



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Ecobici y los sistemas de  
bicicletas públicas en las  
megaciudades, evolución y  
análisis comparativo**

**TESIS**

Que para obtener el título de  
**Ingeniero Civil**

**P R E S E N T A**

Pablo Ortiz Haro Barrera

**DIRECTOR DE TESIS**

Dr. José Luis Fernández Zayas



**Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2022**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Contenido

Contenido .....	1
Figuras.....	3
Tablas.....	4
1 Introducción .....	5
2 Historia de los sistemas de bicicletas públicas.....	8
2.1 Sistemas de bicicletas públicas de primera generación .....	8
2.2 Sistemas de bicicletas públicas de segunda generación .....	11
2.3 Sistemas de bicicletas públicas de tercera generación .....	12
2.4 Sistemas de bicicletas públicas de cuarta generación.....	17
3 Beneficios de un sistema de bicicletas públicas.....	19
3.1 Beneficios a la salud.....	19
3.2 Beneficios en seguridad vial .....	20
3.3 Beneficios económicos .....	23
3.4 Beneficios para la ciudad .....	23
4 La micromovilidad después de los sistemas de bicicletas públicas .....	27
4.1 Sistemas de bicicletas compartidas sin anclaje .....	27
4.2 Bicicletas eléctricas y de pedaleo asistido .....	32
4.3 Patines eléctricos .....	33
4.4 Los sistemas de bicicletas públicas en México hoy en día .....	36
5 Los sistemas de bicicletas públicas en las ciudades más grandes del mundo .....	38
5.1 Introducción.....	38
5.2 Revisión bibliográfica .....	44
5.3 Metodología.....	47
5.4 Tamaño y cobertura (TyC) .....	48
5.4.1 Relación entre el área del sistema y el área metropolitana (TyC1) .....	52
5.4.2 Relación entre el número de bicicletas y la población (TyC2) .....	53
5.4.3 Relación entre el número de estaciones y el área del sistema (TyC3).....	54

5.5	Transporte público e intermodalidad (TPeI).....	55
5.5.1	Calificación de la ciudad en el Urban Mobility Index (TPeI1).....	60
5.5.2	Relación entre el número de estaciones de metro dentro el área del sistema con respecto al total de la red (TPeI2) .....	61
5.6	Costeabilidad y accesibilidad (CyA) .....	62
5.6.1	Relación entre el costo de la membresía anual y los ingresos de la población promedio (CyA1).....	63
5.6.2	Relación entre el costo del sistema y el costo de los otros medios de transporte disponibles (CyA2) .....	65
5.7	Uso (U) .....	67
5.7.1	Viajes diarios por bicicleta (U1) .....	68
5.8	Análisis multicriterio .....	69
5.9	Resultados.....	72
6	Conclusión .....	75
7	Referencias .....	76
8	Bibliografía .....	84

## Figuras

Figura 1.1 Publicación Jefe de Gobierno .....	5
Figura 1.2 Respuesta de Rodrigo Diaz .....	6
Figura 2.1 Plan de bicicletas blancas, Ámsterdam .....	9
Figura 2.2 Estación de bicicletas en La Rochelle, 1981 .....	10
Figura 2.3 Bicyklen Copenhagen .....	12
Figura 2.4 Vélo à la Carte, Rennes .....	14
Figura 2.5 Velib', París .....	16
Figura 2.6 Ciudades con SBP a nivel mundial .....	17
Figura 2.7 Columna de cuarta generación, Ecobici .....	18
Figura 3.1 Una máquina expendedora de cascos de bicicleta, Melbourne .....	22
Figura 3.2 Boris Johnson, alcalde de Londres durante la implementación del SBP de la ciudad, actual Primer Ministro de la Gran Bretaña .....	25
Figura 4.1 Bicicletas sin anclaje, Mobike .....	28
Figura 4.2 Sobredemanda de bicicletas públicas sin anclaje en Beijing, China.....	30
Figura 4.3 Bicicletas eléctricas de pedaleo asistido de Ecobici, Ciudad de México .....	32
Figura 4.4 Patín eléctrico Grin, Ciudad de México .....	33
Figura 4.5 Saturación de patines eléctricos en Santa Mónica, California .....	35
Figura 5.1 Ejemplo de diagrama radial de la segunda fuente bibliográfica.....	45
Figura 5.2 Área de cobertura de Hangzhou Public Bicycle Service .....	49
Figura 5.3 Área de cobertura de Vélib', París .....	50
Figura 5.4 Área de cobertura de Santander Cycle, Londres.....	50
Figura 5.5 Área de cobertura de Citibike, Nueva York .....	51
Figura 5.6 Área de cobertura de Ecobici, Ciudad de México .....	51
Figura 5.7 Arthur D. Little Urban Mobility Index 2.0 .....	56
Figura 5.8 Estaciones de metro dentro del área de cobertura de Hangzhou Public Bicycle Service.....	57
Figura 5.9 Estaciones de metro dentro del área de cobertura de Vélib', París.....	58
Figura 5.10 Estaciones de metro dentro del área de cobertura de Santander Cycle, Londres .....	58
Figura 5.11 Estaciones de metro dentro del área de cobertura de Citibike, Nueva York....	59
Figura 5.12 Estaciones de metro dentro del área de cobertura de Ecobici, Ciudad de México .....	59
Figura 5.13 Gráfica de resultados del análisis multicriterio por sistema y por subcriterio .	73
Figura 5.14 Resultados del criterio tamaño y cobertura.....	74
Figura 5.15 Resultados del criterio transporte público e intermodalidad .....	74
Figura 5.16 Resultados del criterio Costeabilidad y accesibilidad.....	74
Figura 5.17 Resultados del criterio uso .....	74

## Tablas

Tabla 4-1 Cincuenta áreas metropolitanas más grandes del mundo .....	40
Tabla 4-2 Diez principales áreas metropolitanas con más bicicletas en sus SPB.....	42
Tabla 4-3 Siete categorías para evaluación propuestas por los autores de la primera fuente bibliográfica .....	44
Tabla 4-4 Cinco categorías propuestas por los autores de la segunda fuente bibliográfica	45
Tabla 4-5 Cinco componentes exitosos propuestos por la tercera fuente bibliográfica .....	46
Tabla 4-6 Relación entre el área del sistema y el área metropolitana (TyC1) .....	52
Tabla 4-7 Relación entre el número de bicicletas y la población (TyC2).....	53
Tabla 4-8 Relación entre el número de estaciones y el área del sistema (TyC3).....	54
Tabla 4-9 Criterios del Urban Mobility Index de Arthur D. Little .....	55
Tabla 4-10 Calificación de la ciudad en el Urban Mobility Index (TPe1) .....	60
Tabla 4-11 Relación entre el número de estaciones de metro dentro el área del sistema con respecto al total de la red (TPe2) .....	61
Tabla 4-12 Relación entre el costo de la membresía anual y los ingresos de la población promedio (CyA1).....	64
Tabla 4-13 Relación entre el costo del sistema y el costo de los otros medios de transporte disponibles (CyA2) .....	66
Tabla 4-14 Viajes diarios por bicicleta (U1) .....	68
Tabla 4-15 Resumen de resultados por subcategoría y por sistema .....	69
Tabla 4-16 Porcentajes y ros de calificación definidos por subcriterio.....	71
Tabla 4-17 Tabla de resultados del análisis multicriterio por sistema y por subcriterio ....	72

## 1 Introducción

A principios del año 2015 Ecobici, El Sistema Público de Bicicletas de la Ciudad de México, expandió su zona de cobertura en la Ciudad de México. Con 171 nuevas cicloestaciones y 2 mil 500 nuevas bicicletas Ecobici ahora tendría presencia en 23 colonias de la delegación Benito Juárez. Esto implica un 60% de crecimiento en el sistema lo que lo colocaba dentro de los sistemas más grandes del mundo.<sup>1</sup> El jefe de Gobierno de la Ciudad de México en turno, el Dr. Miguel Ángel Mancera, celebró esta expansión con la siguiente declaración: Ecobici es el 4º sistema de bicicletas públicas más grande del mundo y el 1º en América Latina.



Figura 1.1 Publicación Jefe de Gobierno<sup>2</sup>

Al poco tiempo de publicada esta declaración, especialistas en transporte como Rodrigo Díaz, actual subsecretario de planeación, políticas y regulación de la Secretaría de Movilidad (SEMOVI) de la Ciudad de México, desmintieron la declaración original publicando evidencia que comprobaba lo impreciso los números publicados por el jefe de gobierno.

<sup>1</sup> NOTIMEX / FOTO: ESPECIAL. (2014, 5 NOVIEMBRE). ECOBICI COMIENZA SU CUARTA FASE, AHORA EN LA BENITO JUÁREZ. EXCÉLSIOR. [HTTPS://WWW.EXCELSIOR.COM.MX/COMUNIDAD/2014/11/04/990632](https://www.excelsior.com.mx/comunidad/2014/11/04/990632)

<sup>2</sup> TWEET DE MIGUEL ÁNGEL MANCERA. (2015, FEBRERO). [CAPTURA DE PANTALLA]. TWITTER. [HTTPS://TWITTER.COM/MANCERAMIGUELMX/STATUS/567378979888173057](https://twitter.com/MANCERAMIGUELMX/status/567378979888173057)

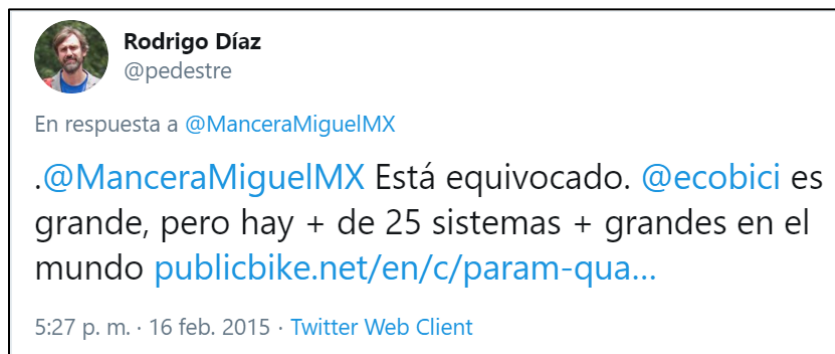


Figura 1.2 Respuesta de Rodrigo Díaz<sup>3</sup>

Aunque el tamaño de un sistema de bicicletas públicas es un indicador interesante de analizar y de comparar con el resto de los sistemas a nivel mundial, estas declaraciones generaron más dudas en mí de las que resolvieron. ¿Cuáles son las mejores métricas para evaluar el éxito de un sistema de bicicletas públicas? ¿Qué otros sistemas de bicicletas públicas alrededor del mundo competirían con Ecobici en un análisis comparativo de estos sistemas? ¿Qué ha ocurrido con las bicicletas compartidas y los medios de transporte de última milla después de que se realizaron estas declaraciones?

El querer resolver estas y otras dudas fue el principal incentivo para la realización de esta investigación. El objetivo de este documento es el de desarrollar una metodología que nos permitiera comparar sistemas de bicicletas públicas alrededor del mundo mediante variables e indicadores de rendimiento para enriquezca el análisis y la posibilidad de sacar conclusiones a diferencia de una simple comparativa del tamaño de distintos sistemas.

---

<sup>3</sup> TWEET DE RODRIGO DÍAZ. (2015, FEBRERO). [CAPTURA DE PANTALLA]. TWITTER.  
[HTTPS://TWITTER.COM/PEDESTRE/STATUS/567465347628806144](https://twitter.com/pedestre/status/567465347628806144)



El actual documento está organizado en seis capítulos, incluyendo la introducción, de la siguiente manera:

- En el **Capítulo 2**, se detalla la historia y evolución de los sistemas de bicicletas públicas, desde los primeros esquemas implementados hasta el estatus de los sistemas de bicicleta pública a nivel mundial durante el primer semestre del 2016.
- En el **Capítulo 3**, se describen los principales beneficios relacionados a la implementación de un sistema de bicicletas públicas en una ciudad.
- En el **Capítulo 4**, se detalla la evolución tecnológica que han experimentado los sistemas de bicicleta desde el año 2016 a la fecha junto con los nuevos sistemas y modos de micromovilidad.
- En el **Capítulo 5**, se desarrolla una metodología para comparar a los sistemas de bicicletas públicas en las ciudades más grandes del mundo
- Finalmente, en el **Capítulo 6**, se presentan las conclusiones de la metodología desarrollada.

## 2 Historia de los sistemas de bicicletas públicas

Los sistemas de bicicletas públicas (SBP) son un componente sustancial en la oferta de transporte de importantes ciudades en de Europa, Asia y América. Aunque cada día es más común encontrar estos sistemas como parte de la infraestructura de una ciudad es sorprendente pensar que hace muy pocos años estos sistemas eran prácticamente inexistentes. En este capítulo haremos un resumen de la historia y evolución de estos sistemas. Mencionaremos a los sistemas que con sus innovaciones han transformado y definido a los sistemas de bicicletas públicas como los conocemos hoy en día.

### 2.1 Sistemas de bicicletas públicas de primera generación

El primer antecedente a un sistema de bicicletas públicas data de la década de los sesenta en la capital de los Países Bajos, Ámsterdam. El programa de nombre ‘The Witte Fietsenplan’ (Plan de las bicicletas blancas) consistió en conseguir decenas de bicicletas de segunda mano, pintarlas de blanco y repartirlas por la ciudad de tal forma que los habitantes de esta pudieran hacer uso de ellas a placer. Ludd Schimmelpennink, miembro del movimiento contracultural Provo fue quién propuso e implementó este primer experimento.<sup>4</sup> El principal objetivo de este plan no era el de desarrollar un nuevo sistema de transporte para una ciudad. Lo que este movimiento buscaba era manifestarse de forma pacífica en contra del automóvil privado que causaba contaminación, caos vial y accidentes en el centro de la ciudad. Vale la pena mencionar que en esa época las ciudades holandesas no eran los paraísos ciclo-amigables que son hoy en día. Después de la segunda guerra mundial la riqueza per cápita en Holanda creció de forma acelerada. Esto provocó que el número de autos aumentara en ciudades de calles estrechas que no estaban planeadas para ellos. Las plazas de las ciudades se convirtieron en estacionamientos y la distancia promedio recorrida al día por los holandeses se triplicó en un par de décadas. Este “progreso” provocó que el ciclismo como medio de transporte se viera marginado y disminuyera de forma considerable.<sup>5</sup> Esto hizo del movimiento ‘The Witte Fietsenplan’ un factor importante junto con otros movimientos (‘Stop de kindermoord’ que protestó por el alto número de muertes de menores de edad debido a accidentes viales a principios de los años setenta) y otras circunstancias (la crisis del petróleo de 1973) que han hecho de las ciudades holandesas un modelo a seguir en cuanto a sus costumbres e infraestructura ciclista.

---

<sup>4</sup> THE BIRTH OF BIKE SHARE. (2012, OCTUBRE). BIKESHARE.COM.

[HTTP://BIKESHARE.COM/2012/10/THE-BIRTH-OF-BIKE-SHARE-BY-LUUD-SCHIMMELPENNINK/](http://bikeshare.com/2012/10/the-birth-of-bike-share-by-luud-schimmelpennink/)

<sup>5</sup> DUTCH, B. (2021, 5 ENERO). HOW THE DUTCH GOT THEIR CYCLING INFRASTRUCTURE. BICYCLE DUTCH.

[HTTPS://BICYCLEDUTCH.WORDPRESS.COM/2011/10/20/HOW-THE-DUTCH-GOT-THEIR-CYCLING-INFRASTRUCTURE/](https://bicycledutch.wordpress.com/2011/10/20/how-the-dutch-got-their-cycling-infrastructure/)

Es difícil considerar al sistema de bicicletas blancas de 1965 de Ámsterdam un éxito como sistema de transporte. De hecho, al poco tiempo de su implementación la mayoría de las bicicletas fueron robadas, vandalizadas o arrojadas a los icónicos canales de la ciudad. Algunas de estas bicicletas fueron confiscadas por la policía bajo el argumento de que, al no contar con ningún tipo de candado, éstas incitaban al robo.



*Figura 2.1 Plan de bicicletas blancas, Ámsterdam <sup>6</sup>*

Independientemente del éxito o fracaso de este programa éste fue el primer sistema de bicicletas públicas de primera generación. Las características de los SBP de primera generación son los siguientes:

- No regulado
- Bicicletas pintadas de forma similar
- No cuenta con lugares fijos de estacionamiento

El segundo SBP de primera generación en el mundo se dio pocos años después en Francia. Michel Crépeau alcalde de La Rochelle, una ciudad pequeña y costera, es recordado por sus políticas en materia de medio ambiente, planificación urbana y cultura. Desde su elección en 1971 propuso normas de construcción que protegían los edificios costeros de la ciudad y sus áreas verdes; en 1973 estableció un servicio de reciclaje de residuos municipal y en 1975 abrió una de las primeras zonas exclusivamente peatonales de una ciudad francesa.

---

<sup>6</sup>THE FAMOUS 1965 “WHITE BICYCLE PLAN” IN AMSTERDAM. (1965). [FOTOGRAFÍA].  
[HTTPS://MICROMOBILITY.IO/BLOG/2019/4/29/THE-THREE-ERAS-OF-MICROMOBILITY](https://micromobility.io/blog/2019/4/29/the-three-eras-of-micromobility)

En 1976 inauguró 'Vélos Jaunes', un programa formado por 400 bicicletas amarillas completamente gratuitas. Su objetivo era incentivar a los habitantes de La Rochelle a dejar sus autos particulares y a circular en estas bicicletas amarillas por el centro de la ciudad.<sup>7</sup> La principal diferencia con el programa holandés es que éste fue un programa municipal impulsado por el gobierno de la ciudad. Actualmente siguen existiendo algunos SPB de primera generación en el mundo como por ejemplo el Austin's Yellow Bike Project en Austin, Texas.<sup>8</sup>



*Figura 2.2 Estación de bicicletas en La Rochelle, 1981*<sup>9</sup>

Un sistema con estas características cuenta con importantes obstáculos para ser exitoso. Como algunas de las ventajas de este tipo de sistemas se puede mencionar que el hecho de que las bicicletas sean gratuitas da la libertad a cualquier persona de beneficiarse del programa. Existe la posibilidad de sistemas de primera generación sean exitosos hoy en día a pequeña escala como en universidades, parques o centros empresariales. Dentro de las desventajas, la principal y más obvia es el hecho de que al ser un programa abierto al público no hay forma de identificar a los usuarios. Esto facilita el mal uso o el robo de las bicicletas. Al no contar con estacionamientos fijos y al no ser programas regulados, predecir el uso o la distribución de las bicicletas en cierto momento es imposible. En retrospectiva y analizando la historia completa de los SBP, se puede argumentar que el mayor logro de esta generación de bicicletas públicas fue el sentar un precedente y en servir de inspiración que con innovación daría lugar a las siguientes generaciones de bicicletas públicas.

---

<sup>7</sup> ASSEMBLÉE NATIONALE - HOMMAGE A MICHEL CRÉPEAU (1930–1999). (2017). [HTTPS://WWW.ASSEMBLEE-NATIONALE.FR/](https://www.assemblee-nationale.fr/). [HTTPS://WWW.ASSEMBLEE-NATIONALE.FR/13/EVENEMENTS/CREPEAU/BIOGRAPHIE.ASP](https://www.assemblee-nationale.fr/13/evènements/crepeau/biographie.asp)

<sup>8</sup> Q: AND A: « AUSTIN'S YELLOW BIKE PROJECT. [HTTPS://AUSTINYELLOWBIKE.ORG/](https://austinyellowbike.org/). [HTTPS://AUSTINYELLOWBIKE.ORG/Q-AND-A/](https://austinyellowbike.org/q-and-a/)

<sup>9</sup> UNE STATION DE VÉLOS MUNICIPAUX EN AOÛT 1981. (1981). [FOTOGRAFÍA]. EN UN CHANGEMENT DE BRAQUET DANS L'ACTION MUNICIPALE DES ANNÉES 1970

## 2.2 Sistemas de bicicletas públicas de segunda generación

Los sistemas de bicicletas públicas de segunda generación fueron diseñados para solucionar los principales problemas de los sistemas de primera generación: el robo, vandalismo y redistribución.<sup>10</sup> Para esta nueva generación las bicicletas se liberaban de su estación utilizando una moneda como depósito. La moneda se recuperaba en el momento de regresar la bicicleta en alguna de las estaciones, lo cual era un incentivo para solucionar el problema de la redistribución. Las bicicletas no eran modelos comerciales y al usar piezas especializadas se desalentaban el robo y vandalismo. Esta generación fue la primera en utilizar publicidad en las mismas bicicletas como una forma de obtener ingresos que ayudaran con los costos de mantenimiento del mismo sistema.

El primer sistema de segunda generación se inauguró en 1991 en Farsø, Dinamarca. Este sistema era muy pequeño, pero funcionó como modelo para 'ByCyklen' el primer sistema de segunda generación a gran escala que se introdujo en 1995 en la capital del país, Copenhague.<sup>11</sup> Con 110 estaciones para anclar bicicletas se logró cubrir un área considerable del centro de la ciudad y su novedoso sistema de publicidad en el interior de las llantas de las bicicletas ayudaba a pagar un porcentaje de los gastos de mantenimiento del sistema. Citybikes en Helsinki funcionó bajo el mismo esquema; en él cualquier persona podía liberar una bicicleta con un depósito de €2 el cual se le regresaba al usuario al regresar la bicicleta en alguna de las 26 estaciones de la ciudad.

---

<sup>10</sup> SCHROEDER, B. (2014). BICYCLE SHARING 101: GETTING THE WHEELS TURNING. MOONSHINE MEDIA.

<sup>11</sup> BICYCLE SHARING SYSTEM - HISTORY - EUROPEAN PROGRAMS. (S. F.). [HTTPS://WWW.LIQUISEARCH.COM/](https://www.liquisearch.com/).  
[HTTPS://WWW.LIQUISEARCH.COM/BICYCLE\\_SHARING\\_SYSTEM/HISTORY/EUROPEAN\\_PROGRAMS](https://www.liquisearch.com/bicycle_sharing_system/history/european_programs)



Figura 2.3 Bycyklen Copenhagen <sup>12</sup>

Aunque esta segunda generación de sistemas tiene mejoras con respecto a la generación anterior, también cuenta con desventajas. La principal desventaja es que el costo de la moneda que se usa como depósito para utilizar el sistema es considerablemente inferior al costo de una bicicleta. Esto, aunado a que los usuarios todavía pueden utilizar el sistema en completo anonimato hace del robo de las bicicletas algo fácil de lograr y difícil de perseguir y castigar<sup>13</sup>. Otro problema de este sistema es que no existen incentivos para que los usuarios regresen de forma oportuna las bicicletas a las estaciones. Esto hace que usuarios puedan hacer préstamos de horas, o hasta de días, lo que reduce la posibilidad de otros usuarios de encontrar bicicletas disponibles en las estaciones.

### 2.3 Sistemas de bicicletas públicas de tercera generación

La tercera generación de sistemas públicos de bicicleta tuvo como principal innovación el utilizar tecnología para registrar y dar seguimiento a los usuarios del sistema. Esta diferencia con respecto a las generaciones anteriores es crucial para hacer responsable al usuario del buen uso de las bicicletas e infraestructura, y a la vez desalentar el robo de las bicicletas. La tecnología también ayudó a controlar los préstamos de bicicletas, facilitando el cobro de la tarifa. Al tener la información en tiempo real de cuándo se utilizan y cuándo se regresan las

---

<sup>12</sup> BYCYKLEN COPENHAGEN. (S. F.). [FOTOGRAFÍA]. [HTTPS://UMEBIKE.WORDPRESS.COM/](https://umebike.wordpress.com/)

<sup>13</sup> Design Responses / About Bike Hire Schemes / Case Studies / Bycyklen Copenhagen. (2008). Bike Off. [http://www.bikeoff.org/DR\\_schemes\\_public\\_hire\\_examples\\_Bycyklen.shtml](http://www.bikeoff.org/DR_schemes_public_hire_examples_Bycyklen.shtml)

bicicletas se desarrollaron los esquemas de tarifa por tiempo de renta que incentivan a los usuarios a regresar las bicicletas lo antes posible a una estación.

El primer sistema de tercera generación se implementó en Portsmouth, Inglaterra. En 1995 La Universidad de Portsmouth buscaba soluciones de movilidad para sus estudiantes y académicos que se trasladaban de un edificio a otro de la universidad. Debido a la reciente expansión del campus, algunos de esos recorridos eran de hasta 3 kilómetros por lo cual un porcentaje alto de ellos se hacían en automóvil. La universidad quería implementar un programa cuyos objetivos principales fueran: concientizar acerca de las alternativas al automóvil para trasladarse entre edificios de la universidad, y posicionar a la bicicleta como una solución accesible y segura para hacer estos trayectos. En octubre de 1995 comenzó el programa con 2 estaciones conectadas por una ciclovía que cruzaba el campus y 40 bicicletas a disposición de los estudiantes. Para julio de 1996 este primer sistema ya había sido sustituido por uno completamente automático con 100 bicicletas. Durante el primer año 500 personas se habían registrado en el programa de nombre 'Bikeabout'.<sup>14</sup> Estos usuarios contaban con una tarjeta de banda magnética con la que podían sacar las bicicletas de las estaciones. Estas tarjetas dieron rastreabilidad y resolvieron el problema del anonimato que tanto había afectado a los sistemas de generaciones anteriores.

A pesar del éxito de este nuevo sistema, el número de personas beneficiadas por él era reducido ya que estaba diseñado únicamente para una comunidad universitaria que quería desplazarse de un punto a otro dentro de la misma institución. El primer sistema de tercera generación a nivel ciudad con el objetivo de ser una alternativa de transporte público sustentable se implementó en Rennes, Francia. En 1998 la ciudad de Rennes se asoció con la empresa de publicidad exterior Clear Channel, para ofrecer a su población una red de estaciones colocadas cerca de lugares de interés, como estaciones de tren y de camión, la universidad, centros comerciales, parques y edificios administrativos. Este sistema, de nombre 'Vélo à la Carte', fue el primer sistema público en contar con todas las características que vemos en los sistemas de tercera generación actuales. Los usuarios necesitaban estar inscritos al programa y contar con una tarjeta de banda magnética para liberar las bicicletas de las estaciones. La inscripción era gratuita, y al tener una tarjeta se podía disponer de las bicicletas por periodos no mayores a dos horas. La red Vélo à la Carte estaba formada por 200 bicicletas públicas repartidas en 25 estaciones. Se emitieron 2000 tarjetas de las cuales un porcentaje alto se destinaron a estudiantes de las universidades locales.

---

<sup>14</sup> HOOGMA, REMCO, RENE KEMP, JOHAN SCHOT, AND BERNHARD TRUFFER. EXPERIMENTING FOR SUSTAINABLE TRANSPORT: THE APPROACH OF STRATEGIC NICHE MANAGEMENT. ROUTLEDGE, 2005.



Figura 2.4 Vélo à la Carte, Rennes <sup>15</sup>

Este programa se financia a base de anuncios de publicidad que se colocan en inmobiliario urbano. La empresa Clear Channel ofrece el sistema al municipio de la misma forma en la que ofrece quioscos de información o paradas de autobuses. Esto permitió que, en el caso de Rennes, la inscripción y uso del sistema fuera gratuito. De lo contrario se necesitaría de una inversión del gobierno y de una cuota anual para los usuarios.<sup>16</sup>

En 1998 Rennes tenía una población aproximada de doscientos mil habitantes. El siguiente paso en la evolución de los SBP fue crecer significativamente en escala. El mes de mayo de 2005 empezó operaciones Vélo'v en Lyon, la tercera ciudad más grande de Francia, con poco menos de medio millón de habitantes. A los pocos meses de implementado el sistema contaba con 15,000 usuarios inscritos. El sistema empezó con 1,500 bicicletas disponibles las 24 horas del día y, debido a su alta demanda, se planeó su expansión a 4,000 bicicletas y 400 estaciones para el año 2007. El costo siguió siendo muy bajo para los usuarios. Las tarjetas prepagadas tenían un costo de €1 para el caso de la inscripción semanal y de €5 para la anual. En la ciudad de Lyon la empresa multinacional JCDecaux fue la encargada de implementar el sistema a cambio de los derechos exclusivos de vender espacios publicitarios en inmobiliario urbano, como autobuses y paradas de tranvía.<sup>17</sup> Otra innovación que se dio en este sistema fue el incluir el servicio de Vélo'v dentro de la Técély card, la tarjeta que da acceso a los trenes, autobuses y tranvías del área metropolitana de

<sup>15</sup> VELO A LA CARTE. (2007). [FOTOGRAFÍA]. [HTTPS://WANDERINGDANNY.COM/BRITTANY/620-RENNES.HTML](https://wanderingdanny.com/brittany/620-rennes.html)

<sup>16</sup> Vélo à la Carte - Clear Channel Adshel SmartBike (France). (2002). [eltis.org. https://www.eltis.org/sites/default/files/case-studies/documents/factsheetvelo\\_la\\_carte\\_fr\\_3.pdf](https://www.eltis.org/sites/default/files/case-studies/documents/factsheetvelo_la_carte_fr_3.pdf)

<sup>17</sup> HENLEY, J. (2005, 12 AGOSTO). RENTABIKE MOVES UP A GEAR FROM CURIOSITY TO RUNAWAY SUCCESS. THE GUARDIAN. [HTTPS://WWW.THEGUARDIAN.COM/WORLD/2005/AUG/12/FRANCE.JONHENLEY](https://www.theguardian.com/world/2005/aug/12/france.jonhenley)



Lyon. Esto ayudó a impulsar la multimodalidad de los usuarios del transporte público de la ciudad.

El éxito del sistema de Lyon hizo que otras ciudades europeas poco a poco se interesaran y planearan sus propios sistemas de dimensiones similares. Fue dos años después cuando, en otra ciudad francesa nuevamente, se inauguró el sistema que iba a revolucionar y a impulsar el crecimiento de los SPB a nivel mundial. Vélib', cuyo nombre nace de la fusión de las palabras francesas *veló* (bicicleta) y *liberté* (libertad), comenzó operaciones el 15 de julio del año 2007 en París. La flota original fue de 10,000 bicicletas y para finales de ese mismo año el sistema ya contaba con 20,600 bicicletas repartidas en 1,450 estaciones, el sistema más grande y ambicioso a nivel mundial a la fecha. Los objetivos de Vélib', además de funcionar como un nuevo sistema de transporte para los parisinos y sus turistas, también eran reducir la congestión vehicular, reducir la contaminación y mejorar la imagen de la ciudad. De la misma forma que en Lyon, JCDecaux fue la empresa encargada de implementar el sistema a cambio de los derechos exclusivos de 1,600 espacios publicitarios a lo largo de la ciudad por diez años. La inversión inicial fue de 115 millones de dólares y se emplearon a 285 personas para operar el sistema y darle mantenimiento a la infraestructura y a las bicicletas.<sup>18</sup> A lo largo de sus primeros meses y años de operación, Vélib' empezó a arrojar número y resultados mucho mejores de los esperados. Unos 3.7 millones de viajes se realizaron apenas durante los primeros 2 meses y a los 2 años se rebasaron los 50 millones de viajes.<sup>19</sup> Durante el primer año 28% de los usuarios de Vélib' entrevistados respondieron que era menos probable que usaran sus vehículos personales gracias al sistema y para el segundo año este porcentaje subió a 46%. Los usuarios de transporte público también se vieron beneficiados, ya que 25% de los entrevistados utilizaban una bicicleta pública para cubrir el primer o el último tramo de su viaje.<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> WARD ANDERSON, J. (2007, 24 MARZO). PARIS EMBRACES PLAN TO BECOME CITY OF BIKES. THE WASHINGTON POST. [HTTP://WWW.WASHINGTONPOST.COM/WP-DYN/CONTENT/ARTICLE/2007/03/23/AR2007032301753.HTML](http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2007/03/23/ar2007032301753.html)

<sup>19</sup> BEARDSLEY, E. (2007, 15 SEPTIEMBRE). PARIS' POPULAR BIKE PROGRAM MAY INSPIRE OTHERS. NPR. [HTTPS://WWW.NPR.ORG/TEMPLATES/STORY/STORY.PHP?STORYID=14429468](https://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=14429468)

<sup>20</sup> MEDDIN, R. (2021, 21 NOVIEMBRE). PARISIANS STILL FIND VÉLIB' LIBERATING. BIKE-SHARING BLOG. [HTTPS://BIKE-SHARING.BLOGSPOT.COM/2009/06/PARISIANS-STILL-FIND-VELIB-LIBERATING.HTML](https://bike-sharing.blogspot.com/2009/06/parisians-still-find-velib-liberating.html)



*Figura 2.5 Velib', París <sup>21</sup>*

Otro sistema exitoso que empezó a operar en el año 2007 fue Bicing en Barcelona, España. Aunque considerablemente de menor tamaño que Vélib', ya que comenzó con 29 estaciones y 1,500 bicicletas, Bicing comenzó lo que rápidamente se convertiría en un boom a nivel nacional. Durante los siguientes seis años, el número de SBP en ciudades españolas alcanzaría los 132, que convirtió a España en un líder mundial en este nuevo modo de transporte. <sup>22</sup>

Poco a poco las bicicletas y las estaciones se hicieron parte del paisaje de estas capitales europeas. La fama de estas ciudades y el éxito de sus sistemas lograron que alrededor del mundo se empezaran a plantear la posibilidad de adoptar estos sistemas. En el año 2008, Washington D.C. y Montreal fueron las primeras ciudades del América en implementar programas piloto de bicicletas públicas. En ese mismo año Hangzhou, China empezó un pequeño sistema con 2,800 bicicletas que crecería de forma exponencial durante los siguientes años para convertirse en el más grande a nivel mundial.<sup>23</sup> En Latinoamérica, Santiago de Chile y Río de Janeiro fueron las primeras ciudades en estrenar pequeños sistemas a principios de año 2009. Al siguiente año Buenos Aires y la Ciudad de México se unieron a esta tendencia mundial.

---

21 ORCHARD, J. (2017, 21 JUNIO). VELIB [FOTOGRAFÍA]. TIMEOUT. [HTTPS://MEDIA.TIMEOUT.COM/IMAGES/100007251/IMAGE.JPG](https://media.timeout.com/images/100007251/image.jpg)

22 GOODYEAR, S. (2017). "THE REAL STORY BEHIND THE GLOBAL BIKE-SHARING BOOM. CITYLAB. [HTTPS://WWW.CITYLAB.COM/CITY-MAKERS-CONNECTIONS/BIKE-SHARING](https://www.citylab.com/city-makers-connections/bike-sharing)

23 GUILFORD, G. (2014, 25 AGOSTO). THE WORLD LEADER IN BIKE-SHARING IS. . . CHINA. QUARTZ. [HTTPS://QZ.COM/255054/THE-WORLD-LEADER-IN-BIKE-SHARING-IS-CHINA/](https://qz.com/255054/the-world-leader-in-bike-sharing-is-china/)

La siguiente gráfica muestra el crecimiento anual que ha habido de SBP a nivel mundial. Es claro ver en la gráfica que entre el año 2005 y 2007, años de inauguración de los sistemas en Lyon y en París, crece de forma considerable el número de sistemas nuevos cada año.



Figura 2.6 Ciudades con SBP a nivel mundial <sup>24</sup>

Para verano del año 2016 el número de SBP superó los 1,000 a nivel mundial con una flota total de bicicletas mayor a 1,270,000. Europa y Asia son los continentes con más ciudades con SBP, con 471 y 396 respectivamente. Le sigue América con 132 y Oceanía con seis sistemas únicamente. En Sudáfrica se han hecho estudios de factibilidad en algunas de sus ciudades, pero estos no han sido exitosos. El continente africano es el único que no cuenta con un sistema de bicicletas públicas en operación. <sup>25</sup>

## 2.4 Sistemas de bicicletas públicas de cuarta generación

En los últimos años se ha hablado de la cuarta generación de sistemas públicos de bicicletas que ha empezado a sustituir a los sistemas de tercera generación, aunque no se tiene claro que diferencias tiene esta nueva generación con la anterior. El uso de nuevas tecnologías es la principal razón para empezar a llamar a estos nuevos sistemas como de cuarta generación. Un ejemplo es que algunos sistemas en países con inviernos fríos como en Canadá tienen sistemas con estaciones móviles y que funcionan con energía solar. Estas

<sup>24</sup> MEDDIN, R. (2021, NOVIEMBRE 21). THE BIKE-SHARING WORLD - YEAR END DATA 2015. THE BIKE-SHARING BLOG. [HTTP://BIKE-SHARING.BLOGSPOT.COM/2016/01/THE-BIKE-SHARING-WORLD-YEAR-END-DATA.HTML](http://bike-sharing.blogspot.com/2016/01/the-bike-sharing-world-year-end-data.html)

<sup>25</sup> MEDDIN, R. (2021, NOVIEMBRE 21). THE BIKE-SHARING WORLD - YEAR END DATA 2015. THE BIKE-SHARING BLOG. [HTTP://BIKE-SHARING.BLOGSPOT.COM/2016/01/THE-BIKE-SHARING-WORLD-YEAR-END-DATA.HTML](http://bike-sharing.blogspot.com/2016/01/the-bike-sharing-world-year-end-data.html)

diferencias hacen que estos sistemas se puedan adaptar al mover sus estaciones de acuerdo con las necesidades de sus usuarios y también permiten que las estaciones se guarden durante los meses de invierno, durante los cuales el trasladarse en bicicleta se vuelve impráctico. El uso de aparatos GPS en las bicicletas o de bicicletas con motores eléctricos, para asistir al usuario con el pedaleo, también han sido innovaciones que algunos sistemas han querido bautizar como de cuarta generación. En la Ciudad de México, en el año 2015, cuando el sistema Ecobici se expandió hacia la delegación Benito Juárez se introdujeron nuevas “columnas de cuarta generación”.<sup>26</sup>

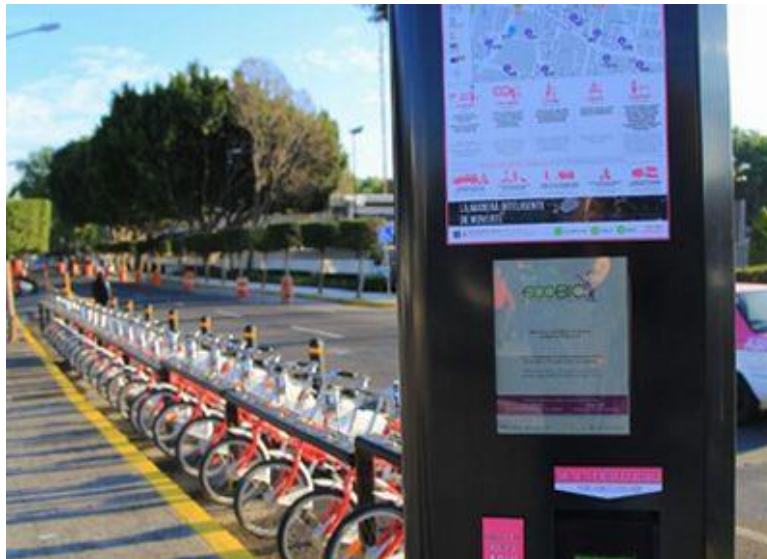


Figura 2.7 Columna de cuarta generación, Ecobici<sup>27</sup>

Estas nuevas columnas permitían a los usuarios registrarse mediante una tarjeta de crédito en la cicloestación. Este nuevo sistema sí fue innovador ya que anteriormente, para registrarse en Ecobici había que asistir al centro de atención. Que estas nuevas columnas conviertan a Ecobici en un sistema de cuarta generación por su tecnología de punta no es del todo justificable si consideramos que Velib' en París contaba con la misma tecnología desde su inauguración en 2007. La opinión de muchos expertos en el tema coincide en que el llamar a un nuevo SBP como de cuarta generación es un tema más de marketing que de verdadera innovación.<sup>28</sup>

---

<sup>26</sup> E. (2021, 13 NOVIEMBRE). ECOBICI QUINTO ANIVERSARIO [VÍDEO]. VIMEO. [HTTPS://VIMEO.COM/120171530](https://vimeo.com/120171530)

<sup>27</sup> COLUMNA DE CUARTA GENERACIÓN. (2015, 17 FEBRERO). [FOTOGRAFÍA].

[HTTPS://WWW.PORTALAUTOMOTRIZ.COM/NOTICIAS/GOBIERNO/ECOBICI-UNA-OPCION-EFICIENTE-PARA-VIAJES-CORTOS](https://www.portalautomotriz.com/noticias/gobierno/ecobici-una-opcion-eficiente-para-viajes-cortos)

<sup>28</sup> SCHROEDER, B. (2014). BICYCLE SHARING 101: GETTING THE WHEELS TURNING. MOONSHINE MEDIA.

### 3 Beneficios de un sistema de bicicletas públicas

El rápido crecimiento de los SBP por el mundo se debe en gran medida a beneficios comprobados que traen estos sistemas, tanto a las ciudades como a sus habitantes. Lo que se pensaba en un principio que era una moda, se ha consolidado año con año como un nuevo sistema de transporte, innovador y con muchas ventajas. A continuación, este capítulo hará una revisión de los beneficios más importantes que conlleva el uso de bicicletas públicas. Se revisarán los beneficios directos e indirectos en temas de salud, ambientales, de movilidad, y de infraestructura, entre otros.

#### 3.1 Beneficios a la salud

El primer gran beneficio sería el beneficio a la salud del usuario. Las grandes ciudades desalientan la actividad física y han hecho a sus habitantes llevar vidas cada vez más sedentarias y poco saludables. Según la Organización Mundial para la Salud, la inactividad física es el cuarto factor de riesgo al que se le atribuyen más muertes en el mundo, que son aproximadamente 3.2 millones de muertes al año. Una rutina con actividades físicas moderadas, como caminar, andar en bicicleta, o participar en algún deporte, tiene beneficios significativos para la salud. Por ejemplo: puede reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes, distintos tipos de cáncer y depresión.<sup>29</sup> Este tipo de actividad física regular ayuda a combatir el sobrepeso, que está en aumento en México y en el mundo. Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 el 42.6% de los hombres mayores a 20 años cuentan con sobrepeso y 26.8% obesidad. En mujeres el 35.5% de la población mayor a 20 años presenta sobrepeso y 37.5% obesidad.<sup>30</sup> Andar en bicicleta 20 minutos al día tiene efectos notables y positivos en nuestra salud.<sup>31</sup> La forma de transportarse se convierte en la actividad física que ayuda a combatir los problemas de salud que padecen las personas que eligen otro tipo de transporte. Aunado a esto, el uso de la bicicleta también contribuye a mejorar la salud mental, ya que, como cualquier deporte, contribuye a la reducción del estrés de vivir en una gran ciudad.<sup>32</sup>

---

<sup>29</sup> WHO | NEW PHYSICAL ACTIVITY RECOMMENDATIONS FOR REDUCING DISEASE AND PREVENT DEATHS. (2011, FEBRERO). WHO. [HTTP://WWW.WHO.INT/CHP/MEDIA/NEWS/RELEASES/2011\\_2\\_PHYSICALACTIVITY/EN/](http://www.who.int/chp/media/news/releases/2011_2_physicalactivity/en/)

<sup>30</sup> ENCUESTA NACIONAL DE SALUD Y NUTRICIÓN 2012. (2013). INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA. [HTTP://ENSANUT.INSP.MX/ENCUESTAS/ENSANUT2012/DOCTOS/INFORMES/ENSANUT2012RESULTADOSNACIONALES.PDF](http://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/ensanut2012resultadosnacionales.pdf)

<sup>31</sup> ELTIS. (2011, JUNIO). OBIS HANDBOOK - OPTIMISING BIKE-SHARING IN EUROPE. [HTTPS://WWW.ELTIS.ORG/RESOURCES/TOOLS/OBIS-HANDBOOK-OPTIMISING-BIKE-SHARING-EUROPE](https://www.eltis.org/resources/tools/obis-handbook-optimising-bike-sharing-europe)

<sup>32</sup> PUCHER, J., & BUEHLER, R. (2012). CITY CYCLING. THE MIT PRESS.

Los beneficios en la salud no sólo son para el usuario de la bicicleta. Los habitantes de la ciudad y el planeta en general se ven beneficiados también. Cuando un SBP se implementa en una ciudad, un porcentaje de los viajes que se hagan en el nuevo sistema son viajes que se dejaron de hacer en modos contaminantes, como el automóvil privado o distintos tipos de transporte público. Se calcula que, para el caso de Washington DC, para noviembre del año 2011 los 22 mil miembros del sistema de bicicletas públicas de la ciudad habían reducido la distancia manejada en automóvil total al año en cerca de 4.4 millones de millas.<sup>33</sup> En Barcelona se calculó el cambio en el índice de mortalidad que el sistema Bicing de la ciudad trajo a sus usuarios y a sus habitantes. Las muertes relacionadas con accidentes viales y las muertes relacionadas con la contaminación ambiental se reducen en una proporción de 12.28 muertes al año. Gracias a los viajes realizados en el sistema Bicing se estima que se reducen anualmente nueve millones de kilogramos de emisiones de dióxido de carbono.<sup>34</sup>

### 3.2 Beneficios en seguridad vial

Implementar un SBP tiene también como beneficio incrementar la seguridad de quienes se mueven en bicicleta. Una de las principales razones para no utilizar a la bicicleta como medio de transporte es el hecho de considerarla peligrosa y que al usarla el riesgo de un accidente es alto. Es cierto que transportarse en bicicleta, a diferencia de transportarse por otros medios, implica un mayor riesgo de accidentalidad. Un estudio calculó el número de accidentes no fatales por cada 100 millones de viajes para diferentes medios de transporte en los Estados Unidos y concluyó que existen 1,461 y 803 para ciclistas y automovilistas, respectivamente.<sup>35</sup> Sin embargo, hay evidencia de que los usuarios de sistemas de bicicletas públicas tienen menor riesgo de accidentarse que un usuario de bicicleta propia. Otro estudio calculó el número de accidentes no fatales de tres de los SBP más populares de Estados Unidos. El estudio concluyó que el índice de accidentes no fatales de Capital Bikeshare de Washington DC, el sistema con el mayor índice de accidentabilidad, es 35% menor al de un ciclista promedio.<sup>36</sup>

---

<sup>33</sup> LDA CONSULTING. (2012, JUNIO). CAPITAL BIKESHARE 2011 MEMBER SURVEY REPORT. [HTTPS://D21XLH2MAITM24.CLOUDFRONT.NET/WDC/CAPITAL-BIKESHARE-SURVEYREPORT-FINAL.PDF?MTIME=20161206135935](https://d21xlh2maitm24.cloudfront.net/wdc/capital-bikeshare-surveyreport-final.pdf?mtime=20161206135935)

<sup>34</sup> ROJAS-RUEDA, D. (2011, AGOSTO). THE HEALTH RISKS AND BENEFITS OF CYCLING IN URBAN ENVIRONMENTS COMPARED WITH CAR USE: HEALTH IMPACT ASSESSMENT STUDY. [HTTPS://DOI.ORG/10.1136/BMJ.D4521](https://doi.org/10.1136/bmj.d4521)

<sup>35</sup> Johan de Hartog, J., Boogaard, H., Nijland, H., & Hoek, G. (2010). Do the health benefits of cycling outweigh the risks?. *Environmental health perspectives*, 118(8), 1109–1116. <https://doi.org/10.1289/ehp.0901747>

<sup>36</sup> MARTIN, E., COHEN, A., BOTHA, J., & SHAHEEN, S. (2016, MARZO). BIKESHARING AND BICYCLE SAFETY. [HTTPS://TRANSWEB.SJSU.EDU/SITES/DEFAULT/FILES/1204-BIKESHARING-AND-BICYCLE-SAFETY.PDF](https://transweb.sjsu.edu/sites/default/files/1204-bikesharing-and-bicycle-safety.pdf)

En cuanto a accidentes fatales también se puede concluir que las bicicletas públicas son más seguras que las bicicletas personales. El número de accidentes fatales para el ciclista promedio en los Estados Unidos es de 21 por cada 100 millones de viajes. Un estudio concluyó que, desde la introducción de las bicicletas públicas en los Estados Unidos, en 2008 y hasta enero de 2016, ningún usuario de ningún sistema del país había tenido un accidente fatal.<sup>37</sup> Russel Meddin, autor de The Bike-sharing Blog, calculó que, justo para esta fecha de enero de 2016, se había realizado un total de 71,382,780 viajes en bicicletas públicas en los Estados Unidos<sup>38</sup>. Si comparamos el índice de fatalidad de las bicicletas personales (21 por cada 100 millones de viajes) con el de las bicicletas privadas (0 para los primeros 71 millones de viajes) vemos que la diferencia es total. Desafortunadamente en julio de 2016 se presentó el primer accidente fatal en la historia de las bicicletas compartidas de los Estados Unidos. Una mujer de 25 años perdió la vida utilizando una bicicleta Divvy, el SBP de la ciudad de Chicago.<sup>39</sup> Aun considerando este accidente, el promedio de accidentes fatales de las bicicletas públicas sigue siendo mucho menor que el de las bicicletas privadas. En la Ciudad de México, durante los primeros seis años de operación del sistema Ecobici, se han realizado más de 37 millones de viajes. Durante estos seis años lamentablemente ha habido tres accidentes fatales donde ha fallecido alguno de sus usuarios. La relación de accidentes fatales entre viajes totales de la Ciudad de México no es tan buena como la de los sistemas de los Estados Unidos, pero sigue siendo mejor que la de los ciclistas de bicicletas propias.

Es común que los usuarios de bicicletas públicas no utilicen casco. El porcentaje de usuarios que nunca usan casco en ninguno de sus viajes es bastante alto en distintas ciudades: 74% en la Ciudad de México, 54% en Montreal, y 46% en Toronto.<sup>40</sup> Esto puede dar la falsa percepción de que los usuarios se están poniendo en riesgo al utilizar las bicicletas sin la protección de un casco. Muchos expertos consideran que los beneficios a la salud de utilizar bicicletas públicas neutralizan el riesgo que conlleva no utilizar casco. Dorothy Robinson publicó un estudio en el que analizó los accidentes ciclistas y el número de ciclistas en cinco ciudades de Estados Unidos que implementaron un SPB, y las comparó con otras cinco ciudades que no implementaron ningún sistema. Como resultados de la investigación se observó que en las ciudades que implementaron un SPB, hubo una reducción del 14% en el

---

<sup>37</sup> MARTIN, E., COHEN, A., BOTHA, J., & SHAHEEN, S. (2016, MARZO). BIKESHARING AND BICYCLE SAFETY.

[HTTPS://TRANSWEB.SJSU.EDU/SITES/DEFAULT/FILES/1204-BIKESHARING-AND-BICYCLE-SAFETY.PDF](https://transweb.sjsu.edu/sites/default/files/1204-bikesharing-and-bicycle-safety.pdf)

<sup>38</sup> THE BIKE -SHARING WORLD -THE LAST WEEK OF APRIL 2016. (2016, ABRIL). THE BIKE-SHARING BLOG. [HTTP://BIKE-SHARING.BLOGSPOT.COM/2016/04/THE-BIKE-SHARING-WORLD-LAST-WEEK-OF.HTML](http://bike-sharing.blogspot.com/2016/04/the-bike-sharing-world-last-week-of.html)

<sup>39</sup> WILLIAMS-HARRIS, D., & WISNIEWSKI, M. (2019, 23 MAYO). WOMAN KILLED IN CRASH BELIEVED TO BE 1ST BIKE-SHARING DEATH IN U.S. CHICAGOTRIBUNE.COM. [HTTPS://WWW.CHICAGOTRIBUNE.COM/NEWS/BREAKING/CT-FEMALE-BICYCLIST-CRITICALLY-INJURED-IN-TRAFFIC-CRASH-ON-NORTHWEST-SIDE-20160701-STORY.HTML](https://www.chicagotribune.com/news/breaking/ct-female-bicyclist-critically-injured-in-traffic-crash-on-northwest-side-20160701-story.html)

<sup>40</sup> SHAHEEN, S. A., MARTIN, E. W., CHAN, N. D., COHEN, A. P., & POGODZINSKI, M. (2014, OCTUBRE). PUBLIC BIKESHARING IN NORTH AMERICA DURING A PERIOD OF RAPID EXPANSION: UNDERSTANDING BUSINESS MODELS, INDUSTRY TRENDS AND USER IMPACTS. [HTTPS://TRANSWEB.SJSU.EDU/SITES/DEFAULT/FILES/1131-PUBLIC-BIKESHARING-BUSINESS-MODELS-TRENDS-IMPACTS.PDF](https://transweb.sjsu.edu/sites/default/files/1131-public-bikesharing-business-models-trends-impacts.pdf)

número de lesiones en la cabeza de ciclistas, mientras que no se observó ninguna reducción en las ciudades en donde no se implementaron sistemas de bicicletas públicas. Además, en las ciudades que implementaron un sistema se vio un aumento en el ciclismo urbano, ya que los habitantes expuestos a los SPB tienen más del doble de probabilidad de usar una bicicleta en su ciudad.<sup>41</sup> Las leyes que obligan a los usuarios de bicicletas a usar cascos se ha comprobado que, lejos de proteger a los ciclistas, lo que hacen es desalentar el ciclismo urbano. El ejemplo más notable de este fenómeno es lo que pasa en Australia. Melbourne Bike Share es un sistema que, con sus 600 bicicletas disponibles para sus usuarios, promedia un número de 70 viajes diarios.<sup>42</sup> Las leyes de la ciudad hacen ilegal el uso de las bicicletas públicas sin un casco. Esto ha hecho que el número de viajes en esta ciudad sea mucho menor al promedio de los sistemas de bicicleta a nivel mundial.



Figura 3.1 Una máquina expendedora de cascos de bicicleta, Melbourne <sup>43</sup>

El diseño especial de las bicicletas públicas también las hace más seguras que una bicicleta normal. Debido a que son bicicletas relativamente pesadas, que no están diseñadas para alcanzar altas velocidades y que generalmente cuentan con accesorios como con luces delanteras y luces traseras, esto las hace visibles y predecibles al compartir la vía con otros vehículos. Al introducir un SPB en una ciudad comienza un círculo virtuoso que hace el moverse en bicicleta más seguro. Está comprobado que los automovilistas se adaptan y manejan de forma más segura y precavida cuanto más ciclistas encuentran en su camino.<sup>44</sup>

<sup>41</sup>ROBINSON, D. L. (2014, SEPTIEMBRE). HEAD INJURIES FALL BY 14% IN BIKESHARE CITIES. CYCLE-HELMETS.COM. [HTTPS://WWW.CYCLE-HELMETS.COM/CYCLESARE-SEP-2014.PDF](https://www.cycle-helmets.com/cycleshare-sep-2014.pdf)

<sup>42</sup>LUCAS, C. (2010, 22 JULIO). HELMET LAW MAKES NONSENSE OF BIKE HIRE SCHEME. THE AGE. [HTTPS://WWW.THEAGE.COM.AU/NATIONAL/VICTORIA/HELMET-LAW-MAKES-NONSENSE-OF-BIKE-HIRE-SCHEME-20100722-10MY2.HTML](https://www.theage.com.au/national/victoria/helmet-law-makes-nonsense-of-bike-hire-scheme-20100722-10my2.html)

<sup>43</sup>PENGO. (2010, OCTUBRE). MELBOURNE BIKE SHARE 03 PENGO [FOTOGRAFÍA]. [HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/WIKI/FILE:MELBOURNE\\_BIKE\\_SHARE\\_03\\_PENGO.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MELBOURNE_BIKE_SHARE_03_PENGO.JPG).

<sup>44</sup>A Virtuous Cycle: Safety In Numbers For Bicycle Riders. (2008, septiembre). ScienceDaily. <https://www.sciencedaily.com/releases/2008/09/080903112034.html>



### 3.3 Beneficios económicos

Un tercer beneficio de los SBP es el de acercar a los ciudadanos al ciclismo como un medio de transporte gracias a su bajo costo. Ser dueño de una bicicleta conlleva gastos que mucha gente prefiere ahorrarse. El costo de una inscripción anual a un sistema público de bicicletas es considerablemente menor al costo de comprar y mantener una bicicleta propia. El usuario solo se tiene que preocupar por la bicicleta el poco tiempo del día que usa el sistema, y los gastos de mantenimiento de las bicicletas están en parte subsidiados y cubiertos dentro de su membresía. Otro tipo de preocupaciones como el dónde guardar una bicicleta propia y el asegurarse de que tu bicicleta esté segura contra robo son problemas por los que un usuario de bicicleta pública no se tiene que preocupar.

Obviamente los costos de transportarse en bicicleta pública son mucho menores que los de tener un automóvil privado. El uso de un SBP se puede complementar con el uso del transporte público y con los nuevos servicios de transporte privado y compartido (como Uber y Cabify en la Ciudad de México). Estas opciones pueden incentivar a que mucha gente deje de tener automóvil propio y esto trae muchos ahorros económicos.

### 3.4 Beneficios para la ciudad

Los cambios y beneficios que experimenta una ciudad que implementa un sistema público de bicicletas son muchos. Dentro del perímetro de un SPB no solamente los usuarios del sistema se ven beneficiados, el resto de la población que se transporta por medios públicos o privados se ve beneficiado. Un porcentaje de trayectos que se realizan en una bicicleta pública son por personas que, de no haber tenido esta opción, hubieran tomado el transporte público, sumados a la gran demanda de usuarios que los sistemas como el metro o los camiones tienen en las grandes ciudades. Otro porcentaje de los usuarios de las bicicletas públicas prefirieron este sistema a un vehículo privado, lo cual ayuda a tener menos automóviles en las vías y a descongestionar de alguna medida el tráfico de la ciudad. Esto hace que los beneficios sean para todos, no solo para los usuarios. Si el sistema de bicicletas públicas reduce el número de trayectos en medios motorizados, esto hará que la calidad de aire en la ciudad mejore.<sup>45</sup> Una reducción en vehículos motorizados en las calles también conlleva una reducción en la contaminación sonora. Este tipo de contaminación

---

<sup>45</sup> LDA CONSULTING. (2012, JUNIO). CAPITAL BIKESHARE 2011 MEMBER SURVEY REPORT. [HTTPS://D21XLH2MAITM24.CLOUDFRONT.NET/WDC/CAPITAL-BIKESHARE-SURVEYREPORT-FINAL.PDF?MTIME=20161206135935](https://d21xlh2maitm24.cloudfront.net/wdc/capital-bikeshare-surveyreport-final.pdf?mtime=20161206135935)

contribuye a los niveles de estrés y bienestar que tienen los habitantes de cualquier ciudad por lo cual es importante reducirlos en lo posible.

Los sistemas de bicicletas públicas no existen simplemente para sustituir viajes que anteriormente se harían en transporte público. También ayudan a complementarlos. No siempre un SBP va a ser la solución para cada viaje que se haga desde su origen hasta su destino. Al colocar estaciones de bicicleta cerca de los principales centros de transferencia modal en las ciudades, éstas se vuelven una alternativa más para que los usuarios del transporte público inicien o terminen su recorrido en una bicicleta. De esta forma las bicicletas ayudan a resolver el problema de “última milla”: cómo hacer el viaje de casa o del lugar de trabajo hacia una estación que es parte de una red de transporte público, o de esta estación del transporte público hacia el destino final.<sup>46</sup> En muchos casos la solución, a falta de un SBP para estos tramos, sería un taxi o una caminata que normalmente se consideraría demasiado larga. Ya que andar en bicicleta es más eficiente y rápido que caminar, un SBP aumenta el alcance de una red de transporte público a un costo menor que el de implementar nuevas rutas de transporte público motorizado.

Desde el punto de vista de un nuevo proyecto de transporte, un sistema público de bicicletas tiene grandes ventajas que la implementación de otro tipo de sistemas no tiene. Los costos de la implementación de un nuevo SBP comparados con una nueva línea de metro o una nueva línea de BRT (Bus Rapid Transit, conocido en la Ciudad de México como Metrobús) son mucho menores. De la misma forma, el tiempo de planeación e implementación de un sistema completo es menor a los tiempos de planeación y construcción de los otros modos de transporte. Esto es un gran atractivo para un jefe de gobierno de una ciudad, que puede implementar el sistema durante el periodo de su administración, y los beneficios que el sistema traiga a la ciudad se pueden traducir en beneficios políticos y buena imagen.<sup>47</sup>

---

<sup>46</sup> Schroeder, B. (2014). Bicycle Sharing 101: Getting the Wheels Turning. Moonshine Media.

<sup>47</sup> ITDP. (2013). THE BIKE SHARE PLANNING GUIDE. [HTTPS://ITDPDOTORG.WPENGINE.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2014/07/ITDP-BIKE-SHARE-PLANNING-GUIDE-1.PDF](https://itdpdotorg.wpengine.com/wp-content/uploads/2014/07/ITDP-Bike-Share-Planning-Guide-1.pdf)



Figura 3.2 Boris Johnson, alcalde de Londres durante la implementación del SBP de la ciudad, actual Primer Ministro de la Gran Bretaña <sup>48</sup>

Un sistema de bicicletas públicas puede transformar una ciudad para bien. La instalación de un SPB impulsa a las ciudades a implementar políticas públicas y a construir infraestructura que hacen más seguro y atractivo el ciclismo urbano. Alguno de estos cambios incluye carriles exclusivos de bicicleta, intersecciones amigables para el ciclista y estacionamientos para bicicleta. Muchos expertos en urbanismo se encuentran con el dilema del huevo y la gallina al discutir la presencia del ciclismo urbano dentro de una ciudad. ¿Qué viene primero: los ciclistas o la infraestructura ciclista? La instalación de un SPB provee de forma rápida los usuarios para una nueva infraestructura para ciclistas, a diferencia del lento y gradual uso que se le daría a esta infraestructura si sólo se contara con usuarios de bicicleta privada.<sup>49</sup>

En general la infraestructura e inmobiliario urbano que es amigable con los ciclistas también atrae a un mayor número de peatones. Este tipo de cambios que experimentan ciertas zonas de una ciudad las puede hacer más atractivas para cafés, restaurantes o tiendas que se ven beneficiadas por este nuevo esquema de movilidad. Estos cambios elevan el valor de la propiedad de la zona y también mejoran la calidad de los espacios urbanos. El lugar donde la gente joven busca vivir ahora es distinto a lo que buscaba una generación anterior.<sup>50</sup> Cada vez es más común que las nuevas generaciones busquen vivir a una distancia corta y caminable de su lugar de trabajo. Los SBP se adaptan a este nuevo

<sup>48</sup> WESTON, P. (2018, 31 AGOSTO). BORIS BIKES ARE NOT GOOD FOR THE ENVIRONMENT OR OUR PUBLIC HEALTH. MAIL ONLINE. [HTTPS://WWW.DAILYMAIL.CO.UK/SCIENCETECH/ARTICLE-6117721/BORIS-BIKES-NOT-GOOD-ENVIRONMENT-PUBLIC-HEALTH.HTML](https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-6117721/BORIS-BIKES-NOT-GOOD-ENVIRONMENT-PUBLIC-HEALTH.HTML)

<sup>49</sup> Schroeder, B. (2014). Bicycle Sharing 101: Getting the Wheels Turning. Moonshine Media.

<sup>50</sup> THOMPSON, D., & WEISSMANN, J. (2018, 28 JULIO). THE CHEAPEST GENERATION. THE ATLANTIC. [HTTPS://WWW.THEATLANTIC.COM/MAGAZINE/ARCHIVE/2012/09/THE-CHEAPEST-GENERATION/309060/](https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2012/09/the-cheapest-generation/309060/)

modelo de ciudad que en muchos lugares del mundo las nuevas generaciones están buscando.

Un sistema público de bicicletas exitoso puede llegar a convertirse en parte de la imagen de una ciudad. Las bicicletas impulsan la imagen de una ciudad verde y amigable, y esto trae beneficios a sus habitantes y a sus visitantes. Una imagen de ciudad moderna y sustentable puede atraer turismo, lo que siempre trae beneficios económicos para esta industria. Las ciudades que ofrecen membresías temporales le están ofreciendo a sus visitantes un nuevo y divertido medio de transporte para moverse entre sus museos y atractivos turísticos. Es común que ciudades con estos sistemas ganen premios internacionales en materia medioambiental o de calidad de vida. Hangzhou es la ciudad con el SPB más grande en el mundo y en 2010 fue votada como la ciudad más feliz de todo el país.<sup>51</sup>

---

<sup>51</sup> DAILY, J. (2012, 11 ABRIL). HANGZHOU TOPS LIST OF CHINA'S 10 HAPPIEST CITIES. JING DAILY. [HTTPS://JINGDAILY.COM/HANGZHOU-TOPS-LIST-OF-CHINAS-TOP-TEN-HAPPIEST-CITIES/](https://jingdaily.com/hangzhou-tops-list-of-chinas-top-ten-happiest-cities/)

## 4 La micromovilidad después de los sistemas de bicicletas públicas

A principios del año 2016, cuando se recopiló la información para hacer el análisis del capítulo anterior, las bicicletas compartidas alrededor del mundo contaban con estructuras y modelos de negocio similares entre sí. A partir de la implementación de Vélib' en 2007, sistema de bicicletas pública de tercera generación considerado un catalizador para la expansión mundial de estos sistemas, hubo un periodo aproximado de diez años en el que los nuevos sistemas de bicicletas públicas inaugurados alrededor del mundo podían ser clasificados como sistemas de bicicletas públicas de tercera o de cuarta generación. En 2016 empezaron a surgir nuevos sistemas con nueva tecnología y hasta modos de transporte distintos a la bicicleta que cambiarían por completo el panorama del transporte de última milla.

Así es como surgió el término micromovilidad, acuñado por el analista tecnológico Horace Dedui durante un discurso impartido en el Micromobility Summit de 2017 en Copenhague.<sup>52</sup> La micromovilidad es todo tipo de viaje desarrollado en modos de transporte ultraligeros, que operan normalmente a velocidades menores a los 25 km/h y que son operados por el usuario, no por un conductor. Se considera también que estos vehículos no deben rebasar una masa bruta de 500 kg. Algunos de los vehículos que cumplen con estas características son las bicicletas, las bicicletas de pedaleo asistido, las bicicletas eléctricas, los patines eléctricos, y las patinetas eléctricas. En este capítulo veremos como la entrada de estos nuevos modos de transporte a las principales ciudades del mundo ha revolucionado la forma de moverse de las personas.

### 4.1 Sistemas de bicicletas compartidas sin anclaje

Los primeros sistemas de bicicleta compartida sin anclaje comenzaron a aparecer en China en el año 2016. Estos sistemas fueron impulsados por compañías privadas que por medio de la innovación y del uso de tecnología comenzaron a expandirse rápidamente a lo largo del país. A diferencia de las SBP con anclaje, este nuevo modelo ofrece a las personas usuarias una experiencia mucho más flexible ya que les da la oportunidad de comenzar y terminar los viajes en cualquier punto de un área previamente determinada dentro de una ciudad. Esto implica que los viajes realizados podrán comenzar en el verdadero origen y concluir en el verdadero destino sin la necesidad de buscar alguna estación de anclaje cercana. Las bicicletas se pueden encontrar, desbloquear y pagar por medio de una

---

<sup>52</sup> MICROMOBILITY SUMMIT. (2017). TECHFESTIVAL.

[HTTPS://WEB.ARCHIVE.ORG/WEB/20190612000610/HTTPS://TECHFESTIVAL.CO/EVENT/MICROMOBILITY-SUMMIT/](https://web.archive.org/web/20190612000610/https://techfestival.co/event/micromobility-summit/)

aplicación de teléfono inteligente. Cada bicicleta cuenta con un sistema GPS que, no sólo ayuda al usuario a encontrar las bicicletas disponibles, sino que también genera un historial robusto de datos para realizar análisis geoestadísticos y conocer los patrones de uso por bicicleta o por usuario a un gran nivel de detalle para mejorar las operaciones del sistema.

A principios de 2017 las bicicletas compartidas sin anclaje comenzaron a migrar al resto del mundo y se empezaron a establecer en las principales ciudades de América y Europa. En enero de 2017, Bluegogo fue el primer sistema de bicicletas sin anclaje en operar en los Estados Unidos, en la ciudad de San Francisco<sup>53</sup>. Mobike, quien en poco tiempo se convertiría en uno de los gigantes del sector, comenzó operaciones en Jinan China con una flota de 11,000 bicicletas también a principios de 2017.<sup>54</sup>



Figura 4.1 Bicicletas sin anclaje, Mobike<sup>55</sup>

Con la expansión acelerada de las bicicletas sin anclaje en las principales capitales occidentales el sector se convirtió en una carrera contra el tiempo para cada una de las compañías que buscaba acaparar el mercado y desplazar a la competencia dentro de cada ciudad. Este crecimiento exponencial se facilitó ya que las principales empresas de bicicletas sin anclaje como las chinas Mobike y Ofo así como su competencia de Silicon Valley;

---

<sup>53</sup> MKENDALL@BAYAREANEWSGROUP.COM. (2017, 23 ENERO). BIKE SHARE SERVICE CAVES TO S.F. DEMANDS. THE MERCURY NEWS. [HTTPS://WWW.MERCURYNEWS.COM/2017/01/23/SF-BIKE-SHARE-STARTUP-CAVES-TO-CITY-DEMANDS/](https://www.mercurynews.com/2017/01/23/sf-bike-share-startup-comes-to-city-demands/)

<sup>54</sup> ZHANG, D. (2017, ENERO). JINAN SHARED BICYCLES OFFICIALLY OPENED. JINAN DAILY. [HTTP://WWW.DZWWW.COM/SHANDONG/SDNEWS/201701/T20170126\\_15483007.HTM](http://www.dzwww.com/shandong/sdnews/201701/t20170126_15483007.htm)

<sup>55</sup> SHUTTERSTOCK. (2019, FEBRERO). MOBIKE BIKE-SHARING IN SANTIAGO [FOTOGRAFÍA]. LATIN AMERICA BIKE-SHARE SCHEMES: DOCK OR DOCKLESS? [HTTPS://WWW.GLOBALFLEET.COM/EN/LEASING-AND-RENTAL/LATIN-AMERICA/ANALYSIS/LATIN-AMERICA-BIKE-SHARE-SCHEMES-DOCK-OR-DOCKLESS](https://www.globalfleet.com/en/leasing-and-rental/latin-america/analysis/latin-america-bike-share-schemes-dock-or-dockless)

LimeBike, Spin y Jump comenzaron a ser valuadas en miles de millones de dólares. Esto atrajo grandes cantidades de capital de muchos inversionistas que veían estas empresas como el futuro de la movilidad en las ciudades.

Una de las principales ventajas para las personas usuarias de estos nuevos modos de transporte son las facilidades de inscripción y de pago a diferencia de los sistemas de bicicleta de anclaje convencional. Cualquier persona con un teléfono inteligente y con una tarjeta de crédito cuenta con la capacidad de desbloquear y utilizar una bicicleta de estos nuevos sistemas. La inscripción no sólo le daba acceso al sistema de bicicletas compartidas de su ciudad, si no que los usuarios podían rentar bicicletas de cualquier ciudad en el mundo que cuente con una red de bicicletas públicas sin anclaje de la misma compañía, una innovación sin precedentes en el medio de la movilidad.

Los precios accesibles y la novedad de poder pagar por viaje fueron otros de los diferenciadores que lo volvían más atractivo a este tipo de sistemas sobre los SPB tradicionales que convencionalmente ofrecen la suscripción a sus servicios por periodos anuales. El hecho de no necesitar de infraestructura física que debiera instalarse con meses de anticipación en las zonas de cobertura de estos nuevos servicios les dio a estas compañías muchas facilidades al ingresar a nuevas ciudades y nuevos mercados, así como la flexibilidad de adaptarse a las zonas donde realmente se necesitaban y se usaban sus bicicletas.

La introducción de los sistemas de bicicletas públicas sin anclaje en ciudades también fueron causantes de importantes externalidades negativas que afectaron no solo a las personas usuarias del sistema, sino también a los habitantes de las zonas metropolitanas. Cuando distintas compañías de bicicletas públicas buscan acaparar el mercado de cierta ciudad, el resultado puede ser la sobredemanda de bicicletas en los principales puntos generadores y atractores de viajes. Las banquetas y espacios públicos comenzaron a ser ocupados por bicicletas, obstaculizando el paso de peatones y afectando la imagen de la ciudad. Debido a que estas bicicletas no cuentan con anclaje, se corre el riesgo de que un usuario les dé mal uso y las estacione en lugares no permitidos o hasta dentro de su propiedad privada. Los actos de vandalismo en contra de las bicicletas lamentablemente se volvió una actividad común al estar más expuestas debido a no estar ancladas a una estación.



Figura 4.2 Sobredemanda de bicicletas públicas sin anclaje en Beijing, China<sup>56</sup>

A diferencia del año 2017, en el que la industria presentó un crecimiento acelerado, durante el 2018 se presentaron retos importantes que frenaron el crecimiento de estos sistemas en distintas regiones del mundo. En China, el país que inventó las bicicletas sin anclaje, se produjo un fenómeno similar al de una burbuja especulativa. Las principales empresas en el país crecieron exponencialmente debido al capital de sus inversionistas, no a las ganancias económicas de los sistemas. Cuando la inyección de capital de los inversionistas comenzó a bajar las empresas comenzaron a tener problemas de liquidez y su modelo de negocio comenzó a colapsar.<sup>57</sup> En 2017 Ofo llegó a tener operaciones en 4 continentes y su valor en el mercado era de más de 2 mil millones de dólares. Para finales de 2018 la compañía ya solamente operaba en China con números rojos y cerca de declararse en bancarota.<sup>58</sup> Mobike dejó de operar al ser adquirido por Meituan app, la principal plataforma de productos de consumo en China. La empresa anunció su salida de la mayoría de los mercados extranjeros después de haber sido una de las empresas más grandes a nivel global.<sup>59</sup>

A la Ciudad de México los primeros sistemas de bicicletas sin anclaje llegaron en febrero de 2018. Mobike, vBike y Dezba comenzaron operaciones en las delegaciones Benito Juárez y Miguel Hidalgo creciendo su flota en la ciudad. Durante el 2018 existió una sobreoferta de

---

<sup>56</sup> REUTERS. (2018, MARZO). A MAN WALKS PAST PILES OF SHARE BIKES OUTSIDE A REPAIR SHOP IN BEIJING ON APRIL 13, 2017 [FOTOGRAFÍA]. THE ATLANTIC. [HTTPS://WWW.THEATLANTIC.COM/PHOTO/2018/03/BIKE-SHARE-OVERSUPPLY-IN-CHINA-HUGE-PILES-OF-ABANDONED-AND-BROKEN-BICYCLES/556268/](https://www.theatlantic.com/photo/2018/03/bike-share-oversupply-in-china-huge-piles-of-abandoned-and-broken-bicycles/556268/)

<sup>57</sup> BIKE-SHARE COMPANIES CAN TAKE A LESSON FROM CHINA. (2021, 23 MARZO). BICYCLE RETAILER AND INDUSTRY NEWS. [HTTPS://WWW.BICYCLERETAILER.COM/INDUSTRY-NEWS/2021/03/23/BIKE-SHARE-COMPANIES-CAN-TAKE-LESSON-CHINA#.YKDSFAHkiUk](https://www.bicycleretailer.com/industry-news/2021/03/23/bike-share-companies-can-take-lesson-china#.YKDSFAHkiUk)

<sup>58</sup> CHINESE BIKE-SHARING STARTUP OFO CONSIDERING BANKRUPTCY,. (2018, 20 DICIEMBRE). ASIAONE. [HTTPS://WWW.ASIAONE.COM/BUSINESS/CHINESE-BIKE-SHARING-STARTUP-OFO-CONSIDERING-BANKRUPTCY](https://www.asiaone.com/business/chinese-bike-sharing-startup-ofo-considering-bankruptcy)

<sup>59</sup> CHENG, K. (2020, 23 DICIEMBRE). BIKE-SHARING APP MOBIKE ENDS OPERATIONS AS MEITUAN TAKES FULL CONTROL. PANDAILY. [HTTPS://PANDAILY.COM/BIKE-SHARING-APP-MOBIKE-ENDS-OPERATIONS-AS-MEITUAN-TAKES-FULL-CONTROL/](https://pandaily.com/bike-sharing-app-mobike-ends-operations-as-meituan-takes-full-control/)



bicicletas lo cual causó problemas entre los vecinos ya que la gran cantidad de bicicletas comenzó a obstaculizar el libre tránsito de peatones y a bloquear las entradas de viviendas.<sup>60</sup> Con la entrada de una nueva administración en diciembre de 2018, la Secretaría de Movilidad comenzó reuniones con las empresas de bicicletas sin anclaje para redactar los nuevos lineamientos por los que se tendrían que regir estas compañías para operar en la ciudad. Los mecanismos implementados por la autoridad, fueron criticados por los operadores de los sistemas que argumentaron que el mecanismo de subasta instaurado por la autoridad tenía objetivos recaudatorios por encima de mejorar la calidad de los servicios.<sup>61</sup> La falta de pago de las contraprestaciones estipuladas en esta nueva legislación hizo que empresas como Mobike perdieran el permiso anual de operar en la ciudad.<sup>62</sup> Actualmente Dezba es la única compañía que opera en la ciudad con una flota de 900 bicicletas, con una cobertura en área y en número de bicicletas mucho menor que Ecobici.

---

<sup>60</sup> HERRERA, K. A. (2018, 18 OCTUBRE). DESORDEN EN ACOMODO DE BICICLETAS MOBIKE MOLESTA A VECINOS EN CDMX. NOTICIEROS TELEVISIA. [HTTPS://NOTICIEROS.TELEVISIA.COM/ULTIMAS-NOTICIAS/BICICLETAS-MOBIKE-DESORDEN-MOLESTA-VECINOS-EN-CDMX/](https://noticieros.televisa.com/ultimas-noticias/bicicletas-mobike-desorden-molesta-vecinos-en-cdmx/)

<sup>61</sup> KATYANA GÓMEZ BARAY 17 DE JULIO DE 2019, 14:16, HORAS, H., HORAS, H., HORAS, H., HORAS, H., REUTERS, REUTERS, MONROY, J., & MONROY, J. (2019, 18 JULIO). SEMOVI LASTIMA CERTEZA JURÍDICA EN REGULACIÓN DE SCOOTERS Y BICICLETAS EN LA CDMX, CRITICAN OPERADORES. EL ECONOMISTA. [HTTPS://WWW.ELECONOMISTA.COM.MX/POLITICA/SEMOVI-LASTIMA-CERTEZA-JURIDICA-EN-REGULACION-DE-SCOOTERS-Y-BICICLETAS-EN-LA-CDMX-CRITICAN-OPERADORES-20190717-0096.HTML](https://www.economista.com.mx/politica/semovi-lastima-certeza-juridica-en-regulacion-de-scooters-y-bicicletas-en-la-cdmx-critican-operadores-20190717-0096.html)

<sup>62</sup> REA, E. (2019, 16 JULIO). MOBIKE DEJARÁ DE FUNCIONAR EN LA CDMX UN AÑO. ESPEJO RED. [HTTPS://ESPEJORED.COM/MOBIKE-DEJARA-DE-FUNCIONAR-EN-LA-CDMX-UN-ANO/](https://espejored.com/mobike-dejara-de-funcionar-en-la-cdmx-un-ano/)

## 4.2 Bicicletas eléctricas y de pedaleo asistido

La innovación tecnológica en los últimos años ha logrado la creación de baterías eléctricas más pequeñas y potentes. Al incluir una batería eléctrica en una bicicleta, estas proporcionan un impulso a las y los ciclistas mientras pedalean. Una bicicleta eléctrica tiene un costo inicial y de mantenimiento alto, por lo que su inclusión dentro de los sistemas de bicicleta compartida es una ventaja para sus usuarios los cuales pueden tener acceso a esta nueva tecnología con la misma membresía de un sistema de bicicletas públicas convencional. Estas bicicletas tienen el potencial de mejorar la comodidad del usuario ya que reducen la fatiga y las sudoraciones. El pedaleo asistido también mejora la experiencia de viajes de larga distancia o con pendientes pronunciadas.



Figura 4.3 Bicicletas eléctricas de pedaleo asistido de Ecobici, Ciudad de México<sup>63</sup>

Estas nuevas bicicletas han incursionado tanto en los sistemas de bicicletas compartidas convencionales como en los sistemas de bicicletas sin anclaje. Es más común encontrarlas complementando a los sistemas de bicicletas públicas convencionales ya que las estaciones de anclaje de las bicicletas cumplen con la función de recargar las baterías después de cada viaje realizado. En la Ciudad de México, Ecobici añadió 340 bicicletas eléctricas de pedaleo asistido y 28 estaciones de recarga eléctrica al sistema a inicios del 2018.<sup>64</sup>

<sup>63</sup> SEDEMA CDMX. (2018, FEBRERO). ECOBICIS ELÉCTRICAS [FOTOGRAFÍA]. DONDE IR. [HTTPS://WWW.DONDEIR.COM/CIUDAD/CDMX-YA-CUENTA-ECOBICIS-ELECTRICAS/2018/02/](https://www.dondeir.com/ciudad/cdmx-ya-cuenta-ecobici-electricas/2018/02/)

<sup>64</sup> R. (2018, 21 FEBRERO). ASÍ FUNCIONAN LAS BICICLETAS ELÉCTRICAS DE ECOBICI. EL FINANCIERO. [HTTPS://WWW.ELFINANCIERO.COM.MX/TECH/ASI-FUNCIONAN-LAS-BICICLETAS-ELECTRICAS-DE-ECOBICI/](https://www.elfinanciero.com.mx/tech/asi-funcionan-las-bicicletas-electricas-de-ecobici/)

### 4.3 Patines eléctricos

Los sistemas de patines compartidos son servicios por los cuales se puede rentar patines eléctricos para hacer viajes cortos por medio de un teléfono inteligente. De la misma forma que las bicicletas sin anclaje, los patines eléctricos pueden ser rentados y estacionados en cualquier punto dentro de la zona de cobertura del servicio. Aunque los patines eléctricos ya tenían varios años de existencia, estos nuevos sistemas los hicieron accesibles como modo de transporte. En vez de tener que invertir cientos de dólares en adquirir un patín propio, al inscribirte a uno de estos sistemas se puede comenzar a rentar un patín eléctrico por un dólar el primer minuto y 15 centavos de dólar por cada minuto adicional.



Figura 4.4 Patín eléctrico Grin, Ciudad de México <sup>65</sup>

El primer sistema de este tipo comenzó operaciones en septiembre de 2017 en Santa Mónica, California.<sup>66</sup> Desde la introducción de los primeros sistemas el crecimiento ha sido exponencial como en ningún otro tipo de sistema de movilidad se había visto nunca. Bird, la empresa pionera en este tipo de servicios expandió sus servicios a más de 100 ciudades en los Estados Unidos en su primer año de operación. El principal competidor, Lime, alcanzó la increíble cantidad de 11.5 millones de viajes en el mismo tiempo.<sup>67</sup> En el 2018, esas dos compañías se convirtieron en las empresas privadas estadounidenses más rápidas en

<sup>65</sup> PATIN ELÉCTRICO GRIN. (2019, AGOSTO). [FOTOGRAFÍA]. MOTORES MX. [HTTPS://MOTORES MX.COM/SEGURIDAD/GRIN-DEJA-DE-OPERAR-EN-LA-CDMX-LA-RAZON-AQUI-TE-CONTAMOS-TODO/](https://motoresmx.com/seguridad/grin-deja-de-operar-en-la-cdmx-la-razon-aqui-te-contamos-todo/)

<sup>66</sup> HALL, M. (2018, 15 AGOSTO). BIRD SCOOTERS FLYING AROUND TOWN. SANTA MONICA DAILY PRESS. [HTTPS://WWW.SMDP.COM/BIRD-SCOOTERS-FLYING-AROUND-TOWN/162647](https://www.smdp.com/bird-scooters-flying-around-town/162647)

<sup>67</sup> HAWKINS, A. J. (2018, SEPTEMBER 20). THE ELECTRIC SCOOTER CRAZE IS OFFICIALLY ONE YEAR OLD - WHAT'S NEXT? THE VERGE. RETRIEVED FEBRUARY 7, 2022, FROM [HTTPS://WWW.THEVERGE.COM/2018/9/20/17878676/ELECTRIC-SCOOTER-BIRD-LIME-UBER-LYFT](https://www.theverge.com/2018/9/20/17878676/electric-scooter-bird-lime-uber-lyft)

alcanzar valoraciones de miles de millones de dólares, y este hito lo alcanzaron en menos de un año de haber sido creadas.<sup>68</sup> La enorme cantidad de capital recaudado permitió a estas compañías entrar a ciudades nuevas aplicando la estrategia de “pedir perdón en lugar de pedir permiso” ya que al ser un modo de transporte novedoso no están contemplados dentro de las regulaciones de tránsito de las ciudades.

Los gobiernos locales han tenido que adaptarse a la introducción de los patines eléctricos en sus ciudades por medio de distintas estrategias. Algunas ciudades como Nueva York han prohibido por completo la introducción de estos sistemas hasta que la autoridad de transporte local determine las nuevas leyes que los futuros operadores deben de seguir para poder establecerse en la ciudad.<sup>69</sup>

Los sistemas de patines compartidos comparten desventajas con los sistemas de bicicletas compartidas sin anclaje. La principal consecuencia no deseada es la saturación de banquetas y espacios públicos. El exceso de patines puede presentar obstáculos para los peatones y pueden afectar seriamente la movilidad peatonal en los centros atractores y generadores de viajes.

---

<sup>68</sup> AJAO, A. (2019, 1 FEBRERO). ELECTRIC SCOOTERS AND MICRO-MOBILITY: HERE'S EVERYTHING YOU NEED TO KNOW. FORBES. [HTTPS://WWW.FORBES.COM/SITES/ADEYEMIAJAO/2019/02/01/EVERYTHING-YOU-WANT-TO-KNOW-ABOUT-SCOOTERS-AND-MICRO-MOBILITY/?SH=7CAF2C85DE65](https://www.forbes.com/sites/adeyemijao/2019/02/01/everything-you-want-to-know-about-scooters-and-micro-mobility/?sh=7caf2c85de65)

<sup>69</sup> GRANICUS, INC. (2018). THE NEW YORK CITY COUNCIL - FILE #: INT 1266-2018. THE NEW YORK CITY COUNCIL. [HTTPS://LEGISTAR.COUNCIL.NYC.GOV/LEGISLATIONDETAIL.ASPX?ID=3763648&GUID=05DFE6C0-4E1E-4E49-A95C-BDD1F9C44555&OPTIONS=ID%7CTEXT%7C&SEARCH=1266](https://legistar.council.nyc.gov/legislationdetail.aspx?ID=3763648&GUID=05DFE6C0-4E1E-4E49-A95C-BDD1F9C44555&OPTIONS=ID%7CTEXT%7C&SEARCH=1266)



Figura 4.5 Saturación de patines eléctricos en Santa Mónica, California <sup>70</sup>

Los viajes en patín eléctrico han sido causa de accidentes y lesiones debido a la poca experiencia en operar este tipo de modos de transporte por parte de nuevos usuarios.<sup>71</sup> Las pequeñas ruedas de los patines pueden quedar atrapadas en baches, rejillas o pavimentos irregulares, provocando caídas. En condiciones de lluvia los pequeños neumáticos pueden derrapar con mayor facilidad. En las calles los usuarios de patines pueden ser difíciles de ver para los conductores de automóviles. Usuarios que no respetan las reglas de uso de los patines, manejando con dos personas sobre el patín o manejando sobre la banqueta ponen en peligro de lesión a ellos mismos y a los peatones a su alrededor.

La adaptación de los sistemas de patines eléctricos ha sido variable en distintas ciudades del mundo. Los principales mercados que continúan con sistemas de patines compartidos en operación son ciudades principales en los Estados Unidos u en Europa, así como algunas pocas ciudades en Israel, Japón, Australia y Nueva Zelanda.<sup>72 73</sup>

En Latinoamérica los patines eléctricos tuvieron un rápido crecimiento a mediados del 2018. La empresa mexicana Grin así como la Brasileña Yellow junto con las americanas Bird y Lime

---

<sup>70</sup> ESKIND, M. (2018, AGOSTO). THE 2018 REMAKE OF ALFRED HITCHCOCK'S "THE BIRDS" [FOTOGRAFÍA]. TWITTER. [HTTPS://TWITTER.COM/MADELINE/STATUS/1026977578551103488?LANG=EN](https://twitter.com/madeline/status/1026977578551103488?lang=en)

<sup>71</sup> BERMAN, B. (2018, 2 AGOSTO). HEALTH OFFICIALS PREPARE TO TRACK ELECTRIC SCOOTER INJURIES. THE NEW YORK TIMES. [HTTPS://WWW.NYTIMES.COM/2018/08/02/BUSINESS/ELECTRIC-SCOOTER-SAFETY.HTML](https://www.nytimes.com/2018/08/02/business/electric-scooter-safety.html)

<sup>72</sup> L. (2019). LIME LOCATIONS | BRING LIME SCOOTERS AND BIKES TO YOUR CITY OR UNIVERSITY. LIME. [HTTPS://WWW.LI.ME/LOCATIONS](https://www.li.me/locations)

<sup>73</sup> MAP. (2021, 29 OCTUBRE). BIRD · ENJOY THE RIDE. [HTTPS://WWW.BIRD.CO/MAP/](https://www.bird.co/map/)

fueron las pioneras en esta región. En México la Secretaría de Movilidad publicó lineamientos de operación para los denominados sistemas de transporte individual sustentable (SITIS) con el fin de regular la oferta de movilidad no motorizada en la ciudad.<sup>74</sup> Aunque esta regulación otorgó permiso de operar a las empresas Lime y Grin, estas normativas también presentaron obstáculos nuevos para los operadores ya que exigen el cobro de una contraprestación para conservar el permiso de operación.<sup>75</sup> El otro principal problema es el robo de las unidades. Actualmente ningún sistema de patines eléctricos opera en la ciudad.

#### 4.4 Los sistemas de bicicletas públicas en México hoy en día

Los avances tecnológicos y eventos extraordinarios como la pandemia Covid-19 han modificado el comportamiento de los habitantes de las ciudades y esto incide directamente en los patrones de viaje de los sistemas de transporte público. A continuación, comentaremos cual es el estado actual de los sistemas de bicicletas públicas en el país.

En septiembre de 2021, la secretaría de movilidad de la Ciudad de México lanzó la licitación Pública Internacional de nombre “Renovación y Expansión del Sistema de Transporte Individual en Bicicleta Pública ECOBICI”.<sup>76</sup> El objetivo de este concurso es adjudicar un contrato de prestación de servicios multianual para renovar el sistema que acaba de cumplir 11 años de operación en la ciudad. Además de planea expandir las operaciones hacia el norte, oriente y sur del polígono actual. Con esta expansión se alcanzarían un total de 687 cicloestaciones para el préstamo de 9,308 bicicletas de tipo mecánico. Esta licitación también plantea un cambio en el modelo financiero del sistema que permitirá que la empresa operadora integre una marca comercial y que existan espacios publicitarios en algunas estaciones para que de esta manera se obtenga ingresos que sufragan los costos de operación del servicio.<sup>77</sup> Se estima que la transición del sistema actual al nuevo comience a mediados del 2022 para a más tardar en diciembre del mismo año tener el sistema renovado y funcionando.

El segundo SBP en importancia en el país es MiBici en la ciudad de Guadalajara, Jalisco. A mediados de 2021 concluyó la cuarta etapa de expansión del sistema para alcanzar un total de 3,200 bicicletas repartidas en 300 estaciones a lo largo de los municipios de Guadalajara

---

<sup>74</sup> SEMOVI. (2019, MARZO). SISTEMAS DE TRANSPORTE INDIVIDUAL SUSTENTABLE (SITIS). SEMOVI CDMX.

[HTTPS://WWW.SEMOVI.CDMX.GOB.MX/TRAMITES-Y-SERVICIOS/MI-BICI/SITIS](https://www.semovi.cdmx.gob.mx/tramites-y-servicios/mi-bici/sitis)

<sup>75</sup> CEO, P., & CEO, P. (2019, 6 AGOSTO). REGULACIÓN E INSEGURIDAD: LAS DOS PIEDRAS QUE FRENAN OPERACIÓN DE MONOPATINES Y BICIS EN CDMX. EL CEO. [HTTPS://ELCEO.COM/BIENES-RAICES/REGULACION-E-INSEGURIDAD-FRENAN-OPERACION-DE-MONOPATINES-Y-BICIS-EN-CDMX/](https://elceo.com/bienes-raices/regulacion-e-inseguridad-frenan-operacion-de-monopatines-y-bicis-en-cdmx/)

<sup>76</sup> BOL: LANZA SEMOVI LICITACIÓN INTERNACIONAL PARA SERVICIO DE BICICLETAS PÚBLICAS EN LA CDMX. (2021, 15 SEPTIEMBRE). SEMOVI. [HTTPS://WWW.SEMOVI.CDMX.GOB.MX/COMUNICACION/NOTA/BOL-LANZA-SEMOVI-LICITACION-INTERNACIONAL-PARA-SERVICIO-DE-BICICLETAS-PUBLICAS-EN-LA-CDMX](https://www.semovi.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/bol-landa-semovi-licitacion-internacional-para-servicio-de-bicicletas-publicas-en-la-cdmx)

<sup>77</sup> ZAMARRÓN, I. (2021, 15 SEPTIEMBRE). ECOBICI CAMBIA MODELO FINANCIERO: PERMITIRÁ PATROCINIO EN BICICLETAS. FORBES MÉXICO. [HTTPS://WWW.FORBES.COM.MX/ECOBICI-CAMBIA-MODELO-FINANCIERO-PERMITIRA-PATROCINIO-EN-BICICLETAS/](https://www.forbes.com.mx/ecobici-cambia-modelo-financiero-permitira-patrocinio-en-bicicletas/)

y Zapopan. Actualmente MiBici rebasa los 16.7 millones de viajes y cuenta con 104.5 mil usuarios registrados.<sup>78</sup>

El resto de los sistemas de bicicleta pública operando actualmente en México son considerablemente más pequeños. El sistema BiciPlaya opera actualmente en la Playa del Carmen con 500 bicicletas repartidas en 44 estaciones.<sup>79</sup> En la ciudad de León, Guanajuato, opera el sistema Bicileón. En mayo de 2021 comenzaron a operar 300 bicicletas en 50 estaciones ubicados en las zonas centro, Poliforum y colonias aledañas.<sup>80</sup> Vale la pena mencionar que, aunque las bicicletas no cuentan con sistema de anclaje, se debe de tomar y regresar las bicicletas de las estaciones habilitadas, por lo que el sistema opera como un SBP convencional. Qrobici opera en la ciudad de Querétaro con 50 estaciones y 448 bicicletas mecánicas. Cuenta con aproximadamente 6 mil usuarios activos y el sistema fue gratuito con motivo de la pandemia para incentivar el uso de la bicicleta en la ciudad.<sup>81</sup>

Lamentablemente en los años recientes ha habido sistemas que han detenido sus operaciones. Bici Capital, el SBP de la ciudad de Pachuca, fue inaugurado en 2016. Con sus 140 bicicletas híbridas, 20 mecánicas y un total de 6 cicloestaciones, el sistema siempre conto con un reducido número de viajes hasta que dejó de operar a principios del 2020 por la implementación de medidas de contingencia por la pandemia.<sup>82</sup> El sistema Huizi de la ciudad de Toluca fue inaugurado en 2015 y alcanzó un total de 250 bicicletas repartidas en 26 estaciones. A principios del año 2020 el sistema dejó de operar.<sup>83</sup>

---

<sup>78</sup> PRENSA. (2021, 23 AGOSTO). SE AMPLÍA MIBICI Y LLEGA A LAS 300 ESTACIONES | GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO. GOBIERNO DE ESTADO DE JALISCO. [HTTPS://WWW.JALISCO.GOB.MX/ES/PRENSA/NOTICIAS/131513](https://www.jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/131513)

<sup>79</sup> ROO, R. N. Q. (2019, 23 SEPTIEMBRE). PLAYA DEL CARMEN: BICIPLAYA ALCANZA 2 MIL 300 USUARIOS. SIPSE.COM. [HTTPS://SIPSE.COM/NOVEDADES/SISTEMA-BICILETAS-COMPARTIDAS-BICIPLAYA-SUSCRIPTORES-PRUEBA-PLAYA-DEL-CARMEN-345110.HTML](https://sipse.com/novedades/sistema-bicicletas-compartidas-biciplaya-suscriptores-prueba-playa-del-carmen-345110.html)

<sup>80</sup> DE GUANAJUATO, P. M. A. | . N. (2021, 15 MAYO). BICI LEÓN: AL DÍA USAN 250 PERSONAS BICILETAS PÚBLICAS MOBIKE. PERIÓDICO AM | NOTICIAS DE GUANAJUATO, MÉXICO. [HTTPS://WWW.AM.COM.MX/GUANAJUATO/NOTICIAS/BICI-LEON-AL-DIA-USAN-250-PERSONAS-BICILETAS-PUBLICAS-MOBIKE-20210515-0021.HTML](https://www.am.com.mx/guanajuato/noticias/bici-leon-al-dia-usan-250-personas-bicicletas-publicas-mobike-20210515-0021.html)

<sup>81</sup> DE QUERÉTARO, D. R. V. | . (2021, 11 NOVIEMBRE). REACTIVARÁN EL COBRO DE QROBICI. DIARIO DE QUERÉTARO | NOTICIAS LOCALES, POLICIACAS, DE MÉXICO, QUERÉTARO Y EL MUNDO. [HTTPS://WWW.DIARIODEQUERETARO.COM.MX/LOCAL/REACTIVARAN-EL-COBRO-DE-QROBICI-7462590.HTML](https://www.diariodequeretaro.com.mx/local/reactivaran-el-cobro-de-qrobici-7462590.html)

<sup>82</sup> SANTOS, T. (2021, 8 MAYO). "PACHUCA EN BICI", EL SISTEMA DE TRANSPORTE HÍBRIDO OLVIDADO QUE COSTÓ 18 MDP. MILENIO. [HTTPS://WWW.MILENIO.COM/POLITICA/COMUNIDAD/PACHUCA-BICI-PROYECTO-ABANDONADO-OLVIDADO-COSTO-18-MDP](https://www.milenio.com/politica/comunidad/pachuca-bici-proyecto-abandonado-olvidado-costo-18-mdp)

<sup>83</sup> DE TOLUCA, F. R. E. S. (2021, 2 AGOSTO). HUIZI TOLUCA, SIN OPERAR PESE A INVERSIÓN MILLONARIA. EL SOL DE TOLUCA | NOTICIAS LOCALES, POLICIACAS, SOBRE MÉXICO, EDOMEX Y EL MUNDO. [HTTPS://WWW.ELSDDETOLUCA.COM.MX/LOCAL/HUIZI-TOLUCA-SIN-OPERAR-PESE-A-INVERSION-MILLONARIA-7033737.HTML](https://www.elsoldetoluca.com.mx/local/huizi-toluca-sin-operar-pe-se-a-inversion-millonaria-7033737.html)

## 5 Los sistemas de bicicletas públicas en las ciudades más grandes del mundo

### 5.1 Introducción

La Ciudad de México se encuentra dentro de las metrópolis más grandes del mundo. A medida en la que una ciudad crece, se vuelve cada vez más difícil satisfacer las necesidades de movilidad de sus habitantes. Algunos de los principales retos a los que las grandes ciudades se enfrentan son:

- **Congestión vehicular y problemas de estacionamiento.**

La congestión vehicular se vincula a altos niveles de motorización y a ciudades en las que la construcción de nueva infraestructura se ha visto rebasada por el crecimiento en el uso del auto privado. Debido a que los automóviles pasan la mayoría del tiempo estacionados, el aumento en la demanda de espacios de estacionamiento en zonas centrales de las ciudades es causa de deterioro o pérdida de espacios públicos.

- **Viajes más largos**

Los habitantes de las grandes ciudades pasan cada vez más tiempo viajando de su casa a su lugar de trabajo, ya sea en transporte privado o público. Debido a que el costo de las viviendas suele ser más barato entre más lejos se encuentren de las zonas céntricas de la ciudad (donde se encuentran un alto porcentaje de las fuentes de trabajo), muchos habitantes se ven obligados a hacer largos recorridos todos los días. Estos viajes diarios están vinculados con distintos problemas sociales como es el aislamiento o problemas de salud como la obesidad.

- **Transporte público insuficiente**

El transporte público de las grandes ciudades se enfrenta a grandes retos al adaptarse a la demanda. En horas pico la saturación de los sistemas crea retrasos e incomodidad al usuario. Un bajo número de usuarios en ciertas rutas o zonas también puede ser un problema, ya que hace al servicio financieramente insostenible.

- **Dificultad para el transporte no motorizado**

Estos problemas pueden ser el resultado de altos niveles de tráfico donde el movimiento de ciclistas y peatones se ve afectado o también la infraestructura vial en muchos casos está diseñada exclusivamente para vehículos motorizados.

Algunas de estas ciudades cuentan con sistemas públicos de bicicletas que complementan a los medios de transporte convencionales como los autobuses, trenes o metros.



A continuación, enlistaremos las cincuenta áreas metropolitanas con mayor población del mundo y veremos si tienen un SBP. Esta lista es de áreas metropolitanas y no de ciudades. Un área metropolitana consiste en un espacio urbano densamente poblado y de sus alrededores urbanizados. Un área metropolitana es distinta a una ciudad o municipio, ya que estos tienen límites políticos y su área normalmente constituye sólo una parte de un área urbana mayor. Al analizar sistemas de transportes es importante tomar en cuenta a los habitantes del área metropolitana completa, ya que muchos usuarios pueden ser habitantes de las periferias del área metropolitana. Muchas de estas personas viajan todos los días dentro de los límites de la ciudad y utilizan su transporte público. Por ejemplo, la población de la Ciudad de México incluye a la población que vive dentro de la entidad federativa "Ciudad de México" así como a los habitantes del área conurbada perteneciente al Estado de México.

Tabla 5-1 Cincuenta áreas metropolitanas más grandes del mundo <sup>84</sup>

#	Cont.	País	Área metropolitana	Población	SPB	# Bicicletas	# Estaciones
1	Asia	Japón	Tokio-Yokohama	37,750,000	✓	300	30
2	Asia	Indonesia	Yakarta	31,320,000	✗		
3	Asia	India	Delhi, DL-UP-HR	25,735,000	✓	76	4
4	Asia	Corea del Sur	Seúl-Incheon	23,575,000	✓	2,000	150
5	Asia	Filipinas	Manila	22,930,000	✗		
6	Asia	India	Mumbai, MH	22,885,000	✗		
7	Asia	Pakistán	Karachi	22,825,000	✗		
8	Asia	China	Shanghái, SHG-JS-ZJ	22,685,000	✓	19,000	600
9	América	Estados Unidos	Nueva York, NY-NJ-CT	20,685,000	✓	7,100	525
10	América	Brasil	Sao Paulo	20,605,000	✓	2,500	252
11	Asia	China	Beijing, BJ-HEB	20,390,000	✓	17,000	538
12	América	México	Ciudad de México	20,230,000	✓	6,500	444
13	Asia	China	Guangzhou-Foshan, GD	18,760,000	✓	6,433	119
14	Asia	Japón	Osaka-Kobe-Kioto	16,985,000	✗		
15	Europa	Rusia	Moscú	16,570,000	✓	2,600	300
16	Asia	Bangladesh	Dhaka	16,235,000	✗		
17	África	Egipto	Cairo	15,910,000	✗		
18	Asia	Tailandia	Bangkok	15,315,000	✓	500	50
19	América	Estados Unidos	Los Ángeles, CA	15,135,000	✓	1,000	65
20	Asia	India	Kolkata, WB	14,810,000	✗		
21	América	Argentina	Buenos Aires	14,280,000	✓	950	53
22	Asia	Irán	Teherán	13,670,000	✗		
23	Europa	Turquía	Estambul	13,520,000	✓	100	10
24	África	Nigeria	Lagos	12,830,000	✗		

<sup>84</sup> DEMOGRAPHIA. (2016, ABRIL). DEMOGRAPHIA WORLD URBAN AREAS (12 ANNUAL EDITION). [HTTP://WWW.DEMOGRAPHIA.COM/DB-WORLDUA.PDF](http://www.demographia.com/db-WORLDUA.PDF)

#	Cont.	País	Área metropolitana	Población	SPB	# Bicicletas	# Estaciones
25	Asia	China	Shenzhen, GD	12,240,000	✓	1,070	45
26	América	Brasil	Rio de Janeiro	11,815,000	✓	2,500	257
27	África	Congo	(Dem. Rep.) Kinshasa	11,380,000	✗		
28	Asia	China	Tianjin, TJ	11,260,000	✓	400	20
29	América	Perú	Lima	10,950,000	✗		
30	Europa	Francia	París	10,870,000	✓	20,600	1,451
31	Asia	China	Chengdu, SC	10,680,000	✓	1,200	72
32	Asia	Pakistán	Lahore	10,355,000	✗		
33	Europa	Reino Unido	Londres	10,350,000	✓	11,945	772
34	Asia	India	Bangalore, KA	10,165,000	✗		
35	Asia	Vietnam	Ho Chi Minh City	10,075,000	✗		
36	Asia	Japón	Nagoya	10,035,000	✗		
37	Asia	India	Chennai, TN	9,985,000	✗		
38	América	Colombia	Bogotá	9,520,000	✗		
39	América	Estados Unidos	Chicago, IL-IN-WI	9,185,000	✓	4,400	576
40	África	Sudáfrica	Johannesburgo-East Rand	8,655,000	✗		
41	Asia	China: Taiwán	Taipéi	8,500,000	✓	6,406	196
42	Asia	China	Dongguan, GD	8,260,000	✓	1,500	14
43	Asia	India	Hyderabad, TL	7,750,000	✗		
44	Asia	China	Wuhan, HUB	7,620,000	✓	20,000	800
45	Asia	China	Hangzhou, ZJ	7,605,000	✓	84,100	3,336
46	Asia	Vietnam	Hanoi	7,445,000	✗		
47	Asia	China	Chongqing, CQ	7,440,000	✓	1,000	30
48	África	Nigeria	Onitsha	7,425,000	✗		
49	Asia	India	Ahmadabad, GJ	7,410,000	✗		
50	Asia	Malasia	Kuala Lumpur	7,365,000	✗		

Como podemos ver en la tabla anterior, veintiséis de las cincuenta áreas metropolitanas más grandes del mundo tienen un sistema público de bicicletas en operación. Aunque prácticamente la mitad de estas ciudades cuentan con un SPB, la presencia de estos sistemas varía considerablemente para cada región y continente. En el continente americano siete de nueve de las ciudades enlistadas cuentan con un sistema. En Asia la situación es muy contrastante entre China y el resto de los países asiáticos. De las 11 ciudades chinas en la lista todas cuentan con un sistema de bicicletas. Del resto de ciudades en este continente, de 21 solamente cuatro cuentan con un SPB. Las cuatro ciudades europeas en la lista cuentan con sistemas de bicicletas y ninguna de las cinco ciudades africanas ofrece este servicio.

El tamaño de estos sistemas es muy variable y no siempre es proporcional al tamaño de la ciudad. Delhi, la tercera área metropolitana más grande del mundo, cuenta con un sistema muy pequeño con menos de 100 bicicletas. En contraste Hangzhou que es el número 45 de la lista tiene el SBP más grande del mundo con más de 80,000 bicicletas repartidas en más de 3,000 estaciones.

Como nuestro objetivo es comparar los sistemas más grandes de las ciudades más grandes, nos enfocaremos en el número de bicicletas, que es el indicador que nos ayuda a dimensionar el tamaño real de un sistema.

*Tabla 5-2 Diez principales áreas metropolitanas con más bicicletas en sus SPB*

Area Metropolitana	Población	Nombre	# Bicicletas	# Estaciones
Hangzhou, ZJ	7,605,000	Hangzhou Public Bicycle Service	84,100	3,336
París	10,870,000	Vélib'	20,600	1,451
Wuhan, HUB	7,620,000	River City Public Bicycle	20,000	800
Shanghái, SHG-JS-ZJ	22,685,000	Forever Bikes	19,000	600
Beijing, BJ-HEB	20,390,000	Municipal Public Bicycle System	17,000	538
Londres	10,350,000	Santander Cycles	11,945	772
Nueva York, NY-NJ-CT	20,685,000	Citibike	7,100	525
Ciudad de México	20,230,000	Ecobici	6,500	444
Guangzhou-Foshan, GD	18,760,000	Public Bike Initiative	6,433	119
Taipéi	8,500,000	YouBike	6,406	196

Considerando estos parámetros, los cinco sistemas que estudiaremos dentro de nuestro análisis comparativo entre los sistemas de bicicletas públicas más grandes del mundo son:

- **Hangzhou Public Bicycle Service**

**Hangzhou, China**

El sistema de bicicletas públicas más grande de China y del mundo



- **Vélib'**

**París, Francia**

El sistema más grande de Europa y el que es considerado como el catalizador de la expansión de estos sistemas a nivel mundial.



- **Santander Cycles**

**Londres, Reino Unido**

El segundo sistema más grande del continente.



- **Citibike**

**Nueva York, Estados Unidos**

El sistema más grande de los Estados Unidos de América.



- **Ecobici**

**Ciudad de México, México**

El sistema más grande de toda Latinoamérica.



## 5.2 Revisión bibliográfica

Durante la extensa revisión literaria acerca de los sistemas de bicicleta pública a nivel mundial encontré tres fuentes con objetivos similares de hacer un comparativo entre distintos sistemas.

### 5.2.1.1 Comparative assessment of public bike sharing systems

T. Mátrai, J. Tóth (2016)

La primera de estas fuentes bibliográficas es el artículo *Comparative assessment of public bike sharing systems*, publicado por Tamás Mátrai y János Tóth<sup>85</sup>. Esta publicación propone una metodología para hacer una evaluación de sistemas de bicicleta, presenta algunos resultados preliminares y menciona los retos con los que se enfrentaron. La información de los sistemas que se obtenga de la investigación se propone organizarla en siete categorías. La siguiente tabla resume estas categorías y en el artículo menciona ejemplos para cada una de las categorías.

Tabla 5-3 Siete categorías para evaluación propuestas por los autores de la primera fuente bibliográfica

Evaluación comparativa de los sistemas de bicicletas públicas	
1. Perfil sociodemográfico	Tamaño de ciudad, población, clima, topografía
2. Detalles de transporte	Tamaño de la red de transporte público, intermodalidad, tamaño de infraestructura ciclista, número de viajes diarios
3. Información base del sistema	Área de cobertura, número de estaciones, número de bicicletas, costos, costo de operación anual
4. Parámetros del modelo de negocio	Tipo de dueño, tipo de operador, fuente principal de ingresos
5. Sistema tarifario	Costo de suscripción anual, costo de suscripción corta, otros costos, integración con otros servicios
6. Impacto y estadísticas	Número de usuarios anual, número de viajes, ingresos
7. Objetivos	Objetivo principal, otros objetivos

<sup>85</sup> MÁTRAI, T., & TÓTH, J. (2016). COMPARATIVE ASSESSMENT OF PUBLIC BIKE SHARING SYSTEMS. TRANSPORTATION RESEARCH PROCEDIA. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.TRPRO.2016.05.261](https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.261)

### 5.2.1.2 Creating Infographics for the comparison of bike share programs

J. Kang, MFA, L. Nitschke (2015)

La segunda fuente es un proyecto colaborativo llamado *Creating Infographics for the comparison of bike share programs* de Jihonn Kang y Luca Nitschke <sup>86</sup>. El objetivo de este proyecto es de comparar 10 SPB de los Estados Unidos y desplegar la información de forma visualmente amigable en una infografía. Para esto la información recolectada de cada sistema se organizó en cinco categorías para las cuales se creó un sistema de puntuación que se pudiera graficar y aplicar universalmente.

Tabla 5-4 Cinco categorías propuestas por los autores de la segunda fuente bibliográfica

Infographics for the Comparison of Bike Share Programs	
Tamaño	Número de habitantes por bicicleta
Costo	Costo de membresía anual por estación, Costo de membresía anual por área del sistema
Comodidad	Estaciones por área del sistema, Bicicletas por estación
Área	Área del sistema
Actividad	Viajes por bicicleta por día

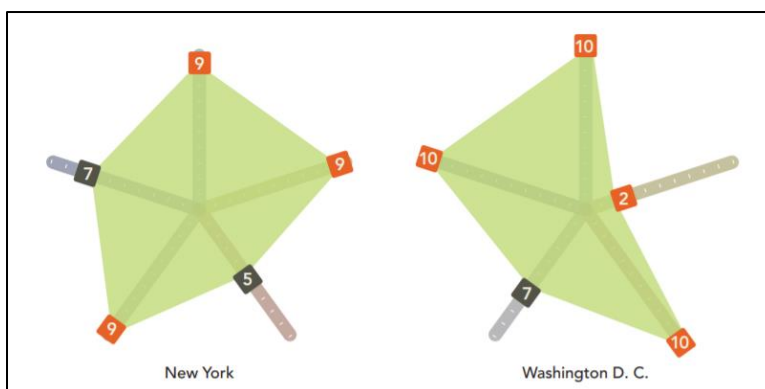


Figura 5.1 Ejemplo de diagrama radial de la segunda fuente bibliográfica

En el ejemplo anterior de diagrama radial, la SBP de Nueva York obtiene una calificación de 5 en la categoría Área, mientras que la calificación de Washington es de 10. Esto se debe al área relativamente pequeña del distrito de Columbia en comparación con la ciudad de Nueva York. En la categoría comodidad, Washington obtiene calificación de 2 debido a la baja densidad de estaciones, muy por debajo de la densidad calificada con 9 de la ciudad de Nueva York.

<sup>86</sup> KANG, J., MFA, & NITSCHKE, L. (2015). CREATING INFOGRAPHICS FOR THE COMPARISON OF BIKE SHARE PROGRAMS. THE PARSONS INSTITUTE FOR INFORMATION MAPPING. [HTTP://PIIM.NEWSCHOOL.EDU/JOURNAL/ISSUES/2015/02/PDFS/PARSONSJOURNALFORINFORMATIONMAPPING\\_JIHOON\\_KANG03.PDF](http://piim.newschool.edu/journal/issues/2015/02/pdfs/parsonsjournalforinformationmapping_jihoon_kang03.pdf)

### 5.2.1.3 *Guía de Planeación del Sistema de Bicicleta Pública* *ITDP (2013)*

La tercera fuente para clasificar a los SPB viene del Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITPD, por sus siglas en inglés). A finales de año 2013 este instituto publicó la *Guía de Planeación del Sistema de Bicicleta Pública*.<sup>87</sup> Este documento presenta las mejores prácticas y estudios de caso de sistemas exitosos haciéndolo una lectura obligatoria para cualquiera que planea implementar un sistema en cualquier parte del mundo. El reporte define muchas medidas y directrices en infraestructura, planeación y diseño. Las cinco métricas principales para medir el desempeño de un SBP definidas en esta guía son:

- Viajes por bicicleta
- Viajes p/c 1000 residentes
- Densidad de estaciones
- Bicicletas p/c 1000 residentes
- Costo de operación por viaje

El reporte también identifica cinco elementos de un SPB que son críticos para impactar de forma positiva estas métricas.

*Tabla 5-5 Cinco componentes exitosos propuestos por la tercera fuente bibliográfica*

<b>ITDP Los 5 componentes de un sistema exitoso</b>	
Densidad de estaciones	10-16 estaciones por kilómetro cuadrado
Bicicletas por residente	10-30 bicicletas por cada 1,000 residentes
Área de cobertura	Área mínima de 10 kilómetros cuadrados
Calidad de bicicletas	Resistentes, atractivas y prácticas
Estaciones fáciles de usar	Servicio fácil de pagar y bicicleta fácil de desanclar

---

<sup>87</sup> ITDP. (2013). THE BIKE SHARE PLANNING GUIDE. [HTTPS://ITDPDOTORG.WPENGINE.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2014/07/ITDP-BIKE-SHARE-PLANNING-GUIDE-1.PDF](https://itdpdotorg.wpengine.com/wp-content/uploads/2014/07/ITDP-BIKE-SHARE-PLANNING-GUIDE-1.PDF)



### 5.3 Metodología

Al analizar los distintos métodos aplicados en la bibliografía revisada necesitamos un método en el que sea fácil cuantificar distintos aspectos de los sistemas. Al aplicar un análisis multicriterio (MCA) podemos considerar distintos aspectos importantes de un SPB, asignarles a cada sistema y a cada aspecto una calificación numérica y finalmente comparar totales. Cada criterio está formado por subcriterios cuantificables en una escala lineal.

Dentro de los muchos criterios que se consideraron incluir en el análisis se dio prioridad a los indicadores cuantificables y evitamos incluir indicadores más subjetivos y cualitativos. Se dio preferencia a métricas que se pudieran obtener directamente de las publicaciones o sitios de internet de los mismos operadores, y que no tuvieran un nivel técnico elevado para facilitar la implementación de esta metodología al mayor número de personas. La poca transparencia y dificultad del acceso a la información del sistema de Hangzhou, China, fue la principal barrera que limitó el alcance y la complejidad de los criterios a tomar en cuenta.

A continuación, se enlistan los cuatro criterios con sus subcriterios correspondientes que nos ayudarán a evaluar y comparar cada uno de los sistemas públicos de bicicletas.

#### **Tamaño y cobertura (TyC)**

- Relación entre el área del sistema y el área metropolitana (TyC1)
- Relación entre el número de bicicletas y la población (TyC2)
- Relación entre el número de estaciones y el área del sistema (TyC3)

#### **Transporte público e intermodalidad (TPeI)**

- Calificación de la ciudad en el Urban Mobility Index (TPeI1)
- Relación entre el número de estaciones de metro dentro el área del sistema con respecto al total de la red (TPeI2)

#### **Costeabilidad y accesibilidad (CyA)**

- Relación entre el costo de la membresía anual y los ingresos de la población promedio (CyA1)
- Relación entre el costo del sistema y el costo de los otros medios de transporte disponibles (CyA2)

#### **Uso (U)**

- Viajes diarios por bicicleta (U1)

## 5.4 Tamaño y cobertura (TyC)

El área de cobertura de un SBP es de los principales factores a considerar para la creación de un sistema exitoso. El área de cobertura debe de ser suficientemente grande para abarcar puntos de origen y destino comunes para los habitantes de una ciudad. Un sistema demasiado pequeño tendría pocas oportunidades de ser exitoso debido a que pocas personas lo encontrarán útil para realizar sus viajes diarios. Los centros de las ciudades, al ser áreas que comúnmente tienen alta densidad y usos de suelo mixtos, suelen ser un buen punto de partida para crear un SPB. El principal reto en la expansión de un sistema es que a mayor área de cobertura los costos del sistema aumentan. El expandir el servicio a zonas que concentran viajes unidireccionales durante las horas pico del día hará que el sistema presente falta de bicicletas en ciertas horas del día y falta de lugares libres para anclaje en otras horas. Esto significa un reto importante para los operadores que tendrán que encontrar métodos para balancear la distribución de bicicletas a lo largo del sistema.

Para cuantificar los subcriterios de esta sección debemos conocer las siguientes variables: Área de la zona metropolitana, población de la zona metropolitana, número de bicicletas en el sistema, número de estaciones en el sistema y el área de cobertura del sistema.

- **Área de zona metropolitana**

Para ser consistentes el área y población de las zonas metropolitanas se obtuvo de la misma fuente, la publicación *Demographia World Urban Areas* del académico Wendell Cox en su edición #12.

- **Número de Estaciones y bicicletas**

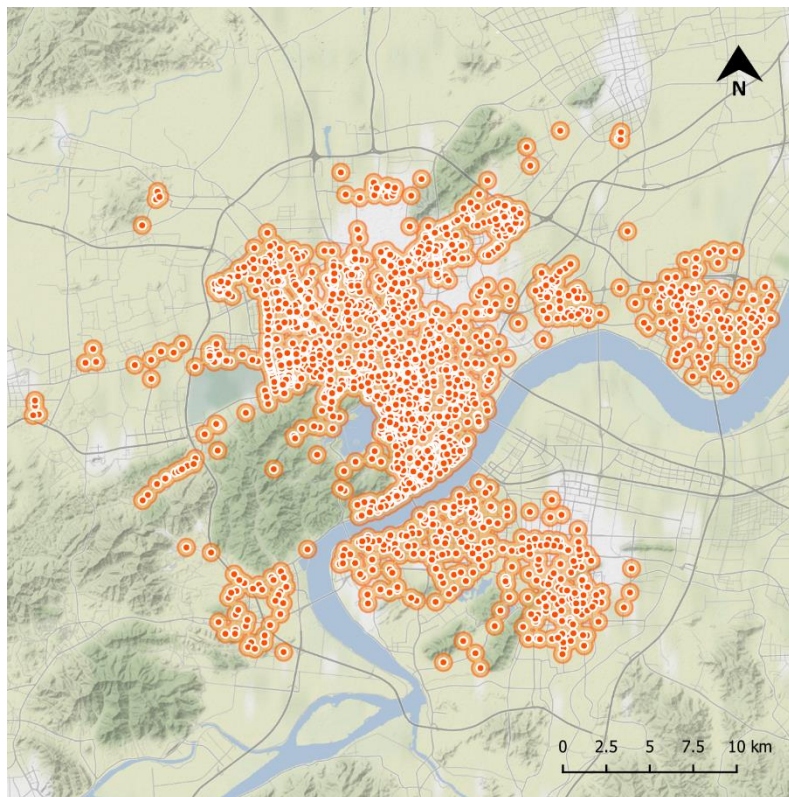
El número de estaciones y bicicletas se obtuvo de las páginas oficiales de cada uno de los sistemas. Estos números no son constantes y cambian con el tiempo debido a expansiones o mantenimiento que se le da a cada uno de los sistemas. Los números obtenidos representan el estado de los sistemas a principio de 2016 y su veracidad fue corroborada con fuentes secundarias.

- **Cálculo del área de cobertura**

El área del sistema, aunque es un valor que muchos de los sistemas publican, es un valor que se calculó para ser consistentes en la obtención de esta variable para los cinco sistemas. Los principales SBP del mundo cuenta con plataformas en línea en donde se puede observar la disponibilidad de bicicletas en vivo. De estas plataformas se descargó la ubicación geográfica de cada una de las estaciones activas en el sistema. Con ayuda de un software de información geográfica se trazaron círculos con un radio de 500 metros, distancia lineal recomendada en la *Guía de Planeación del Sistema de Bicicleta Pública* de ITDP, para conocer la

cobertura individual por estación. Esta red de círculos se traslapó y combinó para conocer el área total de los sistemas.

A continuación, se muestran los mapas resultantes de estos cinco ejercicios de obtención de área de cobertura de los sistemas.



*Figura 5.2 Área de cobertura de Hangzhou Public Bicycle Service*

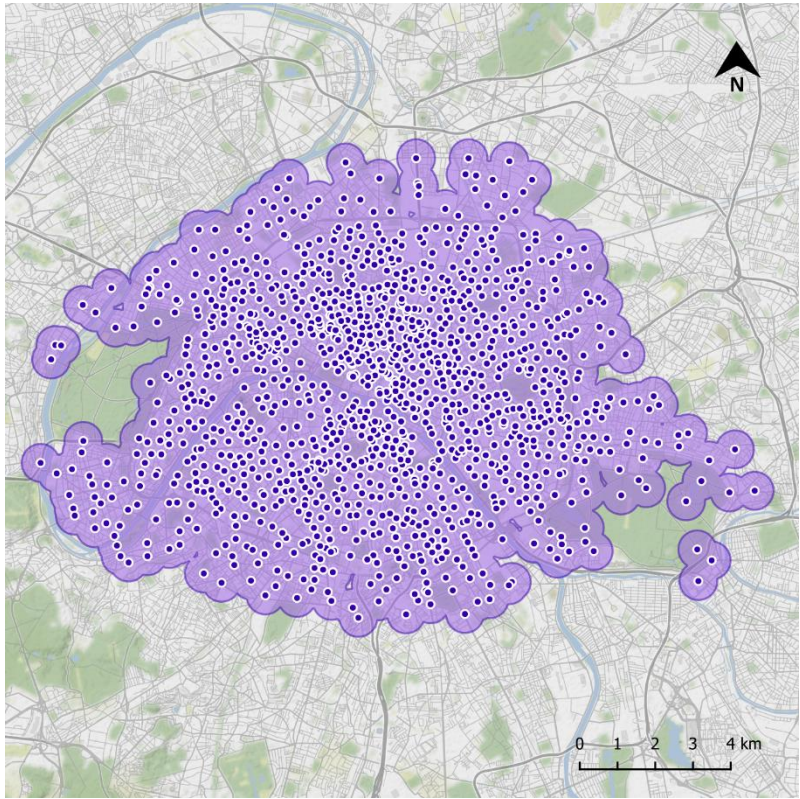


Figura 5.3 Área de cobertura de Vélib', Paris

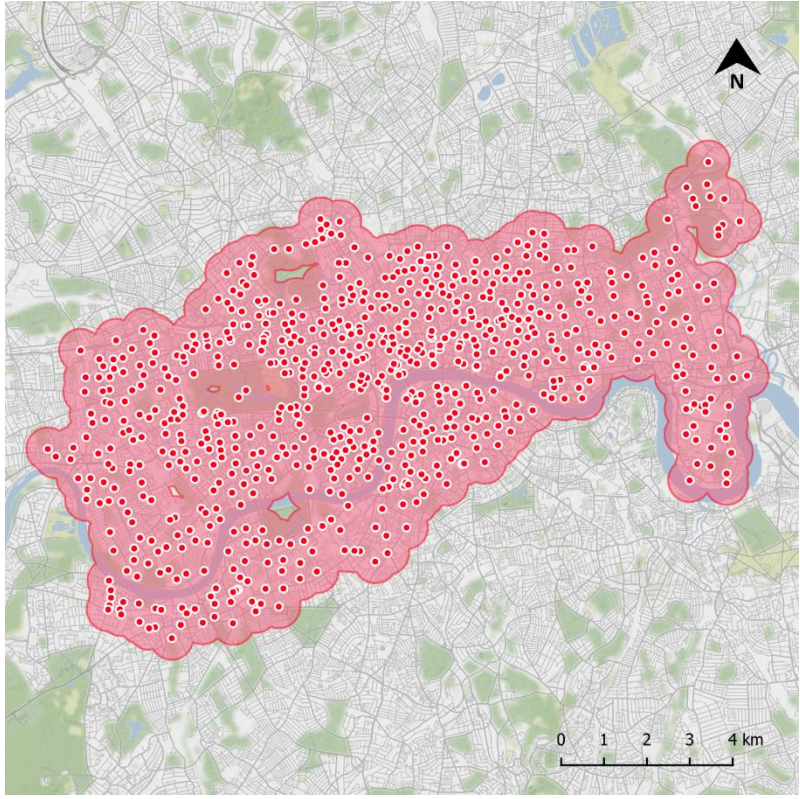


Figura 5.4 Área de cobertura de Santander Cycle, Londres

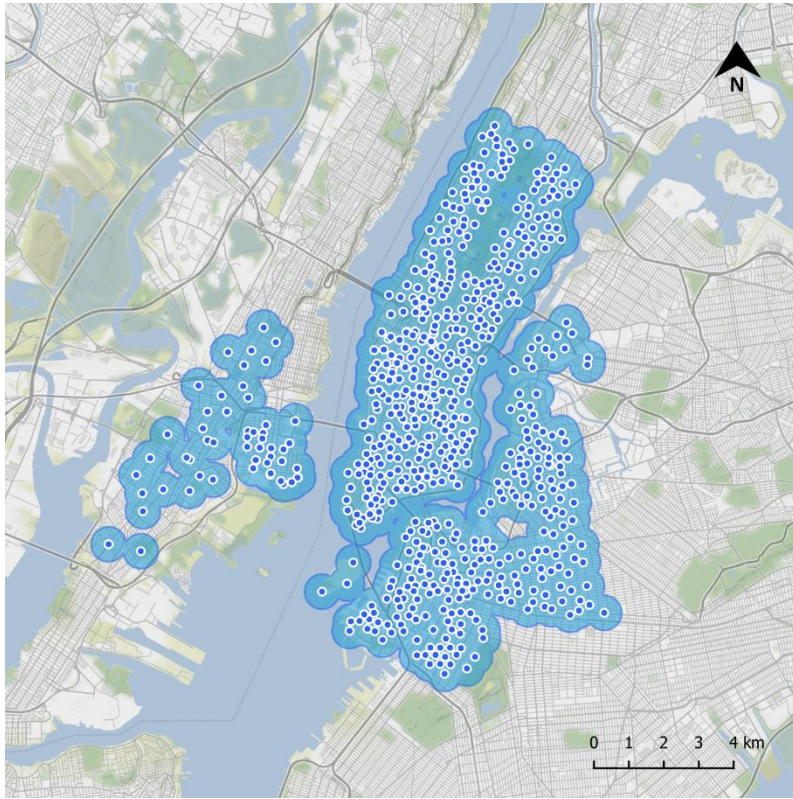


Figura 5.5 Área de cobertura de Citibike, Nueva York

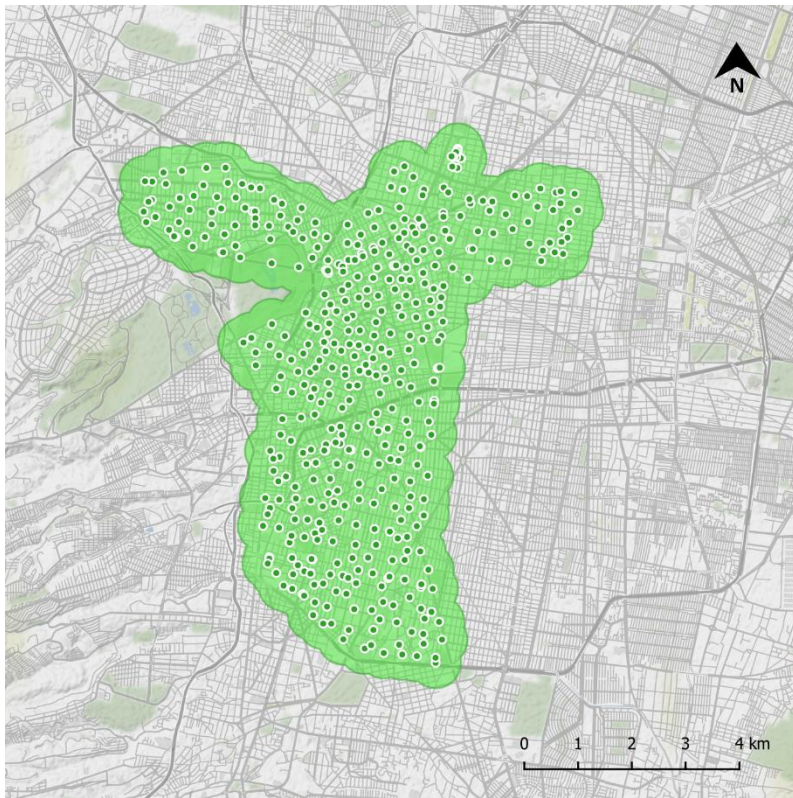


Figura 5.6 Área de cobertura de Ecobici, Ciudad de México

#### 5.4.1 Relación entre el área del sistema y el área metropolitana (TyC1)

Un sistema público de bicicletas debe de tener una amplia cobertura para los orígenes y destinos de los habitantes de la ciudad estén dentro del área de servicio del sistema. Un porcentaje alto de cobertura es señal de un sistema exitoso.

Tabla 5-6 Relación entre el área del sistema y el área metropolitana (TyC1)

<b>Hangzhou Public Bicycle Service</b>		
Área Sistema (km <sup>2</sup> ) <sup>88</sup>	375	29.6 % de cobertura
Área Metropolitana (km <sup>2</sup> ) <sup>89</sup>	1,269	
<b>Vélib'</b>		
Área Sistema (km <sup>2</sup> ) <sup>90</sup>	162	5.7 % de cobertura
Área Metropolitana (km <sup>2</sup> ) <sup>89</sup>	2,845	
<b>Santander Cycles</b>		
Área Sistema (km <sup>2</sup> ) <sup>91</sup>	111	6.4 % de cobertura
Área Metropolitana (km <sup>2</sup> ) <sup>89</sup>	1,738	
<b>Citibike</b>		
Área Sistema (km <sup>2</sup> ) <sup>92</sup>	108	0.9 % de cobertura
Área Metropolitana (km <sup>2</sup> ) <sup>89</sup>	11,642	
<b>Ecobici</b>		
Área Sistema (km <sup>2</sup> ) <sup>93</sup>	48	2.3 % de cobertura
Área Metropolitana (km <sup>2</sup> ) <sup>89</sup>	2,072	

<sup>88</sup> BIKE SHARE MAP HANGZHOU. (2016). BIKESHAREMAP.COM. [HTTPS://BIKESHAREMAP.COM/HANGZHOU](https://bikesharemap.com/hangzhou)

<sup>89</sup> DEMOGRAPHIA. (2016, ABRIL). DEMOGRAPHIA WORLD URBAN AREAS (12 ANNUAL EDITION). [HTTP://WWW.DEMOGRAPHIA.COM/DB-WORLDUA.PDF](http://www.demographia.com/db-worldua.pdf)

<sup>90</sup> VÉLIB' MÉTROPOLE. (2016). VELIB. [HTTPS://WWW.VELIB-METROPOLE.FR/MAP#/](https://www.velib-metropole.fr/map#/)

<sup>91</sup> MATTERS, J. E. L. F. T. |. (2016). FIND A DOCKING STATION. TRANSPORT FOR LONDON. [HTTPS://TFL.GOV.UK/MODES/CYCLING/SANTANDER-CYCLES/FIND-A-DOCKING-STATION](https://tfl.gov.uk/modes/cycling/santander-cycles/find-a-docking-station)

<sup>92</sup> BIKE SHARE IN THE NEW YORK CITY AREA | CITI BIKE. (2016). CITIBIKE. [HTTPS://ACCOUNT.CITIBIKENYC.COM/MAP](https://account.citibikenyc.com/map)

<sup>93</sup> MAPA DE CICLOESTACIONES | ECOBICI. (2016). ECOBICI. [HTTPS://WWW.ECOBICI.CDMX.GOB.MX/ES/MAPA-DE-CICLOESTACIONES](https://www.ecobici.cdmx.gob.mx/es/mapa-de-cicloestaciones)

#### 5.4.2 Relación entre el número de bicicletas y la población (TyC2)

Entre menor sea el número de habitantes por cada bicicleta del sistema la posibilidad de que un usuario promedio pueda encontrar bicicletas disponibles aumenta. Un sistema de bicicletas público exitoso debe de tener suficientes bicicletas para darle fiabilidad a sus usuarios de que podrán encontrar una bicicleta disponible cuando la necesiten.

Tabla 5-7 Relación entre el número de bicicletas y la población (TyC2)

<b>Hangzhou Public Bicycle Service</b>			
Población <sup>94</sup>	7,605,000	90 habitantes por bicicleta	11.1 bicicletas por cada mil habitantes
Bicicletas <sup>95</sup>	84,100		
<b>Vélib'</b>			
Población <sup>94</sup>	10,870,000	455 habitantes por bicicleta	2.2 bicicletas por cada mil habitantes
Bicicletas <sup>96</sup>	23,900		
<b>Santander Cycles</b>			
Población <sup>94</sup>	10,350,000	900 habitantes por bicicleta	1.1 bicicletas por cada mil habitantes
Bicicletas <sup>97</sup>	11,500		
<b>Citibike</b>			
Población <sup>94</sup>	20,685,000	3,448 habitantes por bicicleta	0.3 bicicletas por cada mil habitantes
Bicicletas <sup>98</sup>	6,000		
<b>Ecobici</b>			
Población <sup>94</sup>	20,230,000	3,112 habitantes por bicicleta	0.3 bicicletas por cada mil habitantes
Bicicletas <sup>99</sup>	6,500		

<sup>94</sup> DEMOGRAPHIA. (2016, ABRIL). DEMOGRAPHIA WORLD URBAN AREAS (12 ANNUAL EDITION).

[HTTP://WWW.DEMOGRAPHIA.COM/DB-WORLDUA.PDF](http://www.demographia.com/db-worldua.pdf)

<sup>95</sup> BIKE SHARE MAP HANGZHOU. (2016). BIKESHAREMAP.COM. [HTTPS://BIKESHAREMAP.COM/HANGZHOU](https://bikesharemap.com/hangzhou)

<sup>96</sup> VÉLIB' MÉTROPOLE - LOCATION DE VÉLOS EN LIBRE-SERVICE. (2016). VÉLIB. [HTTPS://WWW.VELIB-METROPOLE.FR/](https://www.velib-metropole.fr/)

<sup>97</sup> MATTERS, J. E. L. F. T. | . (2016). SANTANDER CYCLES. TRANSPORT FOR LONDON. [HTTPS://TFL.GOV.UK/MODES/CYCLING/SANTANDER-CYCLES](https://tfl.gov.uk/modes/cycling/santander-cycles)

<sup>98</sup> PRICING | CITI BIKE. (2016). CITIBIKE. [HTTPS://ACCOUNT.CITIBIKENYC.COM/ACCESS-PLANS](https://account.citibikenyc.com/access-plans)

<sup>99</sup> ECOBICI. (2016). ECOBICI. [HTTPS://WWW.ECOBICI.CDMX.GOB.MX/](https://www.ecobici.cdmx.gob.mx/)

### 5.4.3 Relación entre el número de estaciones y el área del sistema (TyC3)

Para que un usuario considere hacer un viaje en una bicicleta compartida, debe de tener una estación cercana de su origen y de su destino final. A mayor densidad de estaciones por kilómetro cuadrado dentro del área de cobertura de un sistema, este medio de transporte se vuelve más atractivo que los otros modos. Un sistema de bicicletas públicas éxitos debe de tener estaciones a pocos metros de distancia para mayor comodidad de sus usuarios.

Tabla 5-8 Relación entre el número de estaciones y el área del sistema (TyC3)

<b>Hangzhou Public Bicycle Service</b>		
Estaciones <sup>100</sup>	2,011	5.36 estaciones por km <sup>2</sup>
Área Sistema (km <sup>2</sup> ) <sup>100</sup>	375.16	
<b>Vélib'</b>		
Estaciones <sup>101</sup>	1,227	7.55 estaciones por km <sup>2</sup>
Área Sistema (km <sup>2</sup> ) <sup>101</sup>	162.41	
<b>Santander Cycles</b>		
Estaciones <sup>102</sup>	780	7.05 estaciones por km <sup>2</sup>
Área Sistema (km <sup>2</sup> ) <sup>102</sup>	110.56	
<b>Citibike</b>		
Estaciones <sup>103</sup>	655	6.06 estaciones por km <sup>2</sup>
Área Sistema (km <sup>2</sup> ) <sup>103</sup>	108.05	
<b>Ecobici</b>		
Estaciones <sup>104</sup>	444	9.28 estaciones por km <sup>2</sup>
Área Sistema (km <sup>2</sup> ) <sup>104</sup>	47.87	

<sup>100</sup> BIKE SHARE MAP HANGZHOU. (2016). BIKESHAREMAP.COM. [HTTPS://BIKESHAREMAP.COM/HANGZHOU](https://BIKESHAREMAP.COM/HANGZHOU)

<sup>101</sup> VÉLIB' MÉTROPOLE. (2016). VELIB. [HTTPS://WWW.VELIB-METROPOLE.FR/MAP#/](https://WWW.VELIB-METROPOLE.FR/MAP#/)

<sup>102</sup> MATTERS, J. E. L. F. T. | . (2016). FIND A DOCKING STATION. TRANSPORT FOR LONDON. [HTTPS://TFL.GOV.UK/MODES/CYCLING/SANTANDER-CYCLES/FIND-A-DOCKING-STATION](https://TFL.GOV.UK/MODES/CYCLING/SANTANDER-CYCLES/FIND-A-DOCKING-STATION)

<sup>103</sup> BIKE SHARE IN THE NEW YORK CITY AREA | CITI BIKE. (2016). CITIBIKE. [HTTPS://ACCOUNT.CITIBIKENYC.COM/MAP](https://ACCOUNT.CITIBIKENYC.COM/MAP)

<sup>104</sup> MAPA DE CICLOESTACIONES | ECOBICI. (2016). ECOBICI. [HTTPS://WWW.ECOBICI.CDMX.GOB.MX/ES/MAPA-DE-CICLOESTACIONES](https://WWW.ECOBICI.CDMX.GOB.MX/ES/MAPA-DE-CICLOESTACIONES)



## 5.5 Transporte público e intermodalidad (TPeI)

Los sistemas de bicicleta pública son sólo un componente de una gran red de transporte público cuyo fin es facilitar los viajes internos de los residentes de una ciudad. Los SBP se deben de planear con estaciones adyacentes a las principales paradas de transporte público masivo para facilitar la multimodalidad de los viajes y complementar las primeras y últimas millas de los viajes de los usuarios.

Para cuantificar los subcriterios de esta sección debemos conocer las siguientes variables: calificación en el Urban Mobility Index por ciudad, líneas de metro y estaciones de metro de cada ciudad. El Urban Mobility Index es un indicador publicado por la consultora Arthur D. Little en la que se califica a 84 ciudades con base a 19 criterios los cuales se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 5-9 Criterios del Urban Mobility Index de Arthur D. Little

Madurez	Desempeño
1. Atractivo financiero del transporte público	12. Emisiones de CO2 relacionadas con el transporte
2. Participación del transporte público en la distribución modal	13. Concentración de NO2
3. Proporción de modos de cero emisiones cero en la distribución modal	14. Concentración de PM10
4. Densidad de carreteras	15. Muertes relacionadas con el tráfico
5. Densidad de la red de ciclovías	16. Aumento del transporte público compartido en el reparto modal
6. Densidad de aglomeración urbana	17. Aumento de la proporción de modos de cero emisiones
7. Penetración de tarjetas inteligentes	18. Tiempo medio de viaje al trabajo
8. Rendimiento de bicicletas compartidas	19. Densidad de vehículos matriculados
9. Rendimiento de uso vehículos compartidos	
10. Frecuencia del transporte público	
11. Iniciativas del sector público	

Para poner en contexto las calificaciones obtenidas en este indicador, de las 84 ciudades calificadas, 16 ciudades obtuvieron calificación por debajo del promedio (entre 28 y 38 puntos), 57 ciudades obtuvieron calificaciones promedio (entre 38 y 52 puntos), y 11 ciudades obtuvieron calificaciones por arriba del promedio (entre 52 y 60 puntos). La ciudad mejor calificada fue Hong Kong con una calificación de 58.2, mientras que la peor

calificada fue Bagdad con 28.6 puntos. La siguiente gráfica resume los resultados del Urban Mobility Index.

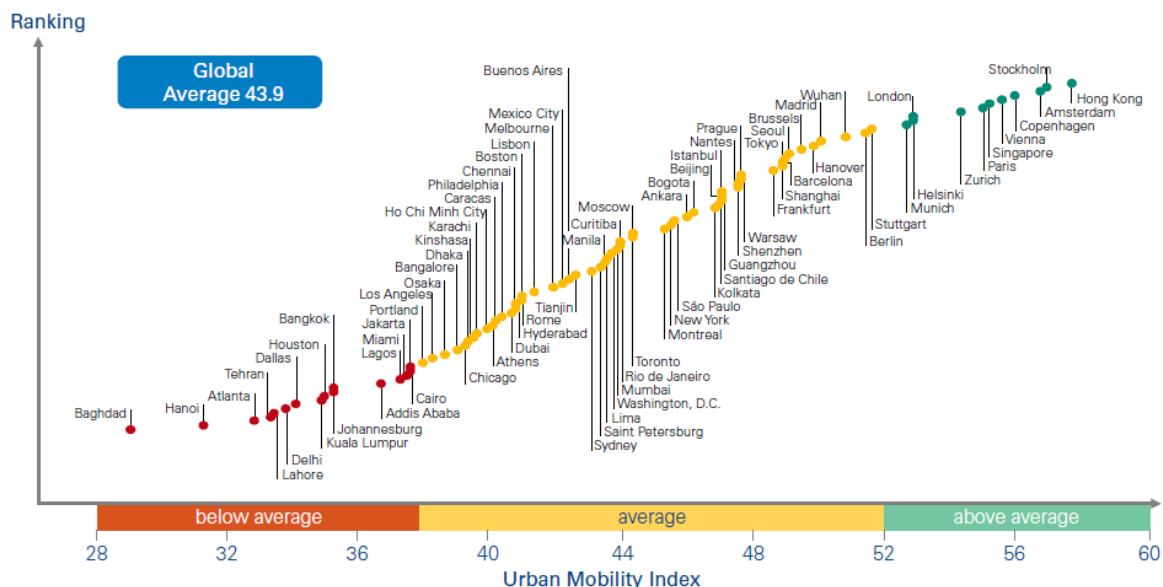


Figura 5.7 Arthur D. Little Urban Mobility Index 2.0 <sup>105</sup>

Vale la pena aclarar que la ciudad de Hangzhou no fue una de las ciudades calificada en este indicador. El indicador incluye las ciudades de Wuhan, Shanghai, Beijing y Gangzhou las cuales están incluidas en la *Tabla 5-2 Diez principales áreas metropolitanas con más bicicletas en sus SPB*. Debido a que estas cuatro ciudades chinas cuentan con sistemas de SBP y una red de transporte público con similitudes a las de Hangzhou, promediamos la calificación de estas cuatro ciudades para tener una evaluación promedio la cual asignaremos a Hangzhou.

Debido a la importancia de los sistemas de metro de cada una de estas ciudades, este se eligió como el modo de transporte ideal para cuantificar la compatibilidad de los SBP con la red de transporte público. Los buses y otros medios de transporte no se consideraron en este criterio debido a la dificultad de encontrar información vigente y consistente de sus servicios. Se obtuvieron las ubicaciones georreferenciadas de las estaciones de metro, así como de la red de las líneas. Estas estaciones son exclusivamente del sistema de metro de cada ciudad excluyendo sistemas de trenes como el RER de Paris, el TfL Rail de Londres, el Railroad de Nueva York y los trenes ligeros y suburbanos de la Ciudad de México. Una vez obtenida la información se incluyeron los sistemas de metro de las ciudades en los mapas para conocer el número de estaciones comprendidas dentro del área de cobertura

<sup>105</sup> ARTHURE D. LITTLE. (2014, ENERO). THE FUTURE OF URBAN MOBILITY 2.0. [HTTPS://WWW.ADL.COM/FUM2.0](https://www.adl.com/FUM2.0)

previamente calculada en el criterio 5.4 Tamaño y cobertura. A continuación, se muestra el resultado de este ejercicio en el que podemos observar en amarillo la ubicación de las estaciones de metro dentro y fuera del área de influencia de los sistemas de cada ciudad.

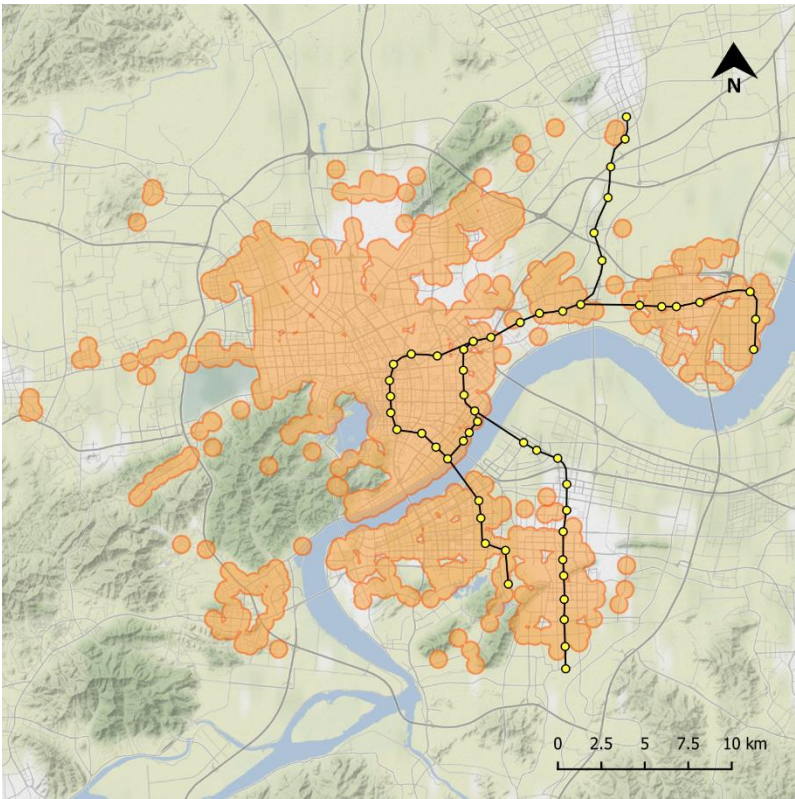


Figura 5.8 Estaciones de metro dentro del área de cobertura de Hangzhou Public Bicycle Service

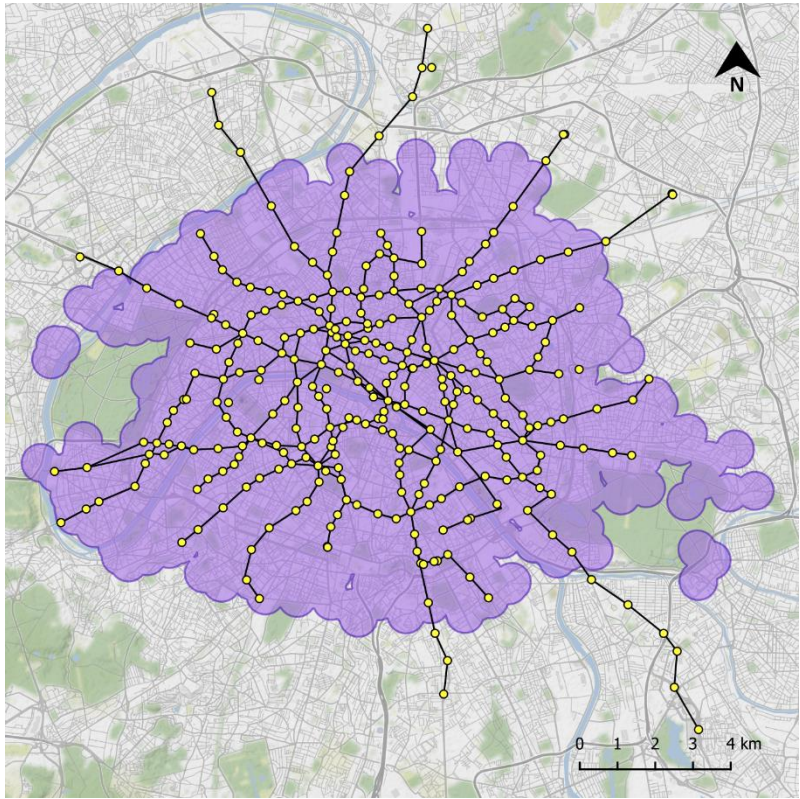


Figura 5.9 Estaciones de metro dentro del área de cobertura de Vélizy, París

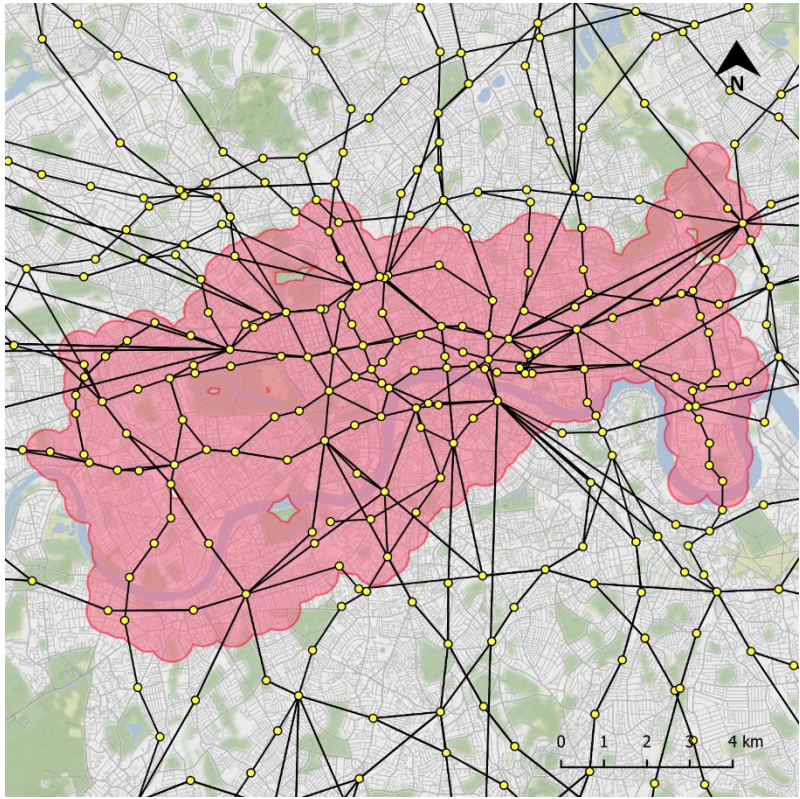


Figura 5.10 Estaciones de metro dentro del área de cobertura de Santander Cycle, Londres

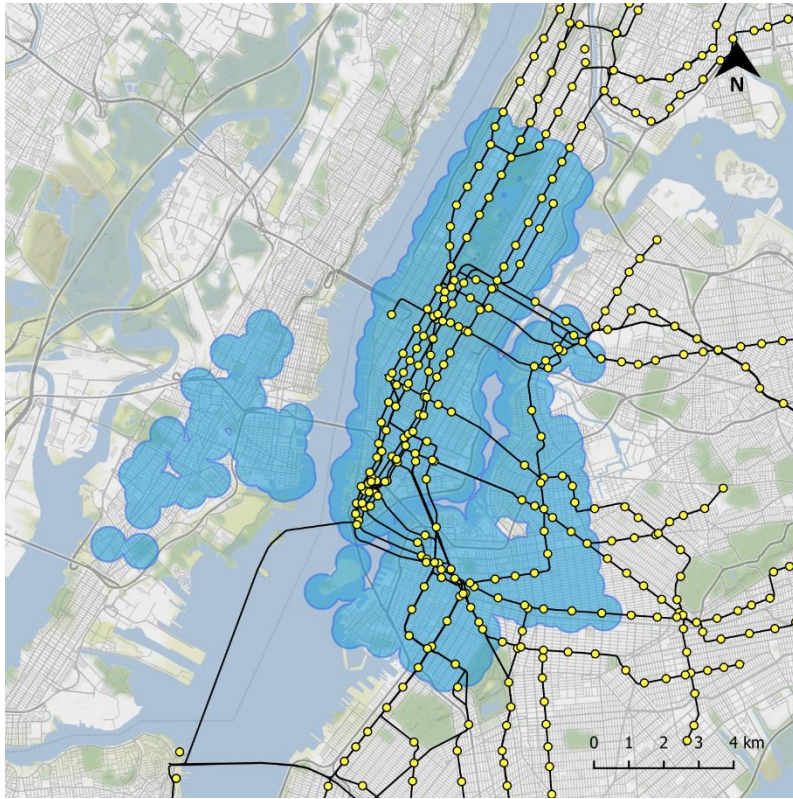


Figura 5.11 Estaciones de metro dentro del área de cobertura de Citibike, Nueva York

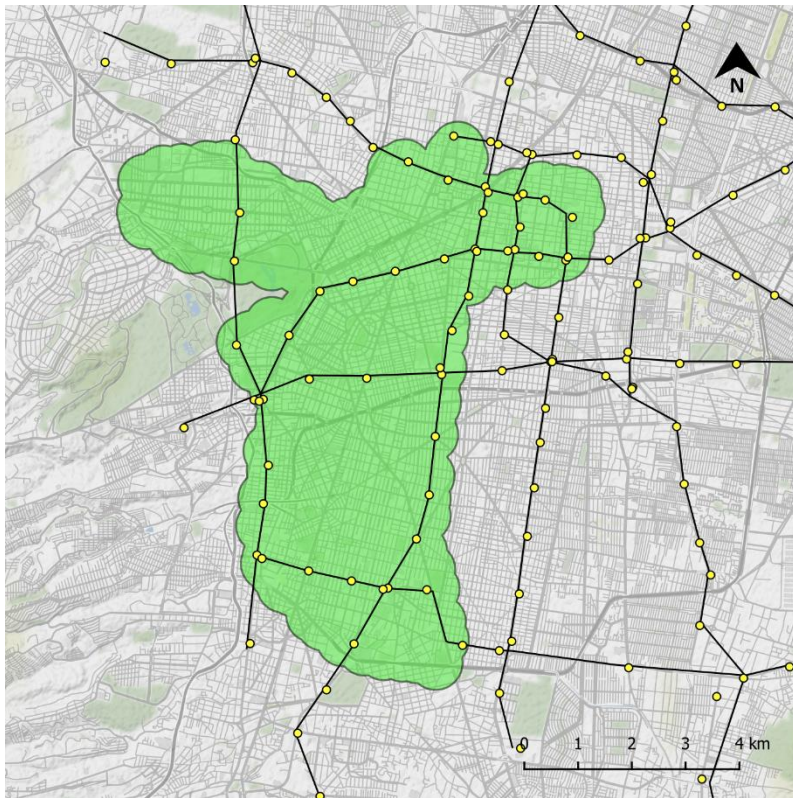


Figura 5.12 Estaciones de metro dentro del área de cobertura de Ecobici, Ciudad de México

### 5.5.1 Calificación de la ciudad en el Urban Mobility Index (TPEI1)

La calificación de cada ciudad en el Urban Mobility Index evalúa la madurez y el desempeño de la movilidad de las principales ciudades en el mundo. Una alta calificación en este indicador refleja el éxito de los SPB, así como de los sistemas de transporte públicos a los cuales complementan.

Tabla 5-10 Calificación de la ciudad en el Urban Mobility Index (TPEI1)

<b>Hangzhou, China*</b>	
Urban Mobility Index <sup>106</sup>	48.7
<b>París, Francia</b>	
Urban Mobility Index <sup>106</sup>	55.4
<b>Londres, Reino Unido</b>	
Urban Mobility Index <sup>106</sup>	53.2
<b>Nueva York, Estados Unidos</b>	
Urban Mobility Index <sup>106</sup>	45.6
<b>Ciudad de México, México</b>	
Urban Mobility Index <sup>106</sup>	42.2

---

<sup>106</sup> ARTHURE D. LITTLE. (2014, ENERO). THE FUTURE OF URBAN MOBILITY 2.0. [HTTPS://WWW.ADL.COM/FUM2.0](https://www.adl.com/FUM2.0)

### 5.5.2 Relación entre el número de estaciones de metro dentro el área del sistema con respecto al total de la red (TPeI2)

Un sistema de bicicletas públicas exitoso debe de fomentar la multimodalidad de los viajes realizados dentro de las ciudades. La mejor forma de lograr este objetivo es complementando a modos de transporte de largo recorrido como el metro. Un sistema de metro bien interconectado con un SBP ofrecerá alternativas de viaje más sustentable y eficientes.

Tabla 5-11 Relación entre el número de estaciones de metro dentro el área del sistema con respecto al total de la red (TPeI2)

<b>Hangzhou Public Bicycle Service</b>		
Estaciones dentro del área del sistema <sup>107</sup>	40	75% de las estaciones de metro dentro del área del SPB
Estaciones totales <sup>107</sup>	53	
<b>Vélib'</b>		
Estaciones dentro del área del sistema <sup>108</sup>	283	93% de las estaciones de metro dentro del área del SPB
Estaciones totales <sup>108</sup>	303	
<b>Santander Cycles</b>		
Estaciones dentro del área del sistema <sup>109</sup>	88	33% de las estaciones de metro dentro del área del SPB
Estaciones totales <sup>109</sup>	270	
<b>Citibike</b>		
Estaciones dentro del área del sistema <sup>110</sup>	185	37% de las estaciones de metro dentro del área del SPB
Estaciones totales <sup>110</sup>	496	
<b>Ecobici</b>		
Estaciones dentro del área del sistema <sup>111</sup>	51	26% de las estaciones de metro dentro del área del SPB
Estaciones totales <sup>111</sup>	195	

<sup>107</sup> BIKE SHARE MAP HANGZHOU. (2016). BIKESHAREMAP.COM. [HTTPS://BIKESHAREMAP.COM/HANGZHOU](https://BIKESHAREMAP.COM/HANGZHOU)

<sup>108</sup> VÉLIB' MÉTROPOLE. (2016). VELIB. [HTTPS://WWW.VELIB-METROPOLE.FR/MAP#/](https://WWW.VELIB-METROPOLE.FR/MAP#/)

<sup>109</sup> MATTERS, J. E. L. F. T. | . (2016). FIND A DOCKING STATION. TRANSPORT FOR LONDON. [HTTPS://TFL.GOV.UK/MODES/CYCLING/SANTANDER-CYCLES/FIND-A-DOCKING-STATION](https://TFL.GOV.UK/MODES/CYCLING/SANTANDER-CYCLES/FIND-A-DOCKING-STATION)

<sup>110</sup> BIKE SHARE IN THE NEW YORK CITY AREA | CITI BIKE. (2016). CITIBIKE. [HTTPS://ACCOUNT.CITIBIKENYC.COM/MAP](https://ACCOUNT.CITIBIKENYC.COM/MAP)

<sup>111</sup> MAPA DE CICLOESTACIONES | ECOBICI. (2016). ECOBICI. [HTTPS://WWW.ECOBICI.CDMX.GOB.MX/ES/MAPA-DE-CICLOESTACIONES](https://WWW.ECOBICI.CDMX.GOB.MX/ES/MAPA-DE-CICLOESTACIONES)

## 5.6 Costeabilidad y accesibilidad (CyA)

La salud financiera de un sistema de bicicletas públicas es un componente muy importante al planear y al evaluar el éxito de un sistema. La mayoría de los SBP alrededor del mundo están subsidiados y se financian por medio de las autoridades que regulan el transporte de cada una de las ciudades. Aun así, que un porcentaje de los costos operativos sean cubiertos por las membresías y las tarifas aplicadas a los usuarios le da un grado de auto sostenibilidad económica al sistema. El establecer costos de membresía bajos puede ser atractivo para los usuarios, aunque pueda comprometer la estabilidad financiera del sistema en caso de no tener otros tipos de ingreso tales como publicidad, subsidios gubernamentales o sistemas de patrocinios. El establecer un costo de membresía alto podría tener el efecto de desalentar a la población de bajos recursos a utilizar el sistema. Existe evidencia de que los SBP en los Estados Unidos suelen tener usuarios que no son representativos a la población promedio de las ciudades en donde se encuentran. Los usuarios suelen ser más blancos y con mayor poder adquisitivo que el ciudadano promedio. Los usuarios también suelen tener estudios superiores por encima de la media.<sup>112</sup> Hacer a un SBP accesible para un alto porcentaje de la población puede ser un componente importante para el éxito del sistema.

Para cuantificar los subcriterios de esta sección debemos conocer las siguientes variables: Producto interno bruto per cápita de las poblaciones, tarifa de los sistemas de metro y costo de las membresías de los SBP de cada ciudad. El PIB per cápita se obtuvo del *Global Metro Monitor* publicado por el Brookings Institute. Este reporte compara los indicadores económicos de las 300 economías metropolitanas más grandes del mundo. Para comparar el PIB de distintos países en distintas monedas se utilizó la Paridad de Poder Adquisitivo (PPA), sistema de medición desarrollado por el Fondo Monetario Internacional. Los costos de las membresías anuales y de las tarifas del metro se obtuvieron de las autoridades en transporte de cada una de las ciudades. Estos costos se corroboraron con fuentes secundarias. Para el segundo subcriterio el costo anual de la membresía se dividió entre los 365 días del año para conocer el precio de utilizar el sistema por día y poderlo comparar con las tarifas de metro.

---

<sup>112</sup> STROMBERG, J. (2015, 15 MAYO). BIKE SHARE USERS ARE MOSTLY RICH AND WHITE. HERE'S WHY THAT'S HARD TO CHANGE. [VÍDEO]. VOX. [HTTPS://WWW.VOX.COM/2015/5/15/8608567/BIKE-SHARE-WEALTH-RACE](https://www.vox.com/2015/5/15/8608567/bike-share-wealth-race)



### 5.6.1 Relación entre el costo de la membresía anual y los ingresos de la población promedio (CyA1)

Un SPB exitoso debe de tener tarifas razonables para un alto porcentaje de la población, no solo para los turistas y para los ciudadanos de medio y alto poder adquisitivo. Entre menor sea la relación del costo de utilizar bicicletas públicas contra el ingreso promedio de la población, la barrera de acceso económica será menor y el sistema será más atractivo para un mayor número de usuarios potenciales.

Tabla 5-12 Relación entre el costo de la membresía anual y los ingresos de la población promedio (CyA1)

<b>Hangzhou Public Bicycle Service</b>			
Costo de membresía anual <sup>113</sup>	¥ 0.00	\$ 0.00 (PPA)	0.00% relación Costo de membresía anual / PIB per cápita
PIB per cápita de la población de Hangzhou <sup>114</sup>	\$24,637 (PPA)		
<b>Vélib'</b>			
Costo de membresía anual <sup>115</sup>	€ 29.00	\$ 37.18 (PPA)	0.06% relación Costo de membresía anual / PIB per cápita
PIB per cápita de la población de París <sup>114</sup>	\$57,241 (PPA)		
<b>Santander Cycles</b>			
Costo de membresía anual <sup>116</sup>	£ 90.00	\$ 130.62 (PPA)	0.23% relación Costo de membresía anual / PIB per cápita
PIB per cápita de la población de Londres <sup>114</sup>	\$57,157 (PPA)		
<b>Citibike</b>			
Costo de membresía anual <sup>117</sup>	\$ 155.00	\$ 155.00 (PPA)	0.22% relación Costo de membresía anual / PIB per cápita
PIB per cápita de la población de Nueva York <sup>114</sup>	\$69,915 (PPA)		
<b>Ecobici</b>			
Costo de membresía anual <sup>118</sup>	\$400.00	\$ 47.35 (PPA)	0.25% relación Costo de membresía anual / PIB per cápita
PIB per cápita de la población de la Ciudad de México <sup>114</sup>	\$19,239 (PPA)		

<sup>113</sup> BIKE SHARE MAP HANGZHOU. (2016). BIKESHAREMAP.COM. [HTTPS://BIKESHAREMAP.COM/HANGZHOU](https://BIKESHAREMAP.COM/HANGZHOU)

<sup>114</sup> BERUBE, A. J. L. T. (2019, 8 AGOSTO). GLOBAL METRO MONITOR. BROOKINGS. [HTTPS://WWW.BROOKINGS.EDU/RESEARCH/GLOBAL-METRO-MONITOR/](https://WWW.BROOKINGS.EDU/RESEARCH/GLOBAL-METRO-MONITOR/)

<sup>115</sup> VÉLIB' MÉTROPOLE. (2016). VELIB. [HTTPS://WWW.VELIB-METROPOLE.FR/MAP#/](https://WWW.VELIB-METROPOLE.FR/MAP#/)

<sup>116</sup> MATTERS, J. E. L. F. T. | . (2016B). SANTANDER CYCLES. TRANSPORT FOR LONDON. [HTTPS://TFL.GOV.UK/MODES/CYCLING/SANTANDER-CYCLES](https://TFL.GOV.UK/MODES/CYCLING/SANTANDER-CYCLES)

<sup>117</sup> PRICING | CITI BIKE. (2016). CITIBIKE. [HTTPS://ACCOUNT.CITIBIKENYC.COM/ACCESS-PLANS](https://ACCOUNT.CITIBIKENYC.COM/ACCESS-PLANS)

<sup>118</sup> ECOBICI. (2016). ECOBICI. [HTTPS://WWW.ECOBICI.CDMX.GOB.MX/](https://WWW.ECOBICI.CDMX.GOB.MX/)

### 5.6.2 Relación entre el costo del sistema y el costo de los otros medios de transporte disponibles (CyA2)

Existen muchos tipos de viaje que pueden ser realizados tanto en bicicleta pública como en el sistema de metro de las ciudades analizadas. Cuando un usuario debe de tomar la decisión de cuál de los dos modos de transporte tomar para realizar su viaje, el costo de las tarifas es una de las variables a considerar. Tarifas competitivas en comparación con las tarifas del metro hacen a un sistema más exitoso y ayudan a cumplir uno de los objetivos secundarios de los SPB en las ciudades el cual es complementar y aliviar la saturación de los sistemas de transporte tradicionales.

Tabla 5-13 Relación entre el costo del sistema y el costo de los otros medios de transporte disponibles (CyA2)

<b>Hangzhou Public Bicycle Service</b>		
Costo de membresía (costo diario de membresía anual) <sup>119</sup>	¥ 0.00	El costo diario de viajar en SBP representa el 0% del costo de un viaje en el metro de Hangzhou
Tarifa del metro de Hangzhou, viaje sencillo <sup>120</sup>	¥ 2.00 - 6.00	
<b>Vélib'</b>		
Costo de membresía (costo diario de membresía anual) <sup>121</sup>	€ 0.08	El costo diario de viajar en SBP representa el 4.18% del costo de un viaje en el metro de París
Tarifa del metro de París, viaje sencillo <sup>122</sup>	€ 1.90	
<b>Santander Cycles</b>		
Costo de membresía (costo diario de membresía anual) <sup>123</sup>	£ 0.25	El costo diario de viajar en SBP representa el 6.32% del costo de un viaje en el metro de Londres
Tarifa del metro de Londres, viaje zonas 1-4 Oyster <sup>124</sup>	£3.90	
<b>Citibike</b>		
Costo de membresía (costo diario de membresía anual) <sup>125</sup>	\$0.42	El costo diario de viajar en SBP representa el 15.44% del costo de un viaje en el metro de Nueva York
Tarifa del metro de Nueva York, viaje sencillo <sup>126</sup>	\$2.75	
<b>Ecobici</b>		
Costo de membresía (costo diario de membresía anual) <sup>127</sup>	\$1.10	El costo diario de viajar en SBP representa el 21.92% del costo de un viaje en el metro de la Ciudad de México
Tarifa del metro Ciudad de México, viaje sencillo <sup>128</sup>	\$5.00	

<sup>119</sup> BIKE SHARE MAP HANGZHOU. (2016). BIKESHAREMAP.COM. [HTTPS://BIKESHAREMAP.COM/HANGZHOU](https://bikesharemap.com/hangzhou)

<sup>120</sup> HANGZHOU METRO, SUBWAY LINES, STATIONS, TICKET FARE. (2016). TRAVEL CHINA GUIDE. [HTTPS://WWW.TRAVELCHINAGUIDE.COM/CITYGUIDES/ZHEJIANG/HANGZHOU/SUBWAY/](https://www.travelchinaguide.com/cityguides/zhejiang/hangzhou/subway/)

<sup>121</sup> VÉLIB' MÉTROPOLE. (2016). VELIB. [HTTPS://WWW.VELIB-METROPOLE.FR/MAP#/](https://www.velib-metropole.fr/map#/)

<sup>122</sup> TRAVEL PASSES AND PRICES. (2016). RATP. [HTTPS://WWW.RATP.FR/EN/TITRES-ET-TARIFS](https://www.ratp.fr/en/titres-et-tarifs)

<sup>123</sup> MATTERS, J. E. L. F. T. |. (2016B). SANTANDER CYCLES. TRANSPORT FOR LONDON. [HTTPS://TFL.GOV.UK/MODES/CYCLING/SANTANDER-CYCLES](https://tfl.gov.uk/modes/cycling/santander-cycles)

<sup>124</sup> MATTERS, J. E. L. F. T. |. (2016). FIND FARES. TRANSPORT FOR LONDON. [HTTPS://TFL.GOV.UK/FARES/FIND-FARES](https://tfl.gov.uk/fares/find-fares)

<sup>125</sup> PRICING | CITI BIKE. (2016). CITIBIKE. [HTTPS://ACCOUNT.CITIBIKENYC.COM/ACCESS-PLANS](https://account.citibikenyc.com/access-plans)

<sup>126</sup> EVERYTHING YOU NEED TO KNOW ABOUT FARES AND TOLLS IN NEW YORK. (2016). MTA. [HTTPS://NEW.MTA.INFO/FARES](https://new.mta.info/fares)

<sup>127</sup> ECOBICI. (2016). ECOBICI. [HTTPS://WWW.ECOBICI.CDMX.GOB.MX/](https://www.ecobici.cdmx.gob.mx/)

<sup>128</sup> METRO. (2016). METRO CDMX. [HTTPS://METRO.CDMX.GOB.MX/](https://metro.cdmx.gob.mx/)

## 5.7 Uso (U)

El uso que la población de una ciudad le da a su sistema de bicicletas públicas es una de las métricas de desempeño más interesantes de monitorear al momento de evaluar el éxito de este. El número de veces que es utilizada una bicicleta al día es un indicador fácil de cuantificar para conocer el uso promedio que se le da a un sistema.

Un sistema con un bajo número de viajes por bicicleta al día es reflejo de un sistema subutilizado. Ciudades con un sistema de bicicletas subutilizado corren el riesgo de verse obligados a detener operaciones debido a la baja relación costo-beneficio de mantener un sistema que no está siendo aprovechado por su población. Un sistema con un alto número de viajes por bicicleta al día tampoco es un escenario ideal al que un sistema debe aspirar. Los sistemas con sobreutilización suelen tener problemas de disponibilidad de bicicletas, especialmente durante las horas pico, lo cual afecta a los usuarios y perjudica la fiabilidad del sistema. Las bicicletas sobreutilizadas suelen tener problemas mecánicos con mayor frecuencia por lo que deben de ser reparadas en talleres, reduciendo la flota de bicicletas disponibles, razón por la cual la disponibilidad de bicicletas en toda la red se ve nuevamente afectada.

### 5.7.1 Viajes diarios por bicicleta (U1)

La Guía de Planeación del Sistema de Bicicleta Pública del ITDP recomienda que idealmente una bicicleta de un SBP debe de ser utilizada de 4 a 8 veces al día.

Tabla 5-14 Viajes diarios por bicicleta (U1)

<b>Hangzhou Public Bicycle Service</b>	
Viajes diarios por bicicleta <sup>129</sup>	5.3
<b>Vélib'</b>	
Viajes diarios por bicicleta <sup>130</sup>	6.7
<b>Santander Cycles</b>	
Viajes diarios por bicicleta <sup>129</sup>	3.1
<b>Citibike</b>	
Viajes diarios por bicicleta <sup>129</sup>	8.3
<b>Ecobici</b>	
Viajes diarios por bicicleta <sup>129</sup>	5.5

<sup>129</sup> SONG. (2016). HANGZHOU ABUZZ OVER BIKE SHARING - BUSINESS - CHINADAILY.COM.CN. CHINA DAILY.

[HTTPS://WWW.CHINADAILY.COM.CN/BUSINESS/2016HANGZHOUG20/2016-09/01/CONTENT\\_26665873.HTM](https://www.chinadaily.com.cn/business/2016hangzhoug20/2016-09/01/content_26665873.htm)

<sup>130</sup> ITDP. (2013). THE BIKE SHARE PLANNING GUIDE.

[HTTPS://ITDPDOTORG.WPENGINE.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2014/07/ITDP-BIKE-SHARE-PLANNING-GUIDE-1.PDF](https://itdpdotorg.wpengine.com/wp-content/uploads/2014/07/ITDP-BIKE-SHARE-PLANNING-GUIDE-1.PDF)

## 5.8 Análisis multicriterio

Por medio del siguiente análisis multicriterio se integrarán los cuatro criterios conformados por ocho subcriterios dentro de un mismo marco de análisis para cuantificarlos con los mismos parámetros y obtener una calificación integral de los sistemas analizados. La siguiente tabla resume los resultados por subcriterio y por SBP que utilizaremos como base de este análisis:

Tabla 5-15 Resumen de resultados por subcategoría y por sistema

Criterio	Subcriterio	Hangzhou	Vélib' (París)	Santander (Londres)	Citibike (Nueva York)	Ecobici (Ciudad de México)
TyC	Relación entre el área del sistema y el área metropolitana (TyC1)	29.6%	5.7%	6.4%	0.9%	2.3%
	Relación entre el número de bicicletas y la población (TyC2)	11.1	2.2	1.1	0.3	0.3
	Relación entre el número de estaciones y el área del sistema (TyC3)	5.36	7.55	7.05	6.06	9.28
TPel	Calificación de la ciudad en el Urban Mobility Index (TPel1)	48.7	55.4	53.2	45.6	42.2
	Relación entre el número de estaciones de metro dentro el área del sistema con respecto al total de la red (TPel2)	75%	93%	33%	37%	26%
CyA	Relación entre el costo de la membresía anual y los ingresos de la población promedio (CyA1)	0%	0.06%	0.23%	0.22%	0.25%
	Relación entre el costo del sistema y el costo de los otros medios de transporte disponibles (CyA2)	0%	4.2%	6.3%	15.4%	21.9%
U	Viajes diarios por bicicleta (U1)	5.3	6.7	3.1	8.3	5.5

Dentro del análisis multicriterio se asignó el mismo porcentaje de importancia (25%) a los cuatro criterios evaluados. Los subcriterios se repartieron proporcionalmente dentro del 25% de cada criterio. Para cada criterio se definieron una mejor calificación posible y una peor calificación posible como se detalla a continuación:

- Los subcriterios TyC1 y TPel2 se calificaron sobre una escala lineal para la cual la peor calificación (0%) y la mejor calificación (100%) son valores constantes.
- Los subcriterios TyC2, TyC3 y TPel1 se califican sobre una escala lineal para la cual la mejor y la peor calificación es variable dependiendo de los resultados de los SBP analizados. El número de puntos asignado a cada subcriterio se calcula por medio de interpolación lineal entre estos dos valores (la peor y la mejor calificación).
- Los subcriterios CyA1 y CyA2 se califican de manera inversamente proporcional ya que la peor calificación es numéricamente mayor a la mejor calificación.
- Para el subcriterio U1 la mejor calificación es 8 y las calificaciones menores o mayores a esta descienden linealmente.

A continuación, se detallan los porcentajes por categoría y subcategoría, así como las mejores y peores calificaciones definidas como referencia para calificar a los SBP:



Tabla 5-16 Porcentajes y rós de calificación definidos por subcriterio

Criterio	Subcriterio	% por categoría	% por subcategoría	Peor calificación	Mejor calificación
TyC	Relación entre el área del sistema y el área metropolitana (TyC1)	25%	8.3%	0%	100%
	Relación entre el número de bicicletas y la población (TyC2)		8.3%	0	12
	Relación entre el número de estaciones y el área del sistema (TyC3)		8.3%	0	10
TPeI	Calificación de la ciudad en el Uban Mobility Index (TPeI1)	25%	12.5%	28	60
	Relación entre el número de estaciones de metro dentro el área del sistema con respecto al total de la red (TPeI2)		12.5%	0%	100%
CyA	Relación entre el costo de la membresía anual y los ingresos de la población promedio (CyA1)	25%	12.5%	1%	0%
	Relación entre el costo del sistema y el costo de los otros medios de transporte disponibles (CyA2)		12.5%	25%	0%
U	Viajes diarios por bicicleta (U1)	25%	25%	0	8

## 5.9 Resultados

Se calculó la calificación por subcategoría y por sistema y esta calificación se repartió proporcionalmente al porcentaje de importancia definido para cada subcriterio. Al final de cada columna se observa la calificación obtenida por sistema una vez sumados los 8 subcriterios considerados.

Tabla 5-17 Tabla de resultados del análisis multicriterio por sistema y por subcriterio

Criterio	Subcriterio	Hangzhou	Vélib' (París)	Santander (Londres)	Citibike (Nueva York)	Ecobici (Ciudad de México)
TyC	TyC1	2.47	0.48	0.53	0.08	0.19
	TyC2	7.72	1.53	0.77	0.20	0.22
	TyC3	4.47	6.29	5.88	5.05	7.73
TPel	TPel1	10.15	11.54	11.08	9.50	8.79
	TPel2	9.43	11.67	4.07	4.66	3.27
CyA	CyA1	12.50	11.75	9.63	9.75	9.38
	CyA2	12.50	10.41	9.34	4.78	1.54
U	U1	16.56	20.94	9.69	24.06	17.19
<b>Total =</b>		<b>75.8</b>	<b>74.6</b>	<b>51</b>	<b>58.1</b>	<b>48.3</b>

Los resultados del análisis multicriterio colocan al sistema de bicicletas públicas de Hangzhou, China como el primer lugar con 75.8 puntos seguido muy de cerca por Velib' de París con 74.6 puntos. En tercer lugar, se encuentra con una diferencia considerable de puntos detrás de los primeros dos lugares y lo ocupa Citibikes de Nueva York con 58.1 puntos. En cuarto lugar, se colocó Santander Cycles de Londres con 51 puntos y, por último, el sistema Ecobici de la Ciudad de México con 48.3 puntos.

La gráfica con las calificaciones acumuladas de los SBP analizados se encuentra a continuación.

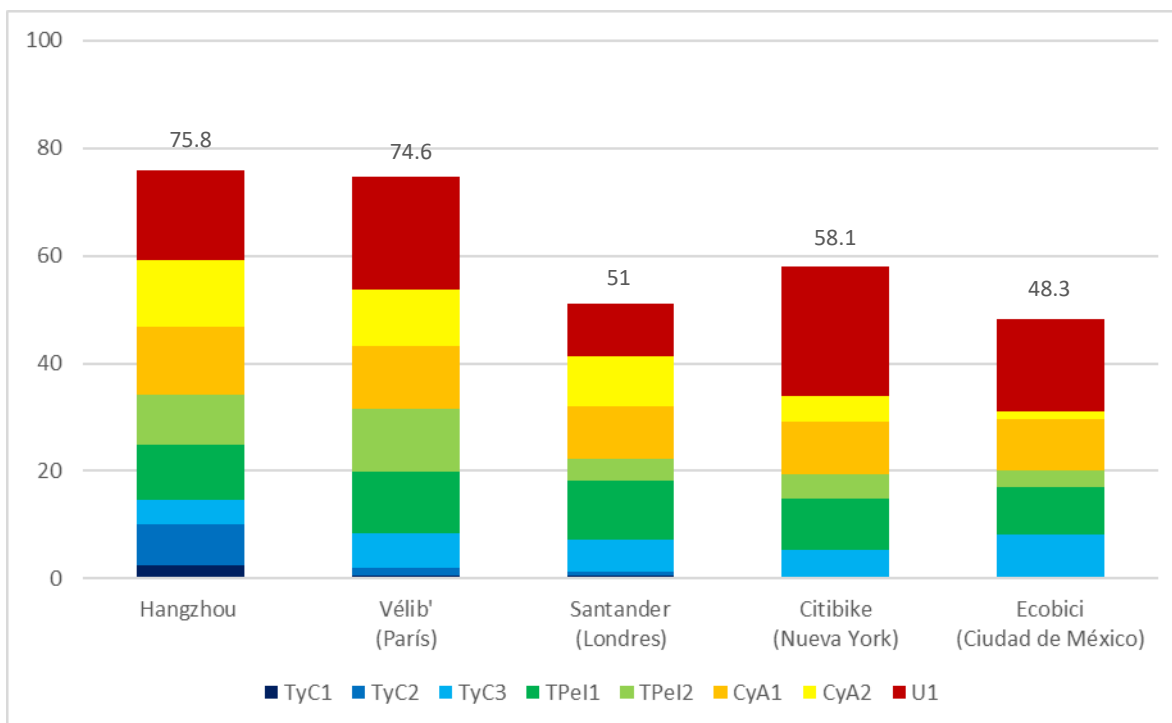


Figura 5.13 Gráfica de resultados del análisis multicriterio por sistema y por subcriterio

Este tipo de análisis multicriterio nos permite comparar sistemas públicos de bicicletas por criterios específicos, para conocer y cotejar el desempeño de los sistemas analizados considerando sólo uno de los criterios definidos. Realizando este ejercicio para los cuatro criterios, Hangzhou es el mejor puntuado en los rubros de *tamaño y cobertura* y en *costeabilidad y accesibilidad*. El sistema mejor puntuado en el criterio *transporte público e intermodalidad* fue el sistema Velib' de París y en el criterio de *uso* Citibikes de Nueva York obtuvo la calificación más alta. Al analizar por criterios Ecobici alcanza calificaciones menos negativas que al hacerlo en conjunto. El sistema de bicicletas públicas de la Ciudad de México se colocó en tercer lugar analizando por los criterios *tamaño y cobertura* y *uso*.

A continuación, se muestran las gráficas del análisis por criterios individuales.

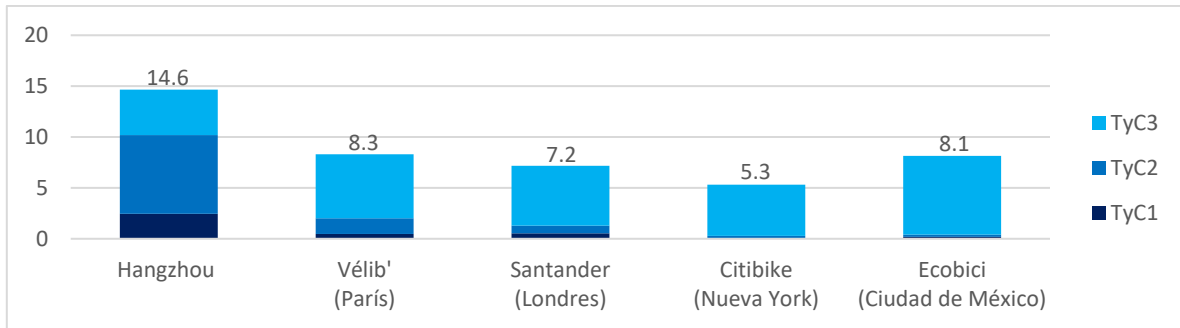


Figura 5.14 Resultados del criterio tamaño y cobertura

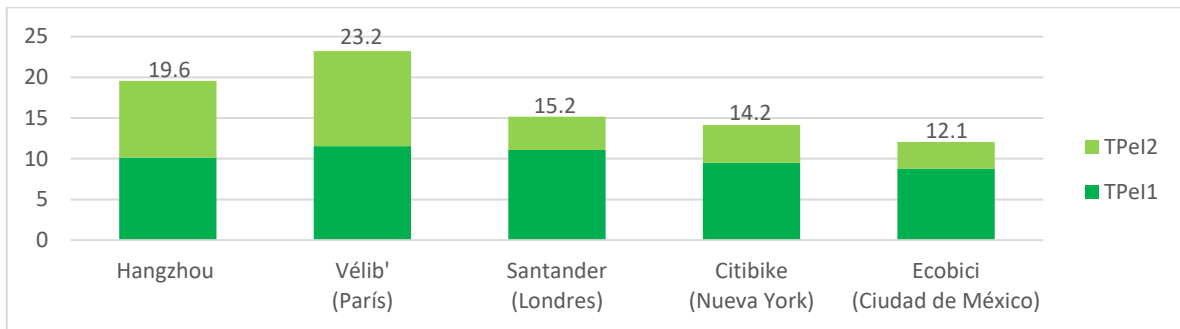


Figura 5.15 Resultados del criterio transporte público e intermodalidad

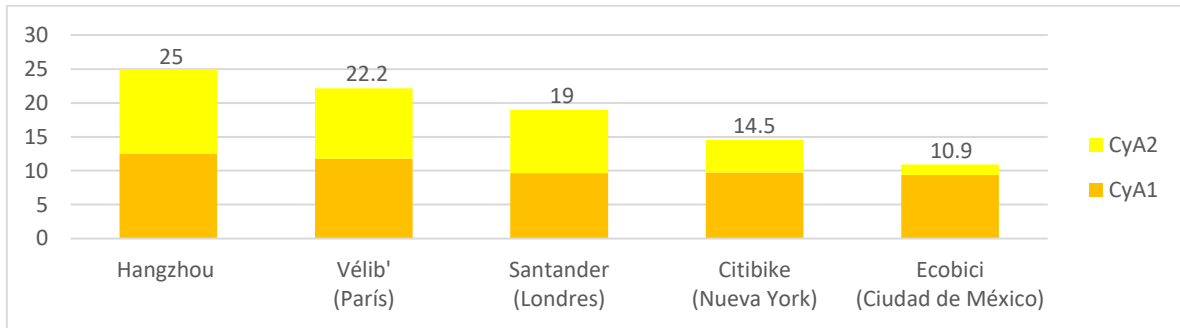


Figura 5.16 Resultados del criterio Costeabilidad y accesibilidad

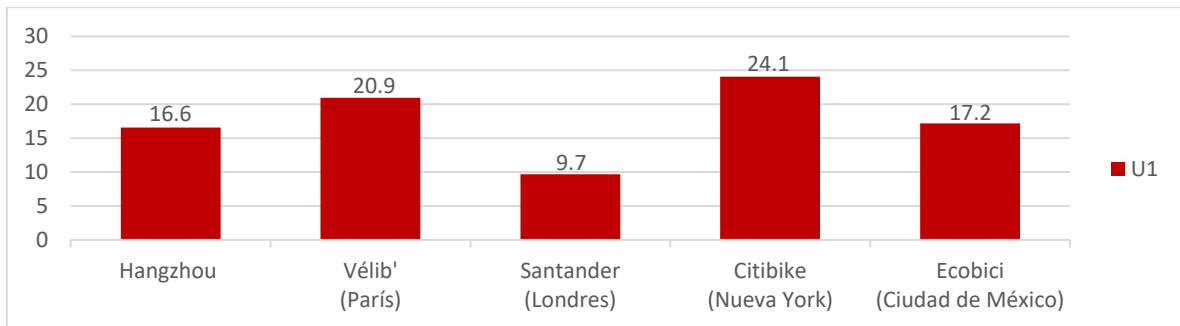


Figura 5.17 Resultados del criterio uso

## 6 Conclusión

En este trabajo se hizo una investigación exhaustiva de las variables y métricas con las que se puede evaluar a los sistemas de bicicleta públicas que operan en ciudades de todo el mundo. El acceso a la información puede ser una barrera para la aplicación de análisis comparativos por lo que en esta metodología escogimos variables que no fueran muy técnicas y que se pudieran conseguir de fuentes públicas. Esta tesis nos hizo entender la complejidad de los SPB, que se debe de adaptar a las necesidades y dinámicas de la población objetivo y que se deben de planear como un componente de un sistema de transporte público multimodal de una ciudad.

Esta metodología creemos puede ser utilizada para comparar sistemas en circunstancias o ciudades similares para encontrar áreas de oportunidad en los criterios que salgan peor calificados. De esta forma los operadores pueden aprender de sistemas de otras latitudes y ajustar sus operaciones para mejorar su puntuación en las métricas con calificación deficiente.

Respecto a las preguntas planteadas en la introducción de este documento, definitivamente consideramos que el conjunto de cuatro criterios y ocho subcriterios forman un conjunto de métricas robusto que evalúa de forma integral a los sistemas a diferencia de simplemente jerarquizar a los SPB por tamaño. Aprendimos que la dimensión de un sistema no tiene porque estar relacionado al éxito del mismo.

## 7 Referencias

NOTIMEX / FOTO: ESPECIAL. (2014, 5 NOVIEMBRE). ECOBICI COMIENZA SU CUARTA FASE, AHORA EN LA BENITO JUÁREZ. EXCÉLSIOR. [HTTPS://WWW.EXCELSIOR.COM.MX/COMUNIDAD/2014/11/04/990632](https://www.excelsior.com.mx/comunidad/2014/11/04/990632)

TWEET DE MIGUEL ANGEL MANCERA. (2015, FEBRERO). [CAPTURA DE PANTALLA]. TWITTER. [HTTPS://TWITTER.COM/MANCERAMIGUELMX/STATUS/567378979888173057](https://twitter.com/MANCERAMIGUELMX/status/567378979888173057)

TWEET DE RODRIGO DÍAZ. (2015, FEBRERO). [CAPTURA DE PANTALLA]. TWITTER. [HTTPS://TWITTER.COM/PEDESTRE/STATUS/567465347628806144](https://twitter.com/PEDESTRE/status/567465347628806144)

THE BIRTH OF BIKE SHARE. (2012, OCTUBRE). BIKESHARE.COM. [HTTP://BIKESHARE.COM/2012/10/THE-BIRTH-OF-BIKE-SHARE-BY-LUUD-SCHIMMELPENNINK/](http://bikeshare.com/2012/10/the-birth-of-bike-share-by-luud-schimmelpennink/)

DUTCH, B. (2021, 5 ENERO). HOW THE DUTCH GOT THEIR CYCLING INFRASTRUCTURE. BICYCLE DUTCH. [HTTPS://BICYCLEDUTCH.WORDPRESS.COM/2011/10/20/HOW-THE-DUTCH-GOT-THEIR-CYCLING-INFRASTRUCTURE/](https://bicycledutch.wordpress.com/2011/10/20/how-the-dutch-got-their-cycling-infrastructure/)

THE FAMOUS 1965 “WHITE BICYCLE PLAN” IN AMSTERDAM. (1965). [FOTOGRAFÍA]. [HTTPS://MICROMOBILITY.IO/BLOG/2019/4/29/THE-THREE-ERAS-OF-MICROMOBILITY](https://micromobility.io/blog/2019/4/29/the-three-eras-of-micromobility)

ASSEMBLÉE NATIONALE - HOMMAGE A MICHEL CRÉPEAU (1930–1999). (2017). [HTTPS://WWW.ASSEMBLEE-NATIONALE.FR/](https://www.assemblee-nationale.fr/). [HTTPS://WWW.ASSEMBLEE-NATIONALE.FR/13/EVENEMENTS/CREPEAU/BIOGRAPHIE.ASP](https://www.assemblee-nationale.fr/13/evenements/crepeau/biographie.asp)

Q: AND A: « AUSTIN’S YELLOW BIKE PROJECT. [HTTPS://AUSTINYELLOWBIKE.ORG/](https://austinyellowbike.org/). [HTTPS://AUSTINYELLOWBIKE.ORG/Q-AND-A/](https://austinyellowbike.org/q-and-a/)

UNE STATION DE VE´LOS MUNICIPaux EN AOu^T 1981. (1981). [FOTOGRAFÍA]. EN UN CHANGEMENT DE BRAQUET DANS L’ACTION MUNICIPALE DES ANNÉES 1970

SCHROEDER, B. (2014). BICYCLE SHARING 101: GETTING THE WHEELS TURNING. MOONSHINE MEDIA.

BICYCLE SHARING SYSTEM - HISTORY - EUROPEAN PROGRAMS. (S. F.). [HTTPS://WWW.LIQUISEARCH.COM/](https://www.liquisearch.com/). [HTTPS://WWW.LIQUISEARCH.COM/BICYCLE\\_SHARING\\_SYSTEM/HISTORY/EUROPEAN\\_PROGRAMS](https://www.liquisearch.com/bicycle_sharing_system/history/european_programs)

BYCYKLEN COPENHAGEN. (S. F.). [FOTOGRAFÍA]. [HTTPS://UMEBIKE.WORDPRESS.COM/DESIGN-RESPONSES/ABOUT-BIKE-HIRE-SCHEMES/CASE-STUDIES/BYCYKLEN-COPENHAGEN.](https://umebike.wordpress.com/design-responses/about-bike-hire-schemes/case-studies/bycyklen-copenhagen/) (2008). BIKE OFF. [HTTP://WWW.BIKEOFF.ORG/DR\\_SCHEMES\\_PUBLIC\\_HIRE\\_EXAMPLES\\_BYCYKLEN.SHTML](http://www.bikeoff.org/dr_schemes_public_hire_examples_bycyklen.shtml)

HOOGMA, REMCO, RENE KEMP, JOHAN SCHOT, AND BERNHARD TRUFFER. EXPERIMENTING FOR SUSTAINABLE TRANSPORT: THE APPROACH OF STRATEGIC NICHE MANAGEMENT. ROUTLEDGE, 2005.

VELO A LA CARTE. (2007). [FOTOGRAFÍA].

[HTTPS://WANDERINGDANNY.COM/BRITTANY/620-RENNES.HTML](https://wanderingdanny.com/brittany/620-rennes.html)

VÉLO À LA CARTE - CLEAR CHANNEL ADSHEL SMARTBIKE (FRANCE). (2002). ELTIS.ORG.

[HTTPS://WWW.ELTIS.ORG/SITES/DEFAULT/FILES/CASE-STUDIES/DOCUMENTS/FACTSHEETVELO\\_LA\\_CARTE\\_FR\\_\\_3.PDF](https://www.eltis.org/sites/default/files/case-studies/documents/factsheetvelo_la_carre_fr__3.pdf)

HENLEY, J. (2005, 12 AGOSTO). RENTABIKE MOVES UP A GEAR FROM CURIOSITY TO RUNAWAY SUCCESS. THE GUARDIAN. [HTTPS://WWW.THEGUARDIAN.COM/WORLD/2005/AUG/12/FRANCE.JONHENLEY](https://www.theguardian.com/world/2005/aug/12/france.jonhenley)

WARD ANDERSON, J. (2007, 24 MARZO). PARIS EMBRACES PLAN TO BECOME CITY OF BIKES. THE WASHINGTON POST. [HTTP://WWW.WASHINGTONPOST.COM/WP-DYN/CONTENT/ARTICLE/2007/03/23/AR2007032301753.HTML](http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2007/03/23/ar2007032301753.html)

BEARDSLEY, E. (2007, 15 SEPTIEMBRE). PARIS' POPULAR BIKE PROGRAM MAY INSPIRE OTHERS. NPR. [HTTPS://WWW.NPR.ORG/TEMPLATES/STORY/STORY.PHP?STORYID=14429468](https://www.npr.org/templates/story/story.php?storyid=14429468)

MEDDIN, R. (2021, 21 NOVIEMBRE). PARISIANS STILL FIND VÉLIB' LIBERATING. BIKE-SHARING BLOG. [HTTPS://BIKE-SHARING.BLOGSPOT.COM/2009/06/PARISIANS-STILL-FIND-VELIB-LIBERATING.HTML](https://bike-sharing.blogspot.com/2009/06/parisiens-still-find-velib-liberating.html)

ORCHARD, J. (2017, 21 JUNIO). VELIB [FOTOGRAFÍA]. TIMEOUT. [HTTPS://MEDIA.TIMEOUT.COM/IMAGES/100007251/IMAGE.JPG](https://media.timeout.com/images/100007251/image.jpg)

GOODYEAR, S. (2017). "THE REAL STORY BEHIND THE GLOBAL BIKE-SHARING BOOM. CITYLAB. [HTTPS://WWW.CITYLAB.COM/CITY-MAKERS-CONNECTIONS/BIKE-SHARING](https://www.citylab.com/city-makers-connections/bike-sharing)

GUILFORD, G. (2014, 25 AGOSTO). THE WORLD LEADER IN BIKE-SHARING IS. . . CHINA. QUARTZ. [HTTPS://QZ.COM/255054/THE-WORLD-LEADER-IN-BIKE-SHARING-IS-CHINA/](https://qz.com/255054/the-world-leader-in-bike-sharing-is-china/)

MEDDIN, R. (2021, NOVIEMBRE 21). THE BIKE-SHARING WORLD - YEAR END DATA 2015. THE BIKE-SHARING BLOG. [HTTP://BIKE-SHARING.BLOGSPOT.COM/2016/01/THE-BIKE-SHARING-WORLD-YEAR-END-DATA.HTML](http://bike-sharing.blogspot.com/2016/01/the-bike-sharing-world-year-end-data.html)

E. (2021, 13 NOVIEMBRE). ECOBICI QUINTO ANIVERSARIO [VÍDEO]. VIMEO. [HTTPS://VIMEO.COM/120171530](https://vimeo.com/120171530)

COLUMNA DE CUARTA GENERACIÓN. (2015, 17 FEBRERO). [FOTOGRAFÍA].

[HTTPS://WWW.PORTALAUTOMOTRIZ.COM/NOTICIAS/GOBIERNO/ECOBICI-UNA-OPCION-EFICIENTE-PARA-VIAJES-CORTOS](https://www.portalamotriz.com/noticias/gobierno/ecobici-una-opcion-eficiente-para-viajes-cortos)

WHO | NEW PHYSICAL ACTIVITY RECOMMENDATIONS FOR REDUCING DISEASE AND PREVENT DEATHS. (2011, FEBRERO). WHO. [HTTP://WWW.WHO.INT/CHP/MEDIA/NEWS/RELEASES/2011\\_2\\_PHYSICALACTIVITY/EN/](http://www.who.int/chp/media/news/releases/2011_2_physicalactivity/en/)

ENCUESTA NACIONAL DE SALUD Y NUTRICIÓN 2012. (2013). INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA.  
[HTTP://ENSANUT.INSP.MX/ENCUESTAS/ENSANUT2012/DOCTOS/INFORMES/ENSANUT2012RESULTADOSNACIONALES.PDF](http://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/ensanut2012resultadosnacionales.pdf)

ELTIS. (2011, JUNIO). OBIS HANDBOOK - OPTIMISING BIKE-SHARING IN EUROPE.  
[HTTPS://WWW.ELTIS.ORG/RESOURCES/TOOLS/OBIS-HANDBOOK-OPTIMISING-BIKE-SHARING-EUROPE](https://www.eltis.org/resources/tools/obis-handbook-optimising-bike-sharing-europe)

PUCHER, J., & BUEHLER, R. (2012). CITY CYCLING. THE MIT PRESS.

LDA CONSULTING. (2012, JUNIO). CAPITAL BIKESHARE 2011 MEMBER SURVEY REPORT.  
[HTTPS://D21XLH2MAITM24.CLOUDFRONT.NET/WDC/CAPITAL-BIKESHARE-SURVEYREPORT-FINAL.PDF?MTIME=20161206135935](https://d21xlh2maitm24.cloudfront.net/wdc/capital-bikeshare-surveyreport-final.pdf?mtime=20161206135935)

ROJAS-RUEDA, D. (2011, AGOSTO). THE HEALTH RISKS AND BENEFITS OF CYCLING IN URBAN ENVIRONMENTS COMPARED WITH CAR USE: HEALTH IMPACT ASSESSMENT STUDY. [HTTPS://DOI.ORG/10.1136/BMJ.D4521](https://doi.org/10.1136/bmj.d4521)

JOHAN DE HARTOG, J., BOOGAARD, H., NIJLAND, H., & HOEK, G. (2010). DO THE HEALTH BENEFITS OF CYCLING OUTWEIGH THE RISKS?. ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES, 118(8), 1109–1116.  
[HTTPS://DOI.ORG/10.1289/EHP.0901747](https://doi.org/10.1289/EHP.0901747)

MARTIN, E., COHEN, A., BOTHA, J., & SHAHEEN, S. (2016, MARZO). BIKESHARING AND BICYCLE SAFETY.  
[HTTPS://TRANWEB.SJSU.EDU/SITES/DEFAULT/FILES/1204-BIKESHARING-AND-BICYCLE-SAFETY.PDF](https://transweb.sjsu.edu/sites/default/files/1204-bikesharing-and-bicycle-safety.pdf)

THE BIKE -SHARING WORLD -THE LAST WEEK OF APRIL 2016. (2016, ABRIL). THE BIKE-SHARING BLOG.  
[HTTP://BIKE-SHARING.BLOGSPOT.COM/2016/04/THE-BIKE-SHARING-WORLD-LAST-WEEK-OF.HTML](http://bike-sharing.blogspot.com/2016/04/the-bike-sharing-world-last-week-of.html)

WILLIAMS-HARRIS, D., & WISNIEWSKI, M. (2019, 23 MAYO). WOMAN KILLED IN CRASH BELIEVED TO BE 1ST BIKE-SHARING DEATH IN U.S. CHICAGOTRIBUNE.COM.  
[HTTPS://WWW.CHICAGOTRIBUNE.COM/NEWS/BREAKING/CT-FEMALE-BICYCLIST-CRITICALLY-INJURED-IN-TRAFFIC-CRASH-ON-NORTHWEST-SIDE-20160701-STORY.HTML](https://www.chicagotribune.com/news/breaking/ct-female-bicyclist-critically-injured-in-traffic-crash-on-northwest-side-20160701-story.html)

SHAHEEN, S. A., MARTIN, E. W., CHAN, N. D., COHEN, A. P., & POGODZINSK, M. (2014, OCTUBRE). PUBLIC BIKESHARING IN NORTH AMERICA DURING A PERIOD OF RAPID EXPANSION: UNDERSTANDING BUSINESS MODELS, INDUSTRY TRENDS AND USER IMPACTS. [HTTPS://TRANWEB.SJSU.EDU/SITES/DEFAULT/FILES/1131-PUBLIC-BIKESHARING-BUSINESS-MODELS-TRENDS-IMPACTS.PDF](https://transweb.sjsu.edu/sites/default/files/1131-public-bikesharing-business-models-trends-impacts.pdf)

ROBINSON, D. L. (2014, SEPTIEMBRE). HEAD INJURIES FALL BY 14% IN BIKESHARE CITIES. CYCLE-HELMETS.COM. [HTTPS://WWW.CYCLE-HELMETS.COM/CYCLESARE-SEP-2014.PDF](https://www.cycle-helmets.com/cycleshare-sep-2014.pdf)

LUCAS, C. (2010, 22 JULIO). HELMET LAW MAKES NONSENSE OF BIKE HIRE SCHEME. THE AGE.  
[HTTPS://WWW.THEAGE.COM.AU/NATIONAL/VICTORIA/HELMET-LAW-MAKES-NONSENSE-OF-BIKE-HIRE-SCHEME-20100722-10MY2.HTML](https://www.theage.com.au/national/victoria/helmet-law-makes-nonsense-of-bike-hire-scheme-20100722-10my2.html)



PENGO. (2010, OCTUBRE). MELBOURNE BIKE SHARE 03 PENGO [FOTOGRAFÍA].

[HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/WIKI/FILE:MELBOURNE\\_BIKE\\_SHARE\\_03\\_PENGO.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MELBOURNE_BIKE_SHARE_03_PENGO.JPG).

A VIRTUOUS CYCLE: SAFETY IN NUMBERS FOR BICYCLE RIDERS. (2008, SEPTIEMBRE). SCIENCEDAILY.

[HTTPS://WWW.SCIENCEDAILY.COM/RELEASES/2008/09/080903112034.HTML](https://www.sciencedaily.com/releases/2008/09/080903112034.html)

LDA CONSULTING. (2012, JUNIO). CAPITAL BIKESHARE 2011 MEMBER SURVEY REPORT.

[HTTPS://D21XLH2MAITM24.CLOUDFRONT.NET/WDC/CAPITAL-BIKESHARE-SURVEYREPORTFINAL.PDF?MTIME=20161206135935](https://d21xlh2maitm24.cloudfront.net/wdc/capital-bikeshare-surveyreportfinal.pdf?mtime=20161206135935)

ITDP. (2013). THE BIKE SHARE PLANNING GUIDE. [HTTPS://ITDPDOTORG.WPENGINE.COM/WP-](https://itdpdotorg.wpengine.com/wp-content/uploads/2014/07/ITDP-BIKE-SHARE-PLANNING-GUIDE-1.pdf)

[CONTENT/UPLOADS/2014/07/ITDP-BIKE-SHARE-PLANNING-GUIDE-1.PDF](https://itdpdotorg.wpengine.com/wp-content/uploads/2014/07/ITDP-BIKE-SHARE-PLANNING-GUIDE-1.pdf)

WESTON, P. (2018, 31 AGOSTO). BORIS BIKES ARE NOT GOOD FOR THE ENVIRONMENT OR OUR PUBLIC

HEALTH. MAIL ONLINE. [HTTPS://WWW.DAILYMAIL.CO.UK/SCIENCETECH/ARTICLE-6117721/BORIS-BIKES-NOT-GOOD-ENVIRONMENT-PUBLIC-HEALTH.HTML](https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-6117721/Boris-bikes-not-good-environment-public-health.html)

THOMPSON, D., & WEISSMANN, J. (2018, 28 JULIO). THE CHEAPEST GENERATION. THE ATLANTIC.

[HTTPS://WWW.THEATLANTIC.COM/MAGAZINE/ARCHIVE/2012/09/THE-CHEAPEST-GENERATION/309060/](https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2012/09/the-cheapest-generation/309060/)

DAILY, J. (2012, 11 ABRIL). HANGZHOU TOPS LIST OF CHINA'S 10 HAPPIEST CITIES. JING DAILY.

[HTTPS://JINGDAILY.COM/HANGZHOU-TOPS-LIST-OF-CHINAS-TOP-TEN-HAPPIEST-CITIES/](https://jingdaily.com/hangzhou-tops-list-of-chinas-top-ten-happiest-cities/)

MICROMOBILITY SUMMIT. (2017). TECHFESTIVAL.

[HTTPS://WEB.ARCHIVE.ORG/WEB/20190612000610/HTTPS://TECHFESTIVAL.CO/EVENT/MICROMOBILITY-SUMMIT/](https://web.archive.org/web/20190612000610/https://techfestival.co/event/micromobility-summit/)

MKENDALL@BAYAREANEWSGROUP.COM. (2017, 23 ENERO). BIKE SHARE SERVICE CAVES TO S.F. DEMANDS.

THE MERCURY NEWS. [HTTPS://WWW.MERCURYNEWS.COM/2017/01/23/SF-BIKE-SHARE-STARTUP-CAVES-TO-CITY-DEMANDS/](https://www.mercurynews.com/2017/01/23/sf-bike-share-startup-caves-to-city-demands/)

ZHANG, D. (2017, ENERO). JINAN SHARED BICYCLES OFFICIALLY OPENED. JINAN DAILY.

[HTTP://WWW.DZWWW.COM/SHANDONG/SDNEWS/201701/T20170126\\_15483007.HTM](http://www.dzwww.com/shandong/sdnews/201701/t20170126_15483007.htm)

SHUTTERSTOCK. (2019, FEBRERO). MOBIKE BIKE-SHARING IN SANTIAGO [FOTOGRAFÍA]. LATIN AMERICA BIKE-

SHARE SCHEMES: DOCK OR DOCKLESS? [HTTPS://WWW.GLOBALFLEET.COM/EN/LEASING-AND-RENTAL/LATIN-AMERICA/ANALYSIS/LATIN-AMERICA-BIKE-SHARE-SCHEMES-DOCK-OR-DOCKLESS](https://www.globalfleet.com/en/leasing-and-rental/latin-america/analysis/latin-america-bike-share-schemes-dock-or-dockless)

REUTERS. (2018, MARZO). A MAN WALKS PAST PILES OF SHARE BIKES OUTSIDE A REPAIR SHOP IN BEIJING ON

APRIL 13, 2017 [FOTOGRAFÍA]. THE ATLANTIC. [HTTPS://WWW.THEATLANTIC.COM/PHOTO/2018/03/BIKE-SHARE-OVERSUPPLY-IN-CHINA-HUGE-PILES-OF-ABANDONED-AND-BROKEN-BICYCLES/556268/](https://www.theatlantic.com/photo/2018/03/bike-share-oversupply-in-china-huge-piles-of-abandoned-and-broken-bicycles/556268/)

BIKE-SHARE COMPANIES CAN TAKE A LESSON FROM CHINA. (2021, 23 MARZO). BICYCLE RETAILER AND INDUSTRY NEWS. [HTTPS://WWW.BICYCLERETAILER.COM/INDUSTRY-NEWS/2021/03/23/BIKE-SHARE-COMPANIES-CAN-TAKE-LESSON-CHINA#.YKDSFAHKIUk](https://www.bicycleretailer.com/industry-news/2021/03/23/bike-share-companies-can-take-lesson-china#.yKDSFAHKIUk)

CHINESE BIKE-SHARING STARTUP OFO CONSIDERING BANKRUPTCY,. (2018, 20 DICIEMBRE). ASIAONE. [HTTPS://WWW.ASIAONE.COM/BUSINESS/CHINESE-BIKE-SHARING-STARTUP-OFO-CONSIDERING-BANKRUPTCY](https://www.asiaone.com/business/chinese-bike-sharing-startup-ofo-considering-bankruptcy)

CHENG, K. (2020, 23 DICIEMBRE). BIKE-SHARING APP MOBIKE ENDS OPERATIONS AS MEITUAN TAKES FULL CONTROL. PANDAILY. [HTTPS://PANDAILY.COM/BIKE-SHARING-APP-MOBIKE-ENDS-OPERATIONS-AS-MEITUAN-TAKES-FULL-CONTROL/](https://pandaily.com/bike-sharing-app-mobike-ends-operations-as-meituan-takes-full-control/)

HERRERA, K. A. (2018, 18 OCTUBRE). DESORDEN EN ACOMODO DE BICICLETAS MOBIKE MOLESTA A VECINOS EN CDMX. NOTICIEROS TELEvisa. [HTTPS://NOTICIEROS.TELEVISA.COM/ULTIMAS-NOTICIAS/BICICLETAS-MOBIKE-DESORDEN-MOLESTA-VECINOS-EN-CDMX/](https://noticieros.televisa.com/ultimas-noticias/bicicletas-mobike-desorden-molesta-vecinos-en-cdmx/)

KATYANA GÓMEZ BARAY 17 DE JULIO DE 2019, 14:16, HORAS, H., HORAS, H., HORAS, H., HORAS, H., REUTERS, REUTERS, MONROY, J., & MONROY, J. (2019, 18 JULIO). SEMOVI LASTIMA CERTEZA JURÍDICA EN REGULACIÓN DE SCOOTERS Y BICICLETAS EN LA CDMX, CRITICAN OPERADORES. EL ECONOMISTA. [HTTPS://WWW.ELECONOMISTA.COM.MX/POLITICA/SEMOVI-LASTIMA-CERTEZA-JURIDICA-EN-REGULACION-DE-SCOOTERS-Y-BICICLETAS-EN-LA-CDMX-CRITICAN-OPERADORES-20190717-0096.HTML](https://www.economista.com.mx/politica/semovi-lastima-certeza-juridica-en-regulacion-de-scooters-y-bicicletas-en-la-cdmx-critican-operadores-20190717-0096.html)

REA, E. (2019, 16 JULIO). MOBIKE DEJARÁ DE FUNCIONAR EN LA CDMX UN AÑO. ESPEJO RED. [HTTPS://ESPEJORED.COM/MOBIKE-DEJARA-DE-FUNCIONAR-EN-LA-CDMX-UN-ANO/](https://espejored.com/mobike-dejara-de-funcionar-en-la-cdmx-un-ano/)

SEDEMA CDMX. (2018, FEBRERO). ECOBICIS ELÉCTRICAS [FOTOGRAFÍA]. DONDE IR. [HTTPS://WWW.DONDEIR.COM/CIUDAD/CDMX-YA-CUENTA-ECOBICIS-ELECTRICAS/2018/02/](https://www.dondeir.com/ciudad/cdmx-ya-cuenta-ecobicis-electricas/2018/02/)

R. (2018, 21 FEBRERO). ASÍ FUNCIONAN LAS BICICLETAS ELÉCTRICAS DE ECOBICI. EL FINANCIERO. [HTTPS://WWW.ELFINANCIERO.COM.MX/TECH/ASI-FUNCIONAN-LAS-BICICLETAS-ELECTRICAS-DE-ECOBICI/](https://www.elfinanciero.com.mx/tech/asi-funcionan-las-bicicletas-electricas-de-ecobici/)

PATIN ELÉCTRICO GRIN. (2019, AGOSTO). [FOTOGRAFÍA]. MOTORES MX. [HTTPS://MOTORESMX.COM/SEGURIDAD/GRIN-DEJA-DE-OPERAR-EN-LA-CDMX-LA-RAZON-AQUI-TE-CONTAMOS-TODO/](https://motoresmx.com/seguridad/grin-deja-de-operar-en-la-cdmx-la-razon-aqui-te-contamos-todo/)

HALL, M. (2018, 15 AGOSTO). BIRD SCOOTERS FLYING AROUND TOWN. SANTA MONICA DAILY PRESS. [HTTPS://WWW.SMDP.COM/BIRD-SCOOTERS-FLYING-AROUND-TOWN/162647](https://www.smdp.com/bird-scooters-flying-around-town/162647)

HAWKINS, A. J. (2018, SEPTEMBER 20). THE ELECTRIC SCOOTER CRAZE IS OFFICIALLY ONE YEAR OLD - WHAT'S NEXT? THE VERGE. RETRIEVED FEBRUARY 7, 2022, FROM [HTTPS://WWW.THEVERGE.COM/2018/9/20/17878676/ELECTRIC-SCOOTER-BIRD-LIME-UBER-LYFT](https://www.theverge.com/2018/9/20/17878676/electric-scooter-bird-lime-uber-lyft)

AJAO, A. (2019, 1 FEBRERO). ELECTRIC SCOOTERS AND MICRO-MOBILITY: HERE'S EVERYTHING YOU NEED TO KNOW. FORBES. [HTTPS://WWW.FORBES.COM/SITES/ADEYEMIAJAO/2019/02/01/EVERYTHING-YOU-WANT-TO-KNOW-ABOUT-SCOOTERS-AND-MICRO-MOBILITY/?SH=7CAF2C85DE65](https://www.forbes.com/sites/adeyemiajao/2019/02/01/everything-you-want-to-know-about-scooters-and-micro-mobility/?sh=7CAF2C85DE65)

GRANICUS, INC. (2018). THE NEW YORK CITY COUNCIL - FILE #: INT 1266–2018. THE NEW YORK CITY COUNCIL. [HTTPS://LEGISTAR.COUNCIL.NYC.GOV/LEGISLATIONDETAIL.ASPX?ID=3763648&GUID=05DFE6C0-4E1E-4E49-A95C-BDD1F9C44555&OPTIONS=ID%7CTEXT%7C&SEARCH=1266](https://legistar.council.nyc.gov/legislationdetail.aspx?id=3763648&guid=05DFE6C0-4E1E-4E49-A95C-BDD1F9C44555&options=id%7Ctext%7C&search=1266)

ESKIND, M. (2018, AGOSTO). THE 2018 REMAKE OF ALFRED HITCHCOCK'S "THE BIRDS" [FOTOGRAFÍA]. TWITTER. [HTTPS://TWITTER.COM/MADELINE/STATUS/1026977578551103488?LANG=EN](https://twitter.com/madeline/status/1026977578551103488?lang=en)

BERMAN, B. (2018, 2 AGOSTO). HEALTH OFFICIALS PREPARE TO TRACK ELECTRIC SCOOTER INJURIES. THE NEW YORK TIMES. [HTTPS://WWW.NYTIMES.COM/2018/08/02/BUSINESS/ELECTRIC-SCOOTER-SAFETY.HTML](https://www.nytimes.com/2018/08/02/business/electric-scooter-safety.html)

L. (2019). LIME LOCATIONS | BRING LIME SCOOTERS AND BIKES TO YOUR CITY OR UNIVERSITY. LIME. [HTTPS://WWW.LI.ME/LOCATIONS](https://www.li.me/locations)

MAP. (2021, 29 OCTUBRE). BIRD · ENJOY THE RIDE. [HTTPS://WWW.BIRD.CO/MAP/](https://www.bird.co/map/)

SEMOVI. (2019, MARZO). SISTEMAS DE TRANSPORTE INDIVIDUAL SUSTENTABLE (SITIS). SEMOVI CDMX. [HTTPS://WWW.SEMOVI.CDMX.GOB.MX/TRAMITES-Y-SERVICIOS/MI-BICI/SITIS](https://www.semovi.cdmx.gob.mx/tramites-y-servicios/mi-bici/sitis)

CEO, P., & CEO, P. (2019, 6 AGOSTO). REGULACIÓN E INSEGURIDAD: LAS DOS PIEDRAS QUE FRENAN OPERACIÓN DE MONOPATINES Y BICIS EN CDMX. EL CEO. [HTTPS://ELCEO.COM/BIENES-RAICES/REGULACION-E-INSEGURIDAD-FRENAN-OPERACION-DE-MONOPATINES-Y-BICIS-EN-CDMX/](https://elceo.com/bienes-raices/regulacion-e-inseguridad-frenan-operacion-de-monopatines-y-bicis-en-cdmx/)

BOL: LANZA SEMOVI LICITACIÓN INTERNACIONAL PARA SERVICIO DE BICICLETAS PÚBLICAS EN LA CDMX. (2021, 15 SEPTIEMBRE). SEMOVI. [HTTPS://WWW.SEMOVI.CDMX.GOB.MX/COMUNICACION/NOTA/BOL-LANZA-SEMOVI-LICITACION-INTERNACIONAL-PARA-SERVICIO-DE-BICICLETAS-PUBLICAS-EN-LA-CDMX](https://www.semovi.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/bol-landa-semovi-licitacion-internacional-para-servicio-de-bicicletas-publicas-en-la-cdmx)

ZAMARRÓN, I. (2021, 15 SEPTIEMBRE). ECOBICI CAMBIA MODELO FINANCIERO: PERMITIRÁ PATROCINIO EN BICICLETAS. FORBES MÉXICO. [HTTPS://WWW.FORBES.COM.MX/ECOBICI-CAMBIA-MODELO-FINANCIERO-PERMITIRA-PATROCINIO-EN-BICICLETAS/](https://www.forbes.com.mx/ecobici-cambia-modelo-financiero-permitira-patrocinio-en-bicicletas/)

PRENSA. (2021, 23 AGOSTO). SE AMPLÍA MIBICI Y LLEGA A LAS 300 ESTACIONES | GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO. GOBIERNO DE ESTADO DE JALISCO. [HTTPS://WWW.JALISCO.GOB.MX/ES/PRENSA/NOTICIAS/131513](https://www.jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/131513)

ROO, R. N. Q. (2019, 23 SEPTIEMBRE). PLAYA DEL CARMEN: BICIPLAYA ALCANZA 2 MIL 300 USUARIOS. SIPSE.COM. [HTTPS://SIPSE.COM/NOVEDADES/SISTEMA-BICICLETAS-COMPARTIDAS-BICIPLAYA-SUSCRIPTORES-PRUEBA-PLAYA-DEL-CARMEN-345110.HTML](https://sipse.com/novedades/sistema-bicicletas-compartidas-biciplaya-suscriptores-prueba-playa-del-carmen-345110.html)

DE GUANAJUATO, P. M. A. | . N. (2021, 15 MAYO). BICI LEÓN: AL DÍA USAN 250 PERSONAS BICICLETAS PÚBLICAS MOBIKE. PERIÓDICO AM | NOTICIAS DE GUANAJUATO, MÉXICO. [HTTPS://WWW.AM.COM.MX/GUANAJUATO/NOTICIAS/BICI-LEON-AL-DIA-USAN-250-PERSONAS-BICICLETAS-PUBLICAS-MOBIKE-20210515-0021.HTML](https://www.am.com.mx/guanajuato/noticias/bici-leon-al-dia-usan-250-personas-bicicletas-publicas-mobike-20210515-0021.html)

DE QUERÉTARO, D. R. V. | . (2021, 11 NOVIEMBRE). REACTIVARÁN EL COBRO DE QROBICI. DIARIO DE QUERÉTARO | NOTICIAS LOCALES, POLICIACAS, DE MÉXICO, QUERÉTARO Y EL MUNDO. [HTTPS://WWW.DIARIODEQUERETARO.COM.MX/LOCAL/REACTIVARAN-EL-COBRO-DE-QROBICI-7462590.HTML](https://www.diariodequeretaro.com.mx/local/reactivaran-el-cobro-de-qrobici-7462590.html)

SANTOS, T. (2021, 8 MAYO). “PACHUCA EN BICI”, EL SISTEMA DE TRANSPORTE HÍBRIDO OLVIDADO QUE COSTÓ 18 MDP. MILENIO. [HTTPS://WWW.MILENIO.COM/POLITICA/COMUNIDAD/PACHUCA-BICI-PROYECTO-ABANDONADO-OLVIDADO-COSTO-18-MDP](https://www.milenio.com/politica/comunidad/pachuca-bici-proyecto-abandonado-olvidado-costo-18-mdp)

DE TOLUCA, F. R. E. S. (2021, 2 AGOSTO). HUIZI TOLUCA, SIN OPERAR PESE A INVERSIÓN MILLONARIA. EL SOL DE TOLUCA | NOTICIAS LOCALES, POLICIACAS, SOBRE MÉXICO, EDOMEX Y EL MUNDO. [HTTPS://WWW.ELSOLDETOLUCA.COM.MX/LOCAL/HUIZI-TOLUCA-SIN-OPERAR-PESE-A-INVERSION-MILLONARIA-7033737.HTML](https://www.elsoldetoluca.com.mx/local/huizi-toluca-sin-operar-pe-se-a-inversion-millonaria-7033737.html)

DEMOGRAPHIA. (2016, ABRIL). DEMOGRAPHIA WORLD URBAN AREAS (12 ANNUAL EDITION). [HTTP://WWW.DEMOGRAPHIA.COM/DB-WORLDDUA.PDF](http://www.demographia.com/db-worldua.pdf)

MÁTRAI, T., & TÓTH, J. (2016). COMPARATIVE ASSESSMENT OF PUBLIC BIKE SHARING SYSTEMS. TRANSPORTATION RESEARCH PROCEDIA. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.TRPRO.2016.05.261](https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.261)

KANG, J., MFA, & NITSCHKE, L. (2015). CREATING INFOGRAPHICS FOR THE COMPARISON OF BIKE SHARE PROGRAMS. THE PARSONS INSTITUTE FOR INFORMATION MAPPING. [HTTP://PIIM.NEWSCHOOL.EDU/JOURNAL/ISSUES/2015/02/PDFS/PARSONSJOURNALFORINFORMATIONMAPPING\\_JIHOON\\_KANG03.PDF](http://piim.newschool.edu/journal/issues/2015/02/pdfs/parsonsjournalforinformationmapping_jihoon_kang03.pdf)

BIKE SHARE MAP HANGZHOU. (2016). BIKESHAREMAP.COM. [HTTPS://BIKESHAREMAP.COM/HANGZHOU](https://bikesharemap.com/hangzhou)

VÉLIB' MÉTROPOLE. (2016). VELIB. [HTTPS://WWW.VELIB-METROPOLE.FR/MAP#/](https://www.velib-metropole.fr/map#/)

MATTERS, J. E. L. F. T. | . (2016). FIND A DOCKING STATION. TRANSPORT FOR LONDON. [HTTPS://TFL.GOV.UK/MODES/CYCLING/SANTANDER-CYCLES/FIND-A-DOCKING-STATION](https://tfl.gov.uk/modes/cycling/santander-cycles/find-a-docking-station)

BIKE SHARE IN THE NEW YORK CITY AREA | CITI BIKE. (2016). CITIBIKE. [HTTPS://ACCOUNT.CITIBIKENYC.COM/MAP](https://account.citibikenyc.com/map)

MAPA DE CICLOESTACIONES | ECOBICI. (2016). ECOBICI. [HTTPS://WWW.ECOBICI.CDMX.GOB.MX/ES/MAPA-DE-CICLOESTACIONES](https://www.ecobici.cdmx.gob.mx/es/mapa-de-cicloestaciones)

ARTHURE D. LITTLE. (2014, ENERO). THE FUTURE OF URBAN MOBILITY 2.0. [HTTPS://WWW.ADL.COM/FUM2.0](https://www.adl.com/fum2.0)

STROMBERG, J. (2015, 15 MAYO). BIKE SHARE USERS ARE MOSTLY RICH AND WHITE. HERE'S WHY THAT'S HARD TO CHANGE. [VÍDEO]. VOX. [HTTPS://WWW.VOX.COM/2015/5/15/8608567/BIKE-SHARE-WEALTH-RACE](https://www.vox.com/2015/5/15/8608567/bike-share-wealth-race)

BERUBE, A. J. L. T. (2019, 8 AGOSTO). GLOBAL METRO MONITOR. BROOKINGS.  
[HTTPS://WWW.BROOKINGS.EDU/RESEARCH/GLOBAL-METRO-MONITOR/](https://www.brookings.edu/research/global-metro-monitor/)

HANGZHOU METRO, SUBWAY LINES, STATIONS, TICKET FARE. (2016). TRAVEL CHINA GUIDE.

VÉLIB' MÉTROPOLE. (2016). VELIB. [HTTPS://WWW.VELIB-METROPOLE.FR/MAP#/](https://www.velib-metropole.fr/map#/)

TRAVEL PASSES AND PRICES. (2016). RATP. [HTTPS://WWW.RATP.FR/EN/TITRES-ET-TARIFS](https://www.ratp.fr/en/titres-et-tarifs)

EVERYTHING YOU NEED TO KNOW ABOUT FARES AND TOLLS IN NEW YORK. (2016). MTA.  
[HTTPS://NEW.MTA.INFO/FARES](https://new.mta.info/fares)

METRO. (2016). METRO CDMX. [HTTPS://METRO.CDMX.GOB.MX/](https://metro.cdmx.gob.mx/)

SONG. (2016). HANGZHOU ABUZZ OVER BIKE SHARING - BUSINESS - CHINADAILY.COM.CN. CHINA DAILY.  
[HTTPS://WWW.CHINADAILY.COM.CN/BUSINESS/2016HANGZHOUG20/2016-09/01/CONTENT\\_26665873.HTM](https://www.chinadaily.com.cn/business/2016hangzhoug20/2016-09/01/content_26665873.htm)

## 8 Bibliografía

ARTHURE D. LITTLE. (2014, ENERO). THE FUTURE OF URBAN MOBILITY 2.0.  
[HTTPS://WWW.ADL.COM/FUM2.0](https://www.adl.com/fum2.0)

DEMOGRAPHIA. (2016, ABRIL). DEMOGRAPHIA WORLD URBAN AREAS (12 ANNUAL EDITION).  
[HTTP://WWW.DEMOGRAPHIA.COM/DB-WORLDDUA.PDF](http://www.demographia.com/db-worldua.pdf)

ELTIS. (2011, JUNIO). OBIS HANDBOOK - OPTIMISING BIKE-SHARING IN EUROPE.  
[HTTPS://WWW.ELTIS.ORG/RESOURCES/TOOLS/OBIS-HANDBOOK-OPTIMISING-BIKE-SHARING-EUROPE](https://www.eltis.org/resources/tools/obis-handbook-optimising-bike-sharing-europe)

ITDP. (2013). THE BIKE SHARE PLANNING GUIDE. [HTTPS://ITDPDOTORG.WPENGINE.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2014/07/ITDP-BIKE-SHARE-PLANNING-GUIDE-1.PDF](https://itdpdotorg.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/07/itdp-bike-share-planning-guide-1.pdf)

KANG, J., MFA, & NITSCHKE, L. (2015). CREATING INFOGRAPHICS FOR THE COMPARISON OF BIKE SHARE PROGRAMS. THE PARSONS INSTITUTE FOR INFORMATION MAPPING.  
[HTTP://PIIM.NEWSCHOOL.EDU/JOURNAL/ISSUES/2015/02/PDFS/PARSONSJOURNALFORINFORMATIONMAPPING\\_JIHOON\\_KANG03.PDF](http://piim.newschool.edu/journal/issues/2015/02/pdfs/parsonsjournalforinformationmapping_jihoon_kang03.pdf)

MÁTRAI, T., & TÓTH, J. (2016). COMPARATIVE ASSESSMENT OF PUBLIC BIKE SHARING SYSTEMS. TRANSPORTATION RESEARCH PROCEDIA. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.TRPRO.2016.05.261](https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.261)

SCHROEDER, B. (2014). BICYCLE SHARING 101: GETTING THE WHEELS TURNING. MOONSHINE MEDIA.