburra Valley, Colombia. 2016. Interview with Ms. Viviana Tobon, Deputy Director of Mobility, Metropolitan Area of the Aburra Valley, Colombia.
- NYC Dept. City Planning. 2009. «Bike-share opportunities in New York City». [http://a841-tfpweb.nyc.gov/bikeshare/files/2014/08/bike\\_share\\_complete.pdf](http://a841-tfpweb.nyc.gov/bikeshare/files/2014/08/bike_share_complete.pdf).
- NYC Dept. Transportation. 2014. «Alta and Citi Announce Agreement to Expand and Enhance Citi Bike Program in New York City». <https://benkallos.com/press-release/nyc-dot-alta-and-citi-announce-agreement-expand-and-enhance-citi-bike-program-new>.
- NYC DOT, ALTA AND CITI ANNOUNCE AGREEMENT TO EXPAND AND ENHANCE CITI BIKE PROGRAM IN NEW YORK CITY, 2017. <http://www.citigroup.com/citi/news/2014/141028b.pdf>.
- Paris - Vélib. 2017. «Subscriptions and fees / Paris - Vélib' - vélos en libre-service à Paris - Site Officiel». <http://en.velib.paris.fr/Subscriptions-and-fees>.
- Parker, Brock, y Town Correspondent. s. f. «Cambridge signs Hubway pact, launching bike sharing in summer». Boston.com. [http://www.boston.com/yourtown/news/cambridge/2012/04/cambridge\\_signs\\_hubway\\_pact\\_la.html](http://www.boston.com/yourtown/news/cambridge/2012/04/cambridge_signs_hubway_pact_la.html).
- PBSC Urban Solutions. 2019. «Discover the Worldwide Bike-Sharing System Provider | PBSC». PBSC Urban Solutions. <https://www.pbsc.com/about/>.



- «PLAN DE GESTION Pura Vida 2012-2015.pdf». <http://www.metropol.gov.co/Documents/PLAN%20DE%20GESTION%20Pura%20Vida%202012-2015.pdf>.
- Riga, y, Montreal Gazette More from, y Riga, Montreal Gazette Published on: May 20, 2011 | Last Updated: May 20, y 2011 12:14 Pm Edt. 2011. «Bixi Needed Bailout to Protect Montreal's Reputation: City». Montreal Gazette (blog). <http://montrealgazette.com/news/local-news/bixi-needed-bailout-to-protect-montreals-reputation-city>.
- Safety – JUMP – Electric Bikes and Scooters Rental». s. f. <https://jump.com/safety/>.
- Santander Cycles. s. f. Transport for London. <https://www.tfl.gov.uk/modes/cycling/santander-cycles>.
- Schepers, JP, PA Kroeze, W Sweers, y JC Wüst. 2011. «Road factors and bicycle—motor vehicle crashes at unsignalized priority intersections». Accident Analysis & Prevention 43 (2).
- Secretaría del Medio Ambiente CDMX. s. f. «Criterios para la implementación de cicloestaciones del sistema de transporte individual ECOBICI».
- Secretaria del Medio Ambiente del Distrito Federal, y Centro Mario Molina. 2014. «Programa de Acción Climática Ciudad de México 2014 - 2020». <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164914/PACCM-2014-2020completo.pdf>.
- Secretaria del Medio Ambiente del Distrito Federal, y UNAM. 2011. «Estrategia de Movilidad en Bicicleta». <http://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/movilidad-sustentable>.
- Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá. 2017. «Manual del Buen Ciclista». [http://www.movilidadbogota.gov.co/web/plan\\_bici](http://www.movilidadbogota.gov.co/web/plan_bici).
- «SEPTA | Sustainability | SEPTA and Bike Share». s. f. <http://www.septa.org/sustain/blog/2011/04.14.html>.
- «SEPTA and Bike Share». s. f. SEPTA Sustainability. <http://www.septa.org/sustain/blog/2011/04.14.html>.
- Shaheen, Guzman, Zhang, Susan, Stacey, Hua. 2014. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board.
- Subscriptions and fees / Paris - Vélib' - vélos en libre-service à Paris - Site Officiel». s. f. Vélib'. <http://en.velib.paris.fr/Subscriptions-and-fees>.
- «Sustainable Transport - Fall 2007 - Number 19». s. f. <https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/07/ST19-2007.pdf>.
- Teschke, Kay, M. Anne Harris, C Reynolds, M Winters, S Babul, M Chipman, y P Cripton. 2012. «Route Infrastructure and the Risk of Injuries to Bicyclists: A Case-Crossover Study». American Journal of Public Health 102 (12).



- The Bike-sharing World Map». s. f. Google My Maps. [https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1UxYw9YrwT\\_R3SGsktJU3D-2GpMU&hl=en](https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1UxYw9YrwT_R3SGsktJU3D-2GpMU&hl=en).
- The TH Interview: Bicing, Barcelona's Bike Sharing System (Part 3: Clear Channel). s. f. TreeHugger.. <https://www.treehugger.com/culture/the-th-interview-bicing-barcelona-atms-bike-sharing-system-part-3-clear-channel.html>.
- The TH Interview: Bicing, Barcelona's Bike Sharing System (Part 3: Clear Channel). s. f. TreeHugger.. <https://www.treehugger.com/culture/the-th-interview-bicing-barcelona-atms-bike-sharing-system-part-3-clear-channel.html>.
- Tobón, Viviana. 2016. Interview with Ms. Viviana Tobón, Deputy Director of Mobility, Metropolitan Area of the Aburrá Valley, Colombia.
- U.S. Dept. of Transportation. 2016. «Shared Mobility - Current Practices and Guiding Principles». <https://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop16022/fhwahop16022.pdf>.
- USDOT Federal Highway Administration. 2012. «Bike Sharing in the United States: State of the Practice and Guide to Implementation».
- Van Ruymbeke, Laurence. 2014. «Les contrats entre JC Decaux et Bruxelles sous la loupe européenne». Le Vif. 8 de febrero de 2014. <http://www.levif.be/actualite/belgique/les-contrats-entre-jc-decaux-et-bruxelles-sous-la-loupe-europeenne/article-normal-63881.html>.
- Velobike. s. f. <https://velobike.ru/>.
- Verma, Phillip D., Jose Segundo López, y Carlos Felipe Pardo. 2014. «Bicycle Account Bogotá 2014». <http://www.despacio.org/wp-content/uploads/2015/01/Bicycle-Account-BOG-2014-20150109-LR.pdf>.
- Vif/L'Express, Laurence Van Ruymbeke Journaliste au. 2014. «Les contrats entre JC Decaux et Bruxelles sous la loupe européenne. 2014 <http://www.levif.be/actualite/belgique/les-contrats-entre-jc-decaux-et-bruxelles-sous-la-loupe-europeenne/article-normal-63881.html>.
- World Resources Institute. 2015. «Cities Safer by Design». [https://www.wri.org/sites/default/files/CitiesSaferByDesign\\_final.pdf](https://www.wri.org/sites/default/files/CitiesSaferByDesign_final.pdf).
- Xarxa ortogonal d'autobús a Barcelona». s. f. <http://81.47.175.201/project-protocol/index.php/bicing>.







