

---

# **INTEGRACIÓN DE LA BICICLETA PÚBLICA EN EL TRANSPORTE PÚBLICO**

---

**MONOGRAFÍA DEL MÀSTER EN  
PLANIFICACIÓN Y DIRECCIÓN DE LA MOVILIDAD (08/09)**

**TUTORAS: Mayte Capdet y Cristina Pou  
ALUMNA: Esther Anaya**

**Barcelona, desembre 2009**



# ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1	La bicicleta pública en España	1
1.2	¿Por qué la integración de las bicicletas públicas?	1
1.3	Tipos de integración	2
<b>2.</b>	<b>DIAGNOSIS</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>Europa</b>	<b>5</b>
2.1.1	Caso de estudio: Lyon (Fr)	5
2.1.1.1	Autolib' y Velo'v	5
2.1.1.2	Soportes, abonos y tarifas	5
2.1.1.3	Fuentes:	7
2.1.2	Caso de estudio: Rennes (Fr)	7
2.1.2.1	Tarjeta KorriGo	7
2.1.2.2	LE vélo STAR y Vélo à la Carte	8
2.1.2.3	Fuentes:	9
2.1.3	Caso de estudio: Paris (Fr)	9
2.1.3.1	Velib'	9
2.1.3.2	Tarjeta Navigo	10
2.1.3.3	Autolib'	11
2.1.3.4	Fuentes:	11
2.1.4	Caso de estudio: Carte E-Go (Lu)	12
2.1.4.1	Vël'ok	12
2.1.4.2	Tarjeta E-Go	12
2.1.4.3	Fuentes:	13
2.1.5	Caso de estudio: Londres (UK)	13
2.1.5.1	Oyster Card	13
2.1.5.2	Cycle Hire Scheme	14

2.1.5.3	Tarjeta BarclayCard One Pulse.....	15
2.1.5.4	Teléfono móvil como soporte .....	17
2.1.5.5	Fuentes:.....	17
2.1.6	Otros casos: Suiza.....	18
2.1.6.1	Suisse Roule .....	18
2.1.6.2	Fuente: .....	20
<b>2.2</b>	<b>España.....</b>	<b>20</b>
2.2.1	Caso de estudio: Gijón.....	20
2.2.1.1	Gijón-Bici .....	20
2.2.1.2	Tarjeta ciudadana.....	21
2.2.1.3	Fuentes:.....	23
2.2.2	Caso de estudio: Avilés y Castrillón.....	24
2.2.2.1	En bici por Avilés y Castrillón .....	24
2.2.2.2	Billete Único CTA .....	25
2.2.2.3	Fuentes:.....	26
2.2.3	Caso de estudio: A Coruña.....	26
2.2.3.1	Bicicoruña.....	26
2.2.3.2	Tarjeta Millennium .....	27
2.2.3.3	Fuentes:.....	29
2.2.4	Caso de estudio: Ponferrada .....	29
2.2.4.1	Ponferrada te presta la bici.....	29
2.2.4.2	Tarjeta Ciudadana del Ayuntamiento de Ponferrada .....	29
2.2.4.3	Fuentes:.....	30
2.2.5	Caso de estudio: Sevilla.....	31
2.2.5.1	Bus+Bici .....	31
2.2.5.2	Fuentes:.....	32
<b>3.</b>	<b>CASO PRÁCTICO: BICING.....</b>	<b>33</b>
3.1	Contexto .....	33

3.1.1	La integración tarifaria existente .....	33
3.1.2	Cálculo de la integración tarifaria.....	36
3.1.3	Sistema futuro.....	38
<b>3.2</b>	<b>Alternativas .....</b>	<b>39</b>
3.2.1	Integración tarifaria .....	39
3.2.1.1	Diagnosis.....	40
3.2.1.2	Requisitos.....	40
3.2.1.3	Cálculo para el Bicing.....	44
3.2.2	Integración en el soporte – acciones comerciales .....	46
3.2.3	Integración física.....	47
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>50</b>
<b>5.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>53</b>

## ÍNDICE DE FOTOS

<b>Foto 1.</b>	Estación de Gijón-Bici. Fuente: Ayuntamiento de Gijón.....	20
<b>Foto 2.</b>	Información que aparece en las pantallas de los puntos de información al usuario (PIU) de las estaciones Gijón-Bici. Detalle sobre la Tarjeta Ciudadana. Fuente: Ayuntamiento de Gijón. ....	21
<b>Foto 3.</b>	Cajero de recarga de la tarjeta ciudadana de Gijón. Fuente: internet	22
<b>Foto 4.</b>	Validadora dentro de autobús. Fuente: internet .....	22
<b>Foto 5.</b>	Portada de campaña y lector de tarjeta sin contacto para el acceso a la zona residencial. Fuente: internet .....	23
<b>Foto 6.</b>	En Bici Avilés. Fuente: internet.....	24
<b>Foto 7.</b>	Estación de Bicicoruña. Fuente: www.bicicoruna.com.....	27
<b>Foto 8.</b>	Parquímetro y tarjeta Millennium.....	28
<b>Foto 9.</b>	Estación de Ponferrada te presta la bici. Fuente: Ayuntamiento de Ponferrada. ....	29
<b>Foto 10.</b>	Bicicleta del sistema Bus+Bici. Detalle del registro.....	32

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Datos para el cálculo de la integración tarifaria del Bicing .....	45
-----------------	--	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Fotomontaje del proyecto Autolib'. Fuente: 20minutes.fr .....	11
<b>Figura 2.</b> Logos de la oferta de transportes de TfL, incluyendo el futuro préstamo de bicicletas. Fuente: elaboración propia a partir de TfL. ....	14
<b>Figura 3.</b> Esquema de funcionamiento de la Barclaycard-onepulse. Fuente: SmartCard Alliance. ....	16
<b>Figura 4.</b> Icono del pago sin contacto.....	16
<b>Figura 5.</b> Gráfico de operación del sistema automático Suisse Roule. ....	18
<b>Figura 6.</b> Mapa de zonas tarifarias de Asturias. ....	26
<b>Figura 7.</b> Esquema de la zonificación tarifaria en el área metropolitana de Barcelona. ATM. ....	35
<b>Figura 8.</b> Representación territorial de la zonificación. Fuente: ATM.....	35
<b>Figura 9.</b> Título multiviaje T-10, soporte vigente en el Área de Barcelona.....	36
<b>Figura 10.</b> Reparto financiero tras la integración tarifaria.....	38
<b>Figura 11.</b> Diversas configuraciones para estaciones de bicicleta pública, del sistema Onroll de Domoblue. Fuente: Domoblue. ....	48

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 La bicicleta pública en España**

Los sistemas de bicicleta pública se han extendido por muchas ciudades de la geografía española, en casos muy diversos en cuanto a contexto y características de implantación.

Actualmente hay más de 74 sistemas funcionando en España, localizados en más de 100 ciudades (hay sistemas que comprenden varios municipios). En julio de 2009, fecha del último inventario conocido (Ministerio de Fomento, 2009), habían 16.549 bicicletas públicas distribuidas en 1.115 estaciones en España.

En cuanto a la tipología de los sistemas: del total, el 74% son automáticos, y de estos automáticos, también las tres cuartas partes se operan con tarjeta sin contacto (el resto se operan a través del móvil). Tenemos pues que el 53% de los sistemas en funcionamiento en estos momentos son sistemas que funcionan con tarjetas sin contacto.

La edad media de estos sistemas es de unos 2 años, con lo que ya no se puede considerar que la bicicleta pública sea un fenómeno nuevo. Tras superar la infancia y adolescencia, estamos en una nueva etapa, más orientada a la operatividad y mejora tecnológica de los sistemas. Este nuevo período, que condicionará la madurez de estos servicios, se basará en integrar los sistemas de bicicleta pública en la ecuación general de la movilidad urbana.

### **1.2 ¿Por qué la integración de las bicicletas públicas?**

La movilidad en bicicleta en las áreas metropolitanas es muy diferente a la que atañe el territorio de un solo municipio de dimensiones medias. Esto es debido principalmente a que los desplazamientos son más largos y, en transporte

público, la distancia suele multiplicar las etapas. También se da el fenómeno “last mile”, es decir, la necesidad de cubrir la última parte del trayecto, generalmente más corto que la distancia entre estaciones de transporte colectivo (principalmente ferroviario), pero a menudo suficientemente largo como para que aumente el tiempo de desplazamiento por causa de tener que cubrirlo a pie (o en autobús). La bicicleta es ideal para esta etapa “last mile”, pero el usuario debe disponer de suficiente comodidad y seguridad para realizarlo. Estas comodidad y seguridad se centran básicamente en cubrir las necesidades de aparcamiento en las estaciones intermodales o, alternativamente, de transporte de la bicicleta en los vehículos de transporte colectivo (metro, tren, bus, tranvía,...) y de espacio donde dejar la bicicleta tanto en origen como en destino.

Un sistema suficientemente amplio de bicicleta pública puede reunir todas estas características y constituir una oferta de transporte útil y rápida para los usuarios. Cuando además este sistema de bicicleta pública está integrado de alguna forma con el transporte público, las ventajas son aún mayores (como por ejemplo, descuentos o, en la integración tarifaria, gratuidad de la etapa).

Así pues, la integración permite mejorar la oferta de movilidad y, con ello, promocionar el uso de la bicicleta.

### **1.3 Tipos de integración**

Hay varios tipos de integración de la bicicleta pública en el transporte público. Podríamos llamar *integración física* a la que, con el objetivo de fomentar la intermodalidad, consiste en la ubicación de los puntos bici en estaciones de transporte público. Esto permite que el usuario realice fácilmente el “transbordo” de metro/ferrocarril/autobús a la bicicleta, con la que cubrirá una etapa más de su desplazamiento.

En este estudio nos referiremos más a la *integración operacional*, es decir, la que interviene a nivel tarifario y/o de soporte. Este concepto es el que algunos

consultores especializados en bicicleta pública han clasificado como la “cuarta generación” de bicicletas públicas (DeMaio, 2001). Ya no solamente se realiza el registro del usuario y la automatización de la operación (tercera generación), sino que se deben satisfacer otras demandas técnicas que permitan esta integración, entre otras variables: minimización del impacto ambiental, físico y sobre los recursos (energéticos, económicos, etc) de la implantación de estos sistemas, optimización de los sistemas de redistribución y mantenimiento, diseño y adaptación de los vehículos, etc.

Sin embargo, ambas integraciones (física y operacional) están íntimamente relacionadas, y su correcta implantación tendrá un efecto sinérgico. Es decir, cuando se implanta una integración operacional, hará falta que la integración física esté correctamente implantada, para facilitar que el usuario acceda al sistema y lo pueda utilizar con carácter intermodal que, al final, es el objetivo de todos los tipos de integración mencionados.

En la gestión de la bicicleta pública como transporte público, se da la particularidad de que es un transporte individual, mientras que los modos que se han tenido siempre en cuenta son modos colectivos. Las propuestas para incorporar esta particularidad serán diversas, la consecución de la integración no se siempre podrá realizarse a todos los niveles, pero siempre deberá intentar mejorar el servicio para el usuario.

Antes de enfrentarse al problema de los modos individuales, habría que resolver un problema de concepto, que es el de tratar la bicicleta pública como transporte público, porque aun no es entendida como tal. Y este problema se deriva de otro más global, que es que la bicicleta se considere como un transporte urbano más y al mismo nivel que el resto de oferta de movilidad.

Estos condicionantes son inherentes al presente estudio y, sin embargo, el objetivo no se trunca, sino que se refuerza gracias al crecimiento y la extensión que están experimentando estos servicios de bicicleta pública. De la misma manera que cuando surge un nuevo operador de transporte éste se integra en la autoridad pertinente y con el resto de oferta existente, debemos enfocar esta integración de la bicicleta pública.

No hay que olvidar que el objetivo final de la autoridad del transporte, que es la que se encarga de realizar esta integración, es el desarrollo de una red de transporte público eficaz, capaz de responder a la demanda de movilidad, en una estrategia que favorezca la complementariedad y las conexiones entre modos.

En la consecución de este objetivo, la implantación de un sistema tarifario zonal integrado, el empleo de títulos multimodales y su progresiva extensión a la totalidad de los modos de transporte que componen la red metropolitana es un instrumento de probada eficacia.

## 2. DIAGNOSIS

En el presente capítulo, se analizan diversos casos de estudio, tanto en Europa como en España, sobre iniciativas orientadas a la integración operacional de la bicicleta pública con el sistema de transporte público.

### 2.1 Europa

#### 2.1.1 Caso de estudio: Lyon (Fr)

##### 2.1.1.1 Autolib' y Velo'v

El servicio de carsharing existente en Lyon (Autolib', el mismo nombre que Paris propone para su futuro sistema) permite una ventaja en el servicio de bicicleta pública, Velo'v: media hora gratuita suplementaria.

##### 2.1.1.2 Soportes, abonos y tarifas

El servicio Velo'v ya dispone de la gratuidad en la primera media hora, a partir de entonces, el coste por fracción de 30 minutos depende del tipo de abono:

---

BILLETE DE 1 DÍA [CORTA DURACIÓN]

El coste por hora será el siguiente:

Los primeros 30 minutos: gratuito

Desde 30 minutos hasta 1 h: 1 €



---

Por cada ½ hora siguiente: 2 €

Coste de la tarjeta de: 1 €

Se paga con la tarjeta de crédito.

---

#### BILLETE DE 7 DÍAS [CORTA DURACIÓN]

Los primeros 30 minutos: gratuito

Desde 30 minutos hasta 1 h: 1 €

Por cada ½ hora siguiente: 2 €

coste de la tarjetas: 3 €

Se paga con la tarjeta de crédito.



---

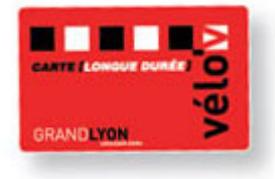
#### TARJETA VELO'V [LARGA DURACIÓN]

Los primeros 30 minutos: gratuito

Desde 30 minutos hasta la 1 h: 0,75€

Por cada ½ hora siguiente: 1,50 €

Coste de la tarjeta: 15 €



---

#### TARJETA TECELY

El usuario titular de la tarjeta Técély, podrá utilizarla como tarjeta de suscripción al sistema Velo'v una vez se haya registrado como usuario del sistema de bicicleta pública.

La primera hora: gratuita

La siguiente ½ hora: 0,75€

Por cada ½ hora siguiente: 1,50 €

Coste de la tarjeta: 15 €



---

TARJETAS LPA, OÙRA y AUTOLIB'

Si el usuario es titular de las tarjetas LPA, OÙRA o AUTOLIB', puede utilizarlas para acceder a Velo'v con tarifa preferencial.

La primera hora: libre

La siguiente ½ hora: 0,75€

Por cada ½ hora siguiente: 1,50 €

Coste de la tarjeta: 15 €

---



2.1.1.3 Fuentes:

<http://www.autolib.fr/autolib/>

<http://www.velov.grandlyon.com/>

2.1.2 Caso de estudio: Rennes (Fr)

2.1.2.1 Tarjeta KorriGo



La tarjeta KorriGo es una tarjeta inteligente, sin contacto, en la que se cargan los diferentes títulos de transporte de los diferentes transportes públicos que se ofrecen en la región metropolitana de Rennes. Hay dos tipos de tarjetas, la

nominativa: asociada a los datos de registro del usuario, y la anónima, que no va asociada a los datos del usuario.

Rennes Métropole decidió que el servicio de préstamo de bicicletas LE vélo STAR se pudiera utilizar con la tarjeta de transportes KorriGo con el objeto de simplificar al máximo los viajes realizados en STAR, illenoo o TER Bretaña.

Con la tarjeta KorriGo de usuario registrado o anónimo, se puede utilizar autobús, metro, tren, coche compartido y el sistema de bicicleta pública STAR. Este sistema opera 24 x 7.

Cuando efectúe el registro en el servicio LE vélo STAR, el usuario debe introducir su número de tarjeta KorriGo, rellenar el formulario de inscripción, pagar el coste de su abono, efectuar la primera recarga de crédito para disponer de tiempo de uso del sistema, y su tarjeta de KorriGo queda habilitada para utilizar el sistema LE vélo STAR.

En la tarjeta KorriGo, el usuario va cargando los títulos de transporte que necesite para efectuar sus desplazamientos.

#### *2.1.2.2 LE vélo STAR y Vélo à la Carte*

Al sistema de bicicleta pública, del operador Keolis, que consta de 900 bicicletas y 81 estaciones también se puede acceder con tarjeta de crédito directamente, aunque solo en las 10 estaciones que poseen lector integrado.

Este es el segundo sistema de bicicleta pública implantado en Rennes, ya que desde 1998 (fue uno de los primeros sistemas de bicicleta pública de tercera generación en Europa) había estado operando el sistema de Clear Channel “Vélo à la Carte”. Este primer sistema se mantuvo hasta el pasado año, aunque era más pequeño (200 bicicletas y 25 estaciones).

### 2.1.2.3 Fuentes:

<http://www.star.fr/rubrique.aspx?RubriqueID=382&LangueID=1>

<https://www.levelostar.fr/>

## 2.1.3 Caso de estudio: Paris (Fr)

### 2.1.3.1 Velib'

El sistema Velib' comenzó a funcionar en julio de 2007 y cuenta con 20.000 bicicletas y 1.450 estaciones.

Este sistema es accesible a través de tarjetas bancarias de diversos tipos, tarjeta de usuario del sistema y abono de transportes Navigo, al que se asocia la inscripción al sistema de bicicleta pública.

El coste del sistema de bicicleta pública no varía según se utilice un soporte u otro y consiste en un abono más la tarifa de utilización por tiempo de uso:

*Abonos:*

Abono de 1 día: 1€

Abono de 7 días: 5€

Abono anual: 29€

*Tarifa de utilización del servicio:*

1ª ½ hora	2ª ½ hora	3ª ½ hora	4ª ½ hora y siguientes
gratuito	1 €	2 €	4 €

Además existe un sistema de bonos sujeto a la utilización de ciertas estaciones, señalizadas como “Bonus V’ “. Si el usuario deja la bicicleta en una de estas estaciones obtiene un bono de 15 minutos de gratuidad.

### 2.1.3.2 Tarjeta Navigo

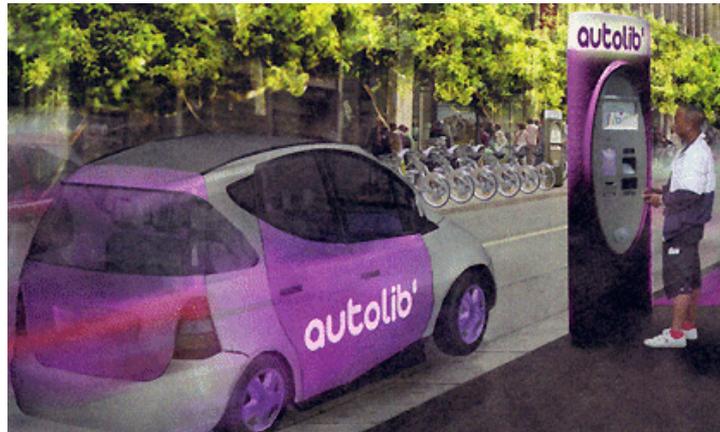


El pase Navigo o Passe Navigo es un medio de pago para el transporte público en la región de Île-de-France, cuya capital es la ciudad de París, introducida en 2001. Está implementado como una tarjeta inteligente con el sistema Calypso, y permite el acceso al transporte público mediante la validación sin contacto en un lector electrónico.

El pase está disponible ya sea domiciliado a una cuenta para los residentes de Île-de-France (conocido simplemente como Passe Navigo), o como una tarjeta prepago anónima (Passe Navigo Découverte). Mientras que los pases domiciliados son gratuitos, en el formato Découverte sí hay que pagar el soporte, 5 €.

El pase Navigo puede utilizarse en los vehículos de la RATP, la SNCF (dentro de la red Transilien), Optile y empresas bajo el Syndicat des transports d'Île-de-France (STIF), así como con el sistema de alquiler de bicicletas Vélib' (sólo para los pases domiciliados).

### 2.1.3.3 Autolib'



**Figura 1.** Fotomontaje del proyecto Autolib'. Fuente: 20minutes.fr

Igual que en Lyon, en París también se implantará un carsharing previsto para el año 2011. En estos momentos se acaba de abrir el concurso ("Paris lance son appel d'offres pour le marché d'Autolib'", 11/12/2009, 20Minutes.fr).

Disponibles las 24h, los vehículos serán eléctricos y se ubicarán en aparcamientos en superficie o subterráneos en París o en la pequeña corona (27 municipios limítrofes).

Serán 3.000 coches y 1.000 estaciones. Los vehículos estarán equipados con GPS y el precio del servicio será de un abono de 15 o 20 euros mensuales, más 5 euros aproximadamente por la primera media hora de uso.

Hace dos años que se está estudiando la viabilidad de este sistema, que parece que se ha retrasado por temas legales.

### 2.1.3.4 Fuentes:

<http://www.velib.paris.fr/>

<https://www.navigo.fr/pages/accueil.html>

## 2.1.4 Caso de estudio: Carte E-Go (Lu)

### 2.1.4.1 Vël'ok

Vël'ok es el nombre del sistema de bicicleta pública instalado en Esch-sur-Azlette. Este sistema comenzó a funcionar a partir del 18 de mayo de 2009.

Para obtener acceso a este servicio, se debe adquirir la tarjeta de e-go. La suscripción es de dos tipos: quincenal o ilimitada. También deberá dejar un depósito de 150 €.

El conjunto de suscripción, el usuario ya no tiene que un kiosco electrónico de tarjeta de paso para liberar un Vël ' OK.

Cada uso está limitado a 30 minutos, con el fin de asegurar la disponibilidad de bicicletas, que son 150 en 15 estaciones (a finales de este año estaban prevista la ampliación a 250 bicicletas en 50 estaciones).

### 2.1.4.2 Tarjeta E-Go



El Ministerio de transporte, el consorcio de transportes junto a los operadores de redes de transporte público - AVL, CFL, RGTR y TIC – lanzaron la tarjeta inteligente E-Go. En esta tarjeta se puede cargar cualquier tipo de título de transporte que sea válido en toda la red de transporte público de Luxemburgo.

Los usuarios no frecuentes, podrán seguir comprando sus billetes en los clásicos soportes de papel o cartón.

Los títulos de transporte que se cargan en la tarjeta E-Go pueden ser de corta duración, abonos múltiples, de larga duración, abonos mensuales o de fin de semana y sirven para todas las líneas de:

- AVL (bus de la ciudad de Luxemburgo)
- CFL (ferrocarriles de Luxemburgo)
- RGTR (sistema general de transporte por carretera)
- TICE (tranvías de interconexión del cantón Esch)

De momento solamente se encuentra disponible el abono de larga duración del sistema Vël'ok, pero próximamente se podrá utilizar también el abono de corta duración, que conlleva la fianza de 150€ de la tarjeta de crédito.

#### *2.1.4.3 Fuentes:*

<http://www.mobiliteit.lu/e-go/presentation.php>

[www.velok.Lu](http://www.velok.Lu)

### 2.1.5 Caso de estudio: Londres (UK)

#### *2.1.5.1 Oyster Card*

La tarjeta Oyster de Transport for London (TfL) fue lanzada en agosto de 2002 y se utiliza para todas las operaciones de pago en metro y autobuses de Londres, en el ferrocarril (National Rail) a partir de 2010.

El sistema fue la primera implementación a gran escala de una infraestructura de tarifas compatible con la norma ISO/IEC 14443, sobre tarjetas sin contacto. El sistema incorpora más de 18.000 dispositivos, incluyendo puertas de acceso, máquinas expendedoras de billetes, máquinas de recarga de tarjeta, registradoras de tarifa de bus, validadoras de bus, terminales de mano y equipos de punto de venta.

El proyecto ha ido implementando mejoras y actualmente tiene en circulación más de 15 millones de tarjetas de Oyster. En la actualidad, más del 75 % de todas las etapas diarias de autobús y metro utilizan Oyster como medio de pago.

La Oyster es una tarjeta RFID Mifare de 1K de capacidad. Está operada por la empresa TranSys.

#### 2.1.5.2 Cycle Hire Scheme



**Figura 2.** Logos de la oferta de transportes de TfL, incluyendo el futuro préstamo de bicicletas. Fuente: elaboración propia a partir de TfL.

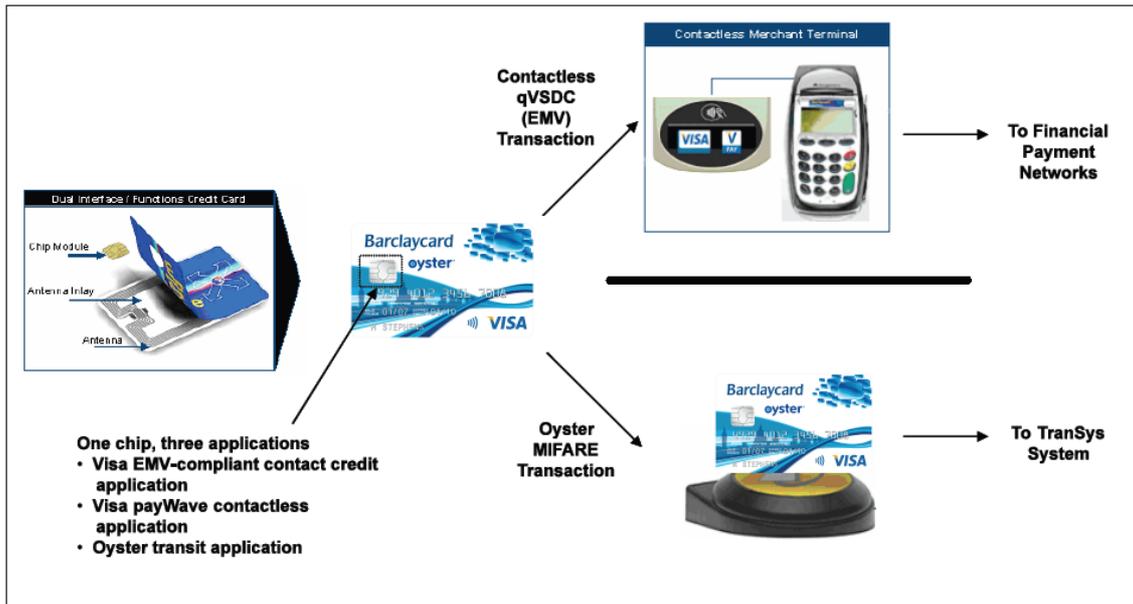
El sistema de bicicleta pública de Londres está ya adjudicado y se prevé su inauguración para la primera o verano de 2010. El proveedor de tecnología será el mismo que en Bixi Montréal.

Durante su estudio de viabilidad, que llevó unos dos años de redacción, se barajó la posibilidad de integrarlo en la tarjeta Oyster (ver ponencia de Germán Dector-Vega en el último Velocity, en Bruselas: <http://www.velocity2009.com/assets/files/VC09-subplenary-5.2.pdf> página 35), que es la tarjeta de transporte público de la ciudad de Londres. Transport for London, la entidad del transporte, ha integrado, eso sí, el Cycle Hire Scheme (sistema de préstamo de bicicletas) en su gestión y oferta de transporte público, como se extrae de la figura que acompaña a este texto.

En conversaciones con los técnicos a cargo del diseño del programa, éstos mencionaron varias dificultades para la integración tanto tarifaria como de soporte y es que se está pensando en cambiar el soporte (la Oyster Card) y se apuesta por soportes como el teléfono móvil o las tarjetas de crédito. De hecho, ambas opciones se han comenzado a implementar o está previsto hacerlo, como se muestra en los siguientes apartados.

#### *2.1.5.3 Tarjeta BarclayCard One Pulse*

Barclays ha sido el primero de los bancos en ofrecer esta tarjeta con funcionalidad múltiple:



**Figura 3.** Esquema de funcionamiento de la Barclaycard-onepulse. Fuente: SmartCard Alliance.

1. Es una tarjeta de Oyster: Igualmente habrá que cargar la tarjeta con pre-pago, o los abonos de transporte.
2. Es una tarjeta de crédito. En este caso se trata de tarjetas que funcionan con microchip, no con banda magnética como las que se usan en España.
3. Es una tarjeta de pago "sin contacto". Barclaycard OnePulse incluye tecnología de pago "sin contacto", una forma nueva, rápida y fácil para pagar compras de 10 libras o menos en un instante donde se indique con el símbolo "sin contacto":



**Figura 4.** Icono del pago sin contacto.

#### *2.1.5.4 Teléfono móvil como soporte*

Los teléfonos móviles están siendo desarrollados para poder realizar transacciones de pago sin contacto.

En el caso de Londres, esta posibilidad se está explorando desde 2007, según fuentes de TfL. En noviembre de 2008 se realizó una prueba piloto con teléfonos Nokia con un kit RFID integrado para poderlos usar con las mismas funciones de una Oyster Card y también una Visa de Barclays (para los resultados de esta prueba ver <http://www.tfl.gov.uk/corporate/media/newscentre/archive/6592.aspx> y <http://www.silicon.com/technology/mobile/2008/09/02/five-year-wait-for-o2-oyster-card-mobiles-39283172/>).

En una reciente noticia (<http://www.electricpig.co.uk/2009/12/10/nokia-nfc-oyster-payments-mainstream-by-2012/>) se afirma que Nokia está apostando por integrar las tecnologías NFC (Near Field Communication) en los teléfonos móviles. Esto permitiría realizar pagos sin contacto con ellos.

Esta noticia junto con el seguimiento del desarrollo que está efectuando TfL (entidad de transporte de Londres), TranSys (operador de Oyster), O2 (Operador de telefonía móvil) y Nokia (fabricante de terminales móviles) podrían hacer posible la implementación de los móviles como soportes para el transporte público en 2012.

#### *2.1.5.5 Fuentes:*

<http://www.barclaycard-onepulse.co.uk>

<https://oyster.tfl.gov.uk/>

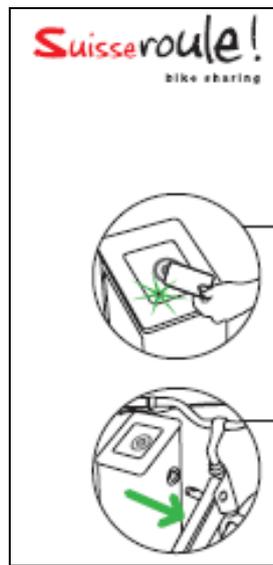
<http://www.tfl.gov.uk/roadusers/cycling/12444.aspx>

## 2.1.6 Otros casos: Suiza

### 2.1.6.1 Suisse Roule

La asociación Lausanne Roule puso en marcha hace unos años una red de servicios de préstamo de bicicletas manuales por varias ciudades suizas. Este año, a partir de junio y con la participación tecnológica de Bicincittà (Italia), se automatizó el servicio en varias ciudades, agrupadas por redes. De momento son dos redes ubicadas en dos regiones (Lausanne-Morges y Riviera), una tercera (Yverdon) se sumará próximamente (previsto para marzo 2010).

El abono nacional lleva por soporte una tarjeta RFID que puede utilizarse en cualquiera de la red de ciudades Suisse Roule Bike Sharing. Se entiende que todos los usuarios deben registrarse y la base de datos es común para todos estos sistemas.



**Figura 5.** Gráfico de operación del sistema automático Suisse Roule.

La nueva red automática conserva la ideología original de los creadores del sistema (se trata de una asociación sin ánimo de lucro), un gran compromiso social (sus empleados proceden de colectivos en riesgo de exclusión). Su financiación procede en tres cuartas partes de ingresos publicitarios y sponsors y de los abonos de los usuarios. El resto procede de ayudas estatales.

Las tarifas del servicio son las siguientes:

<b>Red regional</b>	Abonos válidos sólo en 1 red (Lausanne-Morges o Riviera)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarjeta 1 Día – 5Fr.</li> </ul>	Validez: 24 horas, sin suplemento horario
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarjeta mensual – 15Fr.</li> </ul>	Incluye 2Fr. de crédito de uso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarjeta anual – 35Fr</li> </ul>	<p>Hay un depósito de 90Fr. y 10Fr en concepto de inscripción</p> <p>Los primeros 30 minutos de cada utilización son gratuitos, a partir de aquí el coste es 1Fr por hora, el máximo de tiempo de uso consecutivo son 24 horas.</p>
<b>Red nacional</b>	Abonos válidos en todos los sistemas existentes en Suiza (actualmente reunidos en dos redes, Lausanne-Morges y Riviera)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarjeta Anual – 50Fr</li> </ul>	<p>Incluye 2Fr. de crédito de uso</p> <p>Hay un depósito de 90Fr. y 10Fr en concepto de inscripción</p> <p>Los primeros 30 minutos de cada utilización son gratuitos, a partir de aquí el coste es 1Fr por hora, el máximo de tiempo de uso consecutivo son 24 horas.</p>

2.1.6.2 Fuente:

<http://www.suisseroule.ch/>

## 2.2 España

### 2.2.1 Caso de estudio: Gijón

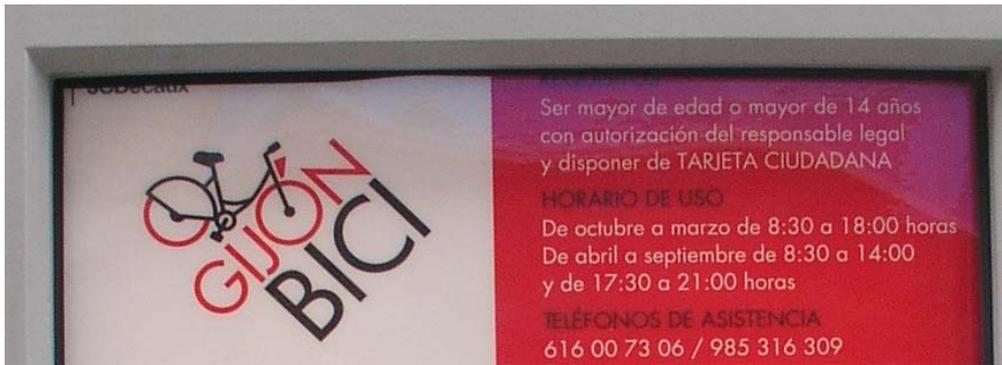
#### 2.2.1.1 Gijón-Bici

La ciudad de Gijón dispone de un servicio de bicicleta pública desde julio de 2004. El sistema fue proporcionado por JCDecaux como parte del contrato de publicidad en el mobiliario urbano.

Se trata de 64 bicicletas ubicadas en 8 estaciones. La rotación diaria es de menos de 2 usos por bicicleta y por día. El sistema se opera a través de la Tarjeta Ciudadana más un PIN de acceso individual.



**Foto 1.** Estación de Gijón-Bici. Fuente: Ayuntamiento de Gijón



**Foto 2.** Información que aparece en las pantallas de los puntos de información al usuario (PIU) de las estaciones Gijón-Bici. Detalle sobre la Tarjeta Ciudadana. Fuente: Ayuntamiento de Gijón.

Actualmente Gijón dispone de un segundo sistema de préstamo de bicicletas, debido a que el contrato con el proveedor de Gijón-Bici era limitado en cuanto a dimensionamiento. Este segundo sistema es manual y se denomina Gijón+Bicis. Está operativo desde marzo de 2007 y su objetivo de implantación es de más de 600 bicicletas distribuidas en puntos de préstamo ya existentes (oficinas de turismo, equipamientos, hoteles, etc.).

#### *2.2.1.2 Tarjeta ciudadana*

La Tarjeta Ciudadana de Gijón se enmarca dentro del paquete de ayuda URB-AL de la comunidad europea. La tarjeta permite el acceso a diversos servicios públicos y es de tecnología sin contacto, además de disponer de una banda magnética (hay algunos servicios que utilizan esta tecnología, como el estacionamiento regulado). Esta tarjeta es para residentes y visitantes.

Esta tarjeta sustituye a los títulos de cancelación, los bonos. Este sistema permite cargar dinero, descontando el precio del billete cada vez que se realice un viaje en autobús. La cuantía que descontará la máquina será la de un bono, un bono joven o un bono social, en función del titular de la tarjeta.

Esto supone un cambio respecto al sistema de títulos de cancelación puesto que se puede cargar dinero según disponibilidad y no hay una limitación de 10

viajes. Otra ventaja considerable es la rapidez de operación de pago, que apenas dura un segundo, lo que permite mejorar la calidad del servicio.



**Foto 3.** Cajero de recarga de la tarjeta ciudadana de Gijón. Fuente: internet

Los ciudadanos pueden recargarla en una veintena de cajeros que el Ayuntamiento pone a su disposición en las Oficinas Municipales de Atención al Ciudadano, Antigua Pescadería Municipal y centros municipales de La Calzada, Gijón-Sur, La Arena y El Coto, en las instalaciones deportivas y otros lugares de elevada concentración de ciudadanos, como es el caso de los hospitales.

La Tarjeta Ciudadana permite a su titular hacer uso, a su voluntad, de los siguientes servicios y prestaciones:

- Pago del transporte municipal de autobuses



**Foto 4.** Validadora dentro de autobús. Fuente: internet

- Pago de la O.R.A (a través de los parquímetros)
- Bibliotecas municipales, para consulta y préstamo de libros
- Acceso gratuito a los nuevos aseos públicos

- Acceso gratuito a las bicicletas instaladas dentro del sistema GijónBici
- Acceso, mediante abono, a las piscinas o a los campos de golf municipales
- Acceso a Cimadevilla en horario nocturno con el vehículo propio



**Foto 5.** Portada de campaña y lector de tarjeta sin contacto para el acceso a la zona residencial. Fuente: internet

- Acreditación de la identidad en la Oficina Virtual
- Entrada al Acuario

### 2.2.1.3 Fuentes:

Tarjeta ciudadana: <http://www.gijon.es/Contenido.aspx?id=12287&leng=es>

Gijón-Bici: <http://www.gijon.es/Contenido.aspx?id=13208&leng=es>

## 2.2.2 Caso de estudio: Avilés y Castrillón

### 2.2.2.1 *En bici por Avilés y Castrillón*

El Consorcio de Transportes de Asturias y los Ayuntamientos de Avilés y Castrillón disponen de un sistema de préstamo gratuito de bicicletas de uso público que se inició en junio de 2008. El sistema consta de 7 puntos de préstamo con 100 bicicletas repartidos entre los dos municipios cercanos. La tecnología utilizada es la de ITCL.

Una característica especial de este sistema es que podrá ser utilizado por los usuarios del Billete Único del CTA, ya que cualquiera de sus tarjetas válida para utilizar los autobuses y trenes es también válida para el préstamo de las bicicletas.

Los que dispongan de alguna tarjeta del CTA deberán dirigirse a alguno de los 5 puntos de gestión del sistema de préstamo de bicicletas y poner a su nombre su tarjeta, activándola para este uso. A partir de ese momento, esa tarjeta servirá para viajar en transporte público y para que su titular utilice gratuitamente las bicicletas de Avilés.



**Foto 6.** En Bici Avilés. Fuente: internet

### 2.2.2.2 Billete Único CTA

El Billete Único es una tarjeta inteligente, con un formato similar a una tarjeta de crédito, que sirve para realizar viajes en cualquier línea de transporte público de viajeros por carretera o ferrocarril, siempre que éstos tengan origen y destino en localidades del Principado de Asturias.

Existen las siguientes modalidades de Billete Único:

- Bono 10 CTA, que permite cargar viajes, en bloques de 10 y hasta un máximo de 50 simultáneos, con trasbordos gratuitos en cada viaje.
- Abono CTA, que permite cargar un número ilimitado de viajes a realizar durante un mes, con una tarifa plana.
- Abono Universitario CTA, que con un funcionamiento idéntico al Abono CTA, tiene un coste inferior.



Cada una de estas modalidades se puede cargar, respectivamente, para realizar viajes en un máximo de 8 zonas (si el viaje comprende más zonas solamente se pagan 8). Las zonas se cuentan a partir de la zona de origen y se cuentan las zonas que hay que atravesar para llegar a la de destino.

### Mapa de Zonas



**Figura 6.** Mapa de zonas tarifarias de Asturias.

La peculiaridad de este caso es que está integrado todo el territorio de Asturias. Sin embargo, el sistema de Gijón no es accesible con esta tarjeta, al disponer ya del soporte de la Tarjeta Ciudadana.

#### 2.2.2.3 Fuentes:

<http://www.consortioasturias.com/portal.do?IDM=221&NM=2>

<http://www.avilesenbici.es/>

### 2.2.3 Caso de estudio: A Coruña

#### 2.2.3.1 Bicicoruña

En julio de 2009 se puso en marcha este servicio de préstamo de bicicletas, con 150 bicicletas distribuidas en 10 estaciones.

El uso de las bicicletas es gratuito. No obstante, se ha establecido el pago de una cuota anual de mantenimiento. En el primer semestre de puesta en

servicio, los usuarios poseedores de Tarjeta Millennium abonan 10 euros. Para el ejercicio 2010, la cuota anual de mantenimiento se cifra en 30 euros.

En el caso de la tarjeta Bicoloruña, su validez será de un mes y su coste de mantenimiento será de 5 euros, debiéndose depositar, además, una fianza de 20 euros que será recuperada en el momento de la devolución de la tarjeta.



**Foto 7.** Estación de Bicoloruña. Fuente: [www.bicoruna.com](http://www.bicoruna.com)

### *2.2.3.2 Tarjeta Millennium*

La tarjeta Millennium se utiliza en:

- Compañía de tranvías. Para efectuar el pago del billete de autobús con el monedero de transporte mediante el uso de lectores sin contactos.
- Bibliotecas municipales. Como carné de socio.
- O.R.A. Para el pago en los parquímetros con el monedero de servicios, mediante el uso de lectores con contactos.

Próximamente, se podrá utilizar en otros servicios municipales como son: instalaciones deportivas, museos científicos, museo arqueológico, parkings públicos etc.

La tarjeta dispone de dos monederos diferentes e independientes:

- Monedero de Transporte: El dinero cargado en este monedero sirve exclusivamente para el pago en los autobuses municipales, y próximamente para el pago del transporte metropolitano.
- Monedero de Servicios Municipales: Este monedero se carga para pagar en el resto de los servicios municipales (ORA, deportes, museos, etc.)

En cuanto a su uso en el transporte público:

- En la compañía de Tranvías: La Tarjeta Coruña Millennium permite pagar en los autobuses urbanos de la Compañía de Tranvías de A Coruña utilizando la tecnología sin contacto, a través del monedero de transporte. El uso de la tarjeta permite descuentos sobre el pago en efectivo, aunque son las mismas tarifas que con los abonos de transporte. A continuación se indican las tarifas vigentes:
  - Pago con Tarjeta Millennium General 0.68€
  - Pago con Tarjeta Millennium Social 0.25€ (0.20€ los universitarios)
  - Pago en Efectivo 1€
- Uso de la tarjeta para pagar la ORA: El pago de la ORA se realiza con el dinero cargado en el monedero municipal, utilizando la tecnología de lectores con contacto.



**Foto 8.** Parquímetro y tarjeta Millennium

### 2.2.3.3 Fuentes:

<http://www.coruna.es/millennium>

<http://www.bicicoruna.com>

## 2.2.4 Caso de estudio: Ponferrada

### 2.2.4.1 Ponferrada te presta la bici

El sistema pone a disposición de los ciudadanos y turistas de Ponferrada 100 bicicletas, distribuidas en 7 puntos de la ciudad. Está en funcionamiento desde mayo de 2007, con la tecnología ITCL.



**Foto 9.** Estación de Ponferrada te presta la bici. Fuente: Ayuntamiento de Ponferrada.

### 2.2.4.2 Tarjeta Ciudadana del Ayuntamiento de Ponferrada

La Tarjeta Ciudadana del Ayuntamiento de Ponferrada es una tarjeta inteligente sin contacto, útil tanto para identificar a su titular en determinados servicios como para el pago del transporte público. La tarjeta unifica todos los medios existentes de pago e identificación en un sólo soporte.

Recién iniciada, la primera fase del proyecto incorpora los servicios de pago del transporte en autobuses urbanos, acceso con vehículos a zonas peatonales (sólo para residentes) y préstamo de bicicletas:

- Servicio de acceso con vehículos a zonas peatonales para residentes: La tarjeta posibilita el acceso a zonas restringidas al tráfico en las condiciones particulares que regulan este servicio.
- Servicio de autobuses urbanos: La tarjeta posibilita el uso de todos los títulos de transporte definidos en las condiciones particulares que regulan este servicio. La cancelación de los viajes se realizará en los dispositivos habilitados a tal efecto en cada autobús.
- Servicio de préstamo de bicicletas: La tarjeta posibilita el uso del servicio de préstamo de bicicletas en las condiciones particulares que regulan este servicio. Los usuarios del servicio de préstamo de bicicletas procederán a un cambio de soporte en breve, para poder continuar teniendo acceso al sistema.
- En previsión: La Tarjeta Ciudadana permitirá la prestación de nuevos servicios como acceso a zonas deportivas, monedero electrónico municipal, pago de la O.R.A., etc.



#### 2.2.4.3 Fuentes:

Ponferrada te presta la bici: <http://88.2.222.173:81/BiciPonferrada/bici.swf>

[http://www.ponferrada.org/ponferrada/cm/ponferrada/tkContent?pgseed=1261488560651&idContent=80717&locale=es\\_ES&textOnly=false](http://www.ponferrada.org/ponferrada/cm/ponferrada/tkContent?pgseed=1261488560651&idContent=80717&locale=es_ES&textOnly=false) (tarjeta ciudadana)





Foto 10. Bicicleta del sistema Bus+Bici. Detalle del registro.

#### 2.2.5.2 Fuentes:

<http://www.consorciotransportes-sevilla.com>

### **3. CASO PRÁCTICO: BICING**

Como caso práctico, se ha escogido el sistema de bicicleta pública de la ciudad de Barcelona, el Bicing. Se estudiarán las posibles maneras de integrarlo operativamente en el transporte público.

#### **3.1 Contexto**

##### **3.1.1 La integración tarifaria existente**

En el año 2001 se implantó la integración tarifaria en el área metropolitana de Barcelona. Los principios que la definieron fueron los siguientes:

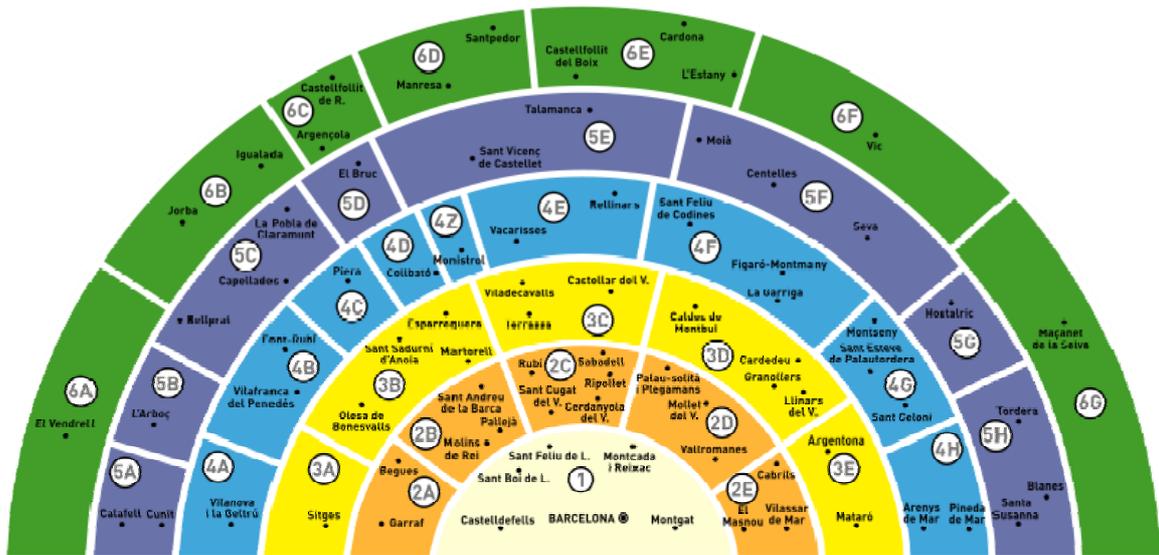
- Todos los títulos de transporte forman parte del sistema y la ATM ejerce la potestad tarifaria.
- El sistema tiene que ser fácil de entender por los usuarios, para facilitar su comprensión y aumentar el atractivo.
- El usuario debe poder cambiar de modo tantas veces como lo necesite en su desplazamiento sin ningún coste adicional, es decir, los transbordos no han de ser onerosos en términos monetarios.
- Se pretende fidelizar el usuario, es decir, reducir el precio unitario del desplazamiento a medida que se aumenta el grado de utilización.
- Los precios deben ser de una cuantía que permita que el déficit no se incremente de manera significativa respecto de la situación del año 2000.

Las tarifas y los títulos de transporte debían seguir estas directrices:

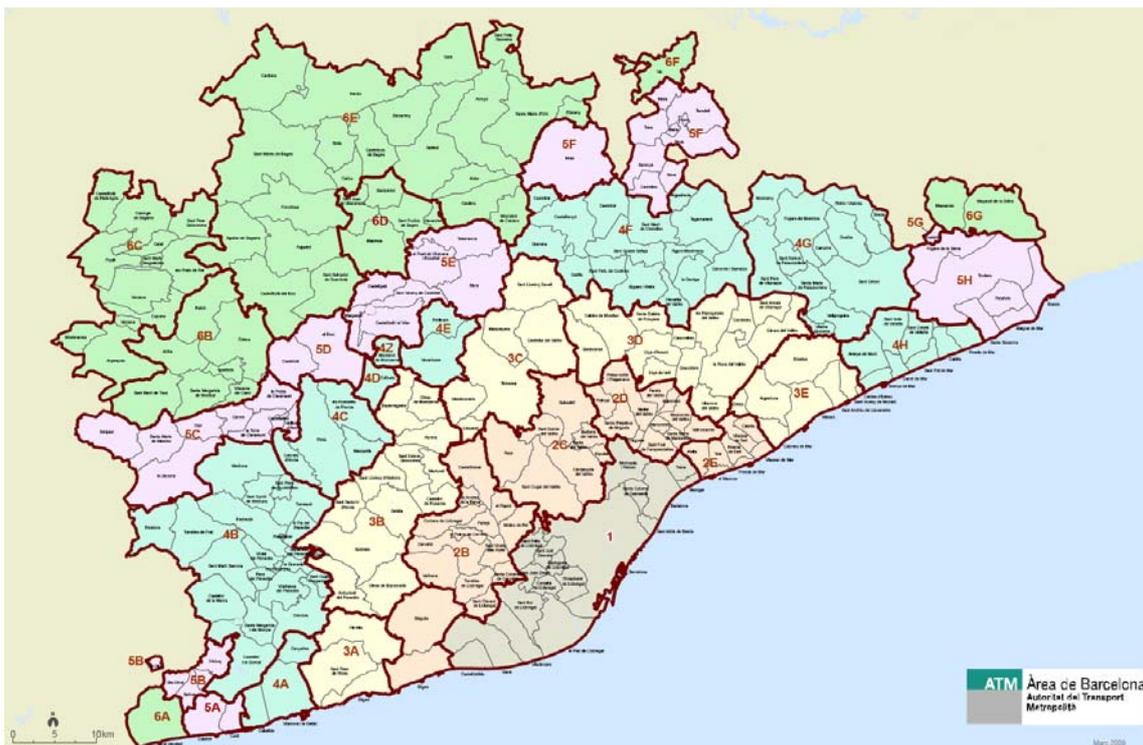
- Los títulos de transporte debían ser fáciles de adquirir (además de fáciles de entender). Los sitios de adquisición habilitados fueron, además de las máquinas expendedoras que los diversos operadores ferroviarios ya tenían en servicio en sus estaciones, las sucursales bancarias, los quioscos y los establecimientos de lotería.
- Los títulos de transporte debían ser validos para todos los modos y todos los operadores dentro de su zona geográfica de validez.
- El precio, además de depender de la frecuencia de utilización, debía ser según la longitud del desplazamiento, aunque discretizada. De hecho, este principio era paralelo a la introducción de coronas tarifarias.
- Una vez validado del billete, este debía ser válido durante un período de tiempo determinado.

Una consecuencia de estos principios fue la armonización y homogeneización de las prácticas tarifarias de los diferentes operadores así como una reducción de los tipos de títulos en circulación.

La integración tarifaria funciona por zonas. Estas zonas parten de un sistema de coronas concéntrico y a su vez, se da también una subzonificación dentro de una misma corona.



**Figura 7.** Esquema de la zonificación tarifaria en el área metropolitana de Barcelona. ATM.



**Figura 8.** Representación territorial de la zonificación. Fuente: ATM.

Esta tarificación requiere el uso de títulos multizonales que se corresponden con el número de zonas que comprenda el desplazamiento desde su origen hasta su final.

Los operadores integrados son Metro (TMB), Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, Renfe Cercanías y Tramvia Metropolità; en cuanto a ferroviarios. En cuanto a autobuses urbanos e interurbanos, se trata de unos 30 operadores.

Estos operadores integrados, en 2008 realizaron 925,3 millones de viajes.

El título utilizado actualmente es la tarjeta con banda magnética.



Figura 9. Título multiviaje T-10, soporte vigente en el Área de Barcelona.

Algunos títulos llevan un bit de seguimiento. Este identificador incorporado en la banda magnética permite conocer con qué modo se ha realizado cada etapa del desplazamiento que haya validado el usuario. Esto ayuda a decidir cómo repartir los ingresos del título entre los diferentes operadores que han contribuido a transportar a su portador.

### 3.1.2 Cálculo de la integración tarifaria

Una vez definida la integración tarifaria del Área de Barcelona, se muestra cómo se lleva a cabo el cálculo del reparto entre los diversos operadores que la componen, de forma teórica.

Para distribuir los ingresos de un viaje entre los diferentes operadores, el sistema nos permite conocer el número de etapas llevadas a cabo y con qué operador se han realizado. Según la propia definición del concepto de integración tarifaria, el usuario paga una sola vez, aunque valide en los

diversos modos de transporte que utilice, siempre que estén integrados. Esto quiere decir que, cuando cambia de operador, el usuario no vuelve a pagar (aunque valide), sino que le sirve el mismo billete. Como consecuencia de este sistema, los operadores reciben menos importe por cada viaje, ya que deben repartirse el importe de un desplazamiento integrado, que es menor que el de la suma de las etapas que lo componían, antes de la integración.

Del importe unitario integrado del viaje se extrae una media y se pondera según el importe y el peso del título utilizado (el coste del viaje unitario es diferente si se utiliza un abono de 10 o uno de 50 viajes, por ejemplo) dando lugar a la "Tarifa media ponderada".

Así, con la integración tarifaria tendremos una tarifa media ponderada menor que la anterior. Debido a esto, la administración tuvo que crear un sistema de compensación, además del de distribución, para establecer una nueva relación financiera con los operadores, tras la integración.

Esta relación se establecía de la siguiente manera:

- **Distribución:** es el pago a los operadores de los ingresos obtenidos con la TMP integrada. Se calcula multiplicando los viajes realizados por la TMP integrada.
- **Compensación:** la compensación es el pago a los operadores (a cada uno de ellos) de la diferencia entre la TMP integrada y la TMP anterior (más elevada). Esta diferencia la pone la administración y cubre el mismo número de viajes que había antes de la integración (bien el año anterior, bien una media de los tres años anteriores). De esta forma, se compensa al operador la pérdida que pueda causarle la integración, por una parte, y por otra, el ocasional descenso de viajeros (que en el caso de Barcelona, no solamente no ocurrió, sino que se incrementaron los viajes. En el año 2008 aun se ha registrado este aumento, que es de un 0,1%).

Así, gráficamente se puede representar la relación financiera que se establece entre los operadores y la administración según el siguiente gráfico, siempre para el caso de la ATM del Área de Barcelona.

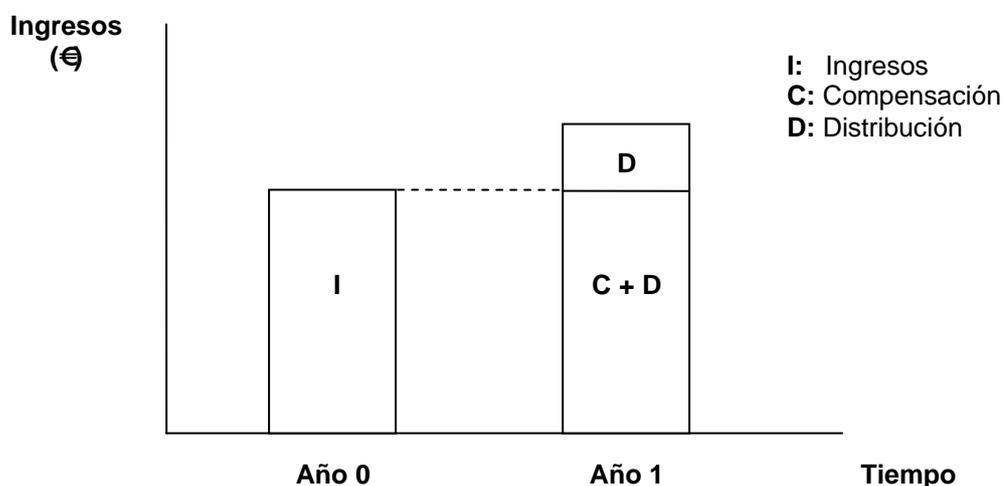


Figura 10. Reparto financiero tras la integración tarifaria

### 3.1.3 Sistema futuro

Según se informaba a través de la prensa (“Las tarjetas sin contacto evitarán colas en el metro y el bus de BCN en el 2011”, El Periódico, 30/6/2009), TMB ha empezado a desarrollar ya el sistema de tarjeta sin contacto para ponerlo en marcha en el 2011, una vez adaptadas todas las estaciones y también los vehículos. La incorporación de los nuevos billetes en la red metropolitana será gradual y cada operador la realizará según sus características, con lo que al principio coexistirán los dos sistemas durante algún tiempo. Este cambio permitirá además añadir otras funciones al chip, desde la posibilidad de recargarlo hasta su utilización como tarjeta monedero.

La tecnología que acaba de elegir la ATM es la llamada Mifare (creada en 1994) pero en su última versión del 2007, la Desfire, que desarrolla la multinacional de la electrónica Philips. El chip de estas tarjetas puede tener actualmente una capacidad de almacenamiento de dos, cuatro o hasta seis kilobits (kb).

En este soporte, que puede ser leído a 10 cm de la pantalla lectora, se grabarán los diversos títulos de transporte y abonos. Esto permitirá agilizar el acceso al transporte público que pasará a ser de 6 a 2 segundos.

Este tipo de tarjeta permitirá a los operadores realizar políticas tarifarias al detalle según el tipo de usuario y de servicio que vaya a usar. Asimismo, aumentará la protección antifraude y el número de puntos de venta, distribución y recarga de títulos, simplificará la integración entre los distintos operadores y permitirá obtener datos más exactos sobre la demanda. Este incremento de la información sobre el conjunto de la red de transporte puede redundar, según los responsables de TMB, en la creación de nuevas medidas tarifarias o de gestión territorial o temporal de las líneas que impulsen la movilidad metropolitana.

## **3.2 Alternativas**

En este apartado se exploran las alternativas de integración que ofrece el Bicing, según el escenario actual y el previsto.

### **3.2.1 Integración tarifaria**

Si el Bicing formara parte de la integración tarifaria, el usuario tendría las ventajas de utilizar el mismo soporte para el pago y la validación del transporte público. Dado que el soporte actual del Bicing ya es de una tecnología compatible con la que se implantará para la tarjeta sin contacto en los próximos años, no será necesario cambios en la infraestructura (los lectores del punto de información al usuario – PIU, por ejemplo).

Con ello, se conseguiría unificar todos los servicios de transporte público en la misma entidad, ATM, que velaría por la homogeneidad y el equilibrio del sistema, integrando el Bicing en la gestión del conjunto del transporte público, con todo lo que esto significaría (su constante seguimiento a través de

indicadores, sus auditorías, etc.). La ATM tendría que firmar un contrato también con el operador correspondiente en el que se estipularían todas estas variables, como se hace actualmente mediante convenios o contratos programa con el resto de operadores.

#### *3.2.1.1 Diagnósis*

El Bicing está gestionado por BSM, empresa de servicios municipales. El operador es Clear Channel, que es quien recauda y transfiere al gestor. En último término, el propietario, responsable y coordinador es el Ayuntamiento, Área de Movilidad y Seguridad.

La tarifa del Bicing es única, se trata de un abono anual. Su coste es de 30€ actualmente (fue 6€ en una promoción inicial, el segundo año costó 24€ y el tercer año y el que viene se mantendrá a 30€). Es el único título de transporte disponible, y permite realizar trayectos cuya primera media hora es gratuita, y las siguientes fracciones de 30 minutos, tienen un coste de 50 céntimos, hasta llegar a un máximo de 2 horas.

#### *3.2.1.2 Requisitos*

Antes de plantear la integración tarifaria de este sistema de bicicleta pública sería necesario realizar un estudio de viabilidad. Este estudio debería analizar los requisitos que tendría un sistema tarifario integrado con el Bicing.

- Viabilidad de la demanda: es necesario disponer de cierta información para saber si habría un número de usuarios relativamente importante dispuesto a utilizar el sistema:
  - Volumen de usuarios que utilizarían el sistema integrado:

La cantidad de desplazamientos que se están integrando potencialmente serían, los 35.000 diarios del Bicing frente a los 4.768.000 diarios internos en BCN (Ajuntament de Barcelona, 2008). De estos 35.000, solo los multimodales saldrían a cuenta.

- Usuarios de Bicing dispuestos a realizar desplazamientos intermodales.

Para ello, se evalúa la multimodalidad de los desplazamientos, si combinan el transporte público colectivo con el Bicing. Disponemos del dato de que el 70,9% de los desplazamientos en Bicing son monomodales (según *Estudi d'hàbits de Mobilitat dels usuaris del Bicing*. MarketAad. 2007).

- Usuarios del Bicing dispuestos a pagar por viaje.

Evaluar la posibilidad del pago por uso en el Bicing, para equiparlo con los títulos mayoritarios de transporte público, que son de este tipo. Se les preguntaría si estarían dispuestos a pagar un importe por cada desplazamiento realizado en Bicing y cuánto estarían dispuestos a pagar. Hay que tener en cuenta que actualmente: Teniendo en cuenta que la duración media de los desplazamientos es de unos 17 minutos, se puede entender como una tarifa plana, en la que, cuantos más viajes se realicen, más baratos le resultan al usuario. En un cálculo rápido, veamos cuánto le puede costar al usuario de Bicing, cada etapa realizada en este modo de transporte, si se desplaza de casa al trabajo cada día laborable:

2 desplazamientos al día y 250 días laborables al año, aproximadamente, hacen un total de 500 viajes al año. Con un coste de 30 €, estos viajes salen a un coste medio de 0,06 €.

- Registro del usuario: El registro es necesario para poder acceder al sistema de bicicleta pública.

Esta necesidad se trasladaría a los usuarios del sistema integrado que desearan utilizar el Bicing. Se sabe que el soporte de la integración tarifaria que se está planteando para el Área de Barcelona es una tarjeta una tarjeta sin contacto, recargable, en la que se graban los diferentes títulos de transporte. Solamente habrá registro del usuario en el caso de los títulos nominales, como los que existen ahora (abonos mensuales, trimestrales o anuales). Este soporte debería estar preparado en cuanto a capacidad y tecnología para alojar los datos de los usuarios del sistema de bicicleta pública y realizar las funciones que actualmente realiza el soporte del Bicing. Según las características que se ha anunciado que tendrá el soporte, existe factibilidad tecnológica para compatibilizar los sistemas. No habría mayor complicación que la de que el usuario que quisiera utilizar el Bicing tendría que registrarse y esta información se incorporaría al soporte integrado. Para saber qué cantidad de usuarios cabe esperar que realicen esta compatibilidad, habría que conocer qué tipo de títulos utilizan los usuarios del Bicing, si son personalizados (con lo cual, la tarjeta ya dispondría de sus datos personales) o bien utiliza títulos no nominales, con lo que sería necesario el registro para poder acceder al Bicing.

- Oferta de Bicing. La integración puede intensificar el uso de las estaciones intermodales. Es necesario evaluar si hay suficiente oferta de Bicing para soportar este aumento de servicio intermodal, y si se determina que no, habría que estudiar el dimensionamiento necesario para ofrecer un servicio suficiente sin desequilibrar el resto de la red de bicicleta pública.

Para evaluar la oferta, se utilizarán los indicadores de tamaño y densidad de las estaciones, por un lado, y por otro, el número de inscritos con respecto a la oferta de servicio.

Actualmente, hay 6.000 bicicletas repartidas en 440 estaciones. El criterio de la intermodalidad se ha aplicado desde el inicio, por tanto, las estaciones de transporte público e incluso, aparcamientos para vehículos privados, están completamente abastecidas. Según los números anteriores y

teniendo en cuenta que hay, como mínimo, 1,5 anclajes por cada bicicleta, hay aproximadamente una media de 20 anclajes por estación. Los módulos del sistema Smartbikes, que es la tecnología que utiliza Bicing, tienen 3 anclajes cada uno. Con lo cual, el sistema es escalable en múltiplos de 3. Las estaciones más grandes suelen tener unos 33 o 36 anclajes, y puede haber grupos de estaciones situadas muy cerca las unas de las otras (Arc de Triomf). La distancia media entre estaciones es de unos 300 metros, la proximidad proporciona flexibilidad en cuanto a la disponibilidad, de modo que si no se encuentra anclaje o bicicleta en una estación, se esté suficientemente cerca de otra para aumentar las posibilidades. Dado que la tecnología consiste en barras continuas donde están situados los anclajes, no se instalan estaciones muy grandes porque podrían constituir barreras arquitectónicas en ciertos entornos del espacio público.

Además de este reparto territorial, está la oferta del sistema por usuario. Actualmente hay inscritos unos 190.000 usuarios en el Bicing. Éstos tienen que repartirse las 6.000 bicicletas. A su vez, el dimensionamiento del sistema está pensado para un territorio en el que viven 1,6M hab, aunque no todos están dentro del radio de acción del Bicing. Dado que la mayoría de los sistemas de bicicleta pública en funcionamiento no se encuentran aun plenamente implantados y que existen casos muy diversos, todavía no es posible extraer valores orientativos de ciertos indicadores. Por esta razón, hay datos que solamente se pueden saber haciendo encuestas a la población. Así, para saber si el Bicing cubre todos los desplazamientos potenciales, se pueden hacer encuestas a los usuarios. Sin embargo, hay cierta información que indica que con un incremento de la oferta y de la calidad del servicio, se podría incrementar el número de usuarios. El indicador de la rotación de las bicicletas (número de usos por bicicleta y por día), por ejemplo, nos da una idea de la intensidad de uso del sistema, que ha llegado a picos de entre 18 y 15 usos por día durante el primer año y medio de funcionamiento del Bicing, mientras que en la actualidad se sitúa entre los 4 y los 8. Estos picos se dieron cuando las variables de novedad, curiosidad, etc. sumadas a épocas con climatología favorable, demostraron

que el sistema puede ser usado de forma tan intensa. También es cierto que este uso intensivo obligaba a un incremento en la gestión (principalmente en la redistribución y el mantenimiento) y por tanto, incrementaba las exigencias presupuestarias del sistema, si se quería ofrecer un nivel mínimo de calidad.

Aunque un sistema de bicicleta pública de estas dimensiones resulta muy complejo de gestionar (entre otras cosas, debido que se trata de analizar desplazamientos individuales, que se pueden realizar entre multitud de puntos), debe ser tratado de forma dinámica, hasta donde la tecnología lo permita. Es decir, no hay que temer un incremento de uso de las estaciones, si se dispone de los medios para regularlo, que pueden ser: una buena redistribución o autoequilibrio del sistema, la posibilidad de ampliar estaciones o trasladarlas, etc. también es necesario que el usuario pueda acceder a la información de disponibilidad del sistema para que pueda tomar decisiones. Es en estos campos en los que debe avanzar la tecnología del sistema de bicicletas públicas. A través del desarrollo se conseguiría una mejor explotación.

### *3.2.1.3 Cálculo para el Bicing*

En este apartado se aplica el modelo de cálculo utilizado para la integración tarifaria del Área de Barcelona (ver: 3.1.2. Cálculo de la integración tarifaria), para el caso del Bicing.

En la siguiente tabla se muestran todos los datos necesarios para realizar los cálculos:

BICING					TMPinteg
Operador	Núm Desplazamientos/Año	Recaudación Anual	TMP08	TMPactual	
BSM	11.000.000	6.000.000	0,54	0,57	0,73

Donde:

- Número de desplazamientos al año: fuente Bicing.
- Recaudación Anual: 200.000 inscritos aproximadamente, por 30 euros del abono
- TMP08: Tarifa Media Ponderada de 2008 = 6.000.000 de recaudación anual /11.000.000 de desplazamientos al año
- TMPactual: la TMP08 actualizada, se le añade un 6,4% que es el crecimiento económico anual.
- TMPintegrada: viene dada por la media que utiliza ATM.

**Tabla 1.** Datos para el cálculo de la integración tarifaria del Bicing

- Cálculo de la Compensación:

$$C = n^{\circ} \text{viajeros} (T \text{ actual} - T \text{ integrada})$$

$$C = 11.000.000 (0.57 - 0.73) = \text{NUMERO NEGATIVO!}$$

No se puede aplicar la misma metodología, porque:

- TMPintegrada < TMPactual del Bicing. Su integración penalizaría a los operadores del resto de modos.
- La TMPactual del Bicing es demasiado baja, debería incrementarse para poder integrarse. ¿Cómo? Aumentando la recaudación, ya sea con el pago por viaje o incrementando el coste de los abonos. Actualmente el usuario cubre menos del 35% del coste del sistema con los abonos, éstos deberían ser de coste más elevado para lograr cubrir lo mismo que en el transporte público colectivo, en el que el usuario cubre un 50%.

- Cálculo de la Distribución:

D= nº viajeros (T integrada)
------------------------------

- La distribución estaría pagando los viajes de Bicing por encima de su TMP actual, ya que la tarifa integrada es mayor que la actual, al contrario de lo que suele pasar con el resto de modos de transporte público.

### 3.2.2 Integración en el soporte – acciones comerciales

Otra alternativa para la integración del Bicing en el sistema de transporte público sería la de la utilización de un mismo soporte para acceder a los servicios integrados de la ATM como el Bicing u otros servicios de movilidad, servicios públicos, etc.

En la literatura sobre el tema, a este tipo de integración se le ha llamado “ticketing integration” o “e-ticketing”. La integración del billeteaje o soporte (ticketing) permite gestionar sistemas tarifarios complejos sin necesidad de armonizar las tarifas de los diferentes operadores o modos. Cada operador mantiene sus propias tarifas y la tarjeta inteligente actúa como único sistema de pago (EMTA, 2008). Lo que se propone en este apartado es aprovechar el futuro soporte sin contacto, aunque la tarifa que se seguirá utilizando para los servicios de transporte de ATM será la tarifa homogénea integrada que, como se ha dicho anteriormente, reúne casi todos los operadores de transporte público del área, salvo el Bus Turístico, Aerobús y Tramvia Blau. Aun no se sabe si existe la intención de integrarlos en el mismo soporte, homogéneamente o no, aunque tecnológicamente sería posible y respondería a la definición de e-ticketing que ofrece EMTA en su último estudio.

Actualmente el Bicing dispone de un soporte de tarjeta sin contacto, mientras que el transporte público funciona con tarjetas con banda magnética. En un futuro cercano, el transporte público se utilizará también con tarjeta sin

contacto. Esta tarjeta podría utilizarse también para operar en el Bicing, previa grabación de los datos correspondientes al usuario y el uso del sistema.

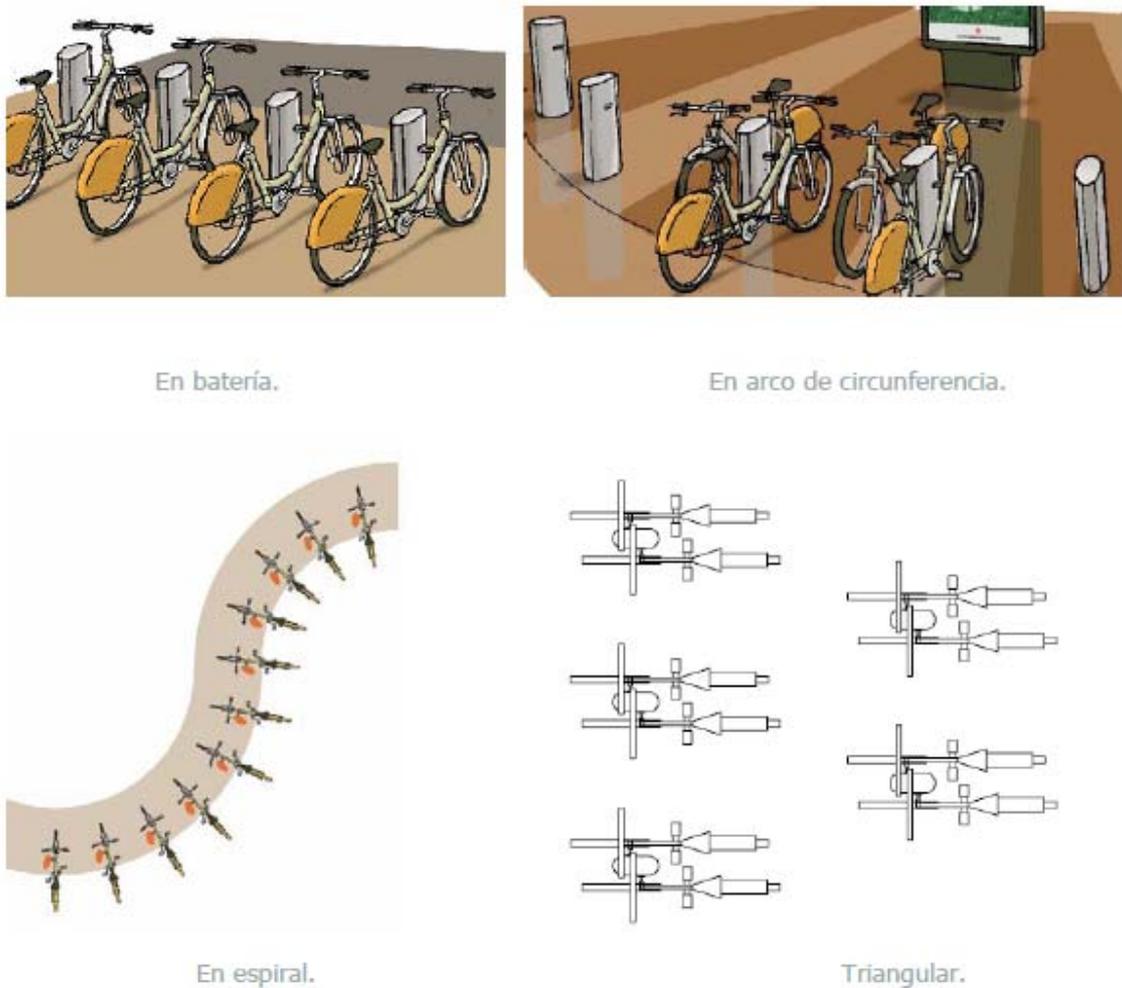
Esta integración del soporte facilitaría incluir acciones comerciales, como descuentos o gratuidad a los usuarios del Bicing que fueran también usuarios del transporte público o que adquirieran determinado tipo de títulos de transporte. Se promocionarían aquellos títulos de transporte público que fueran nominales, para fomentar el registro de usuarios y aprovechar así el registro para el sistema de bicicleta pública.

Estas acciones comerciales tendrían como objetivo el incremento de usuarios, que habría que prever a través de un plan de redimensionamiento del sistema.

### 3.2.3 Integración física

Cualquier tipo de integración operativa deberá contar con una integración física, de manera que el sistema esté disponible en cuanto a ubicación y dimensionamiento para facilitar la intermodalidad. Esta integración física se define como:

- La ubicación de las estaciones del Bicing cerca de las estaciones de transporte público ferroviario (metro, ferrocarriles, tranvía, cercanías) y rodado (autobús urbano e interurbano) de todo su ámbito. En ciudades grandes y densas, la disponibilidad de espacio puede ser muy baja y su ocupación muy problemática para la accesibilidad o el flujo de peatones. La posibilidad de integración física puede condicionar la integración entre el sistema de transporte público colectivo y los sistemas de bicicleta pública, como se argumenta en Londres. El propio diseño del sistema puede ayudar a paliar esta necesidad de espacio, permitiendo diversas configuraciones de las estaciones de bicicletas, por ejemplo:



**Figura 11.** Diversas configuraciones para estaciones de bicicleta pública, del sistema Onroll de Domoblue. Fuente: Domoblue.

- Suficiente oferta del sistema de bicicleta pública: el correcto dimensionamiento de estas estaciones y del resto, con el objetivo de absorber los nuevos desplazamientos que se puedan generar. Hay que estudiar el impacto que pueda tener un incremento del uso de estas estaciones, teniendo en cuenta el comportamiento que se haya detectado ya en el sistema. Según la encuesta realizada en 2007 por Market Aad (*Estudi d'hàbits de Mobilitat dels usuaris del Bicing*. MarketAad. 2007), el 70,9% de los desplazamientos en Bicing son monomodales, por lo que cabe esperar que el uso de las estaciones vinculadas al transporte público experimente un crecimiento relativo, ya

que se realizará sobre los usuarios que realicen trayectos multimodales, un 30% aproximadamente, según estos datos.

La necesidad de una infraestructura suficiente y bien ubicada es vital para la integración tarifaria y operacional, todas ellas deberán formar parte del plan de integración de la bicicleta pública en el transporte público.

## **4. CONCLUSIÓN**

Esta monografía nace con el objetivo de estudiar la viabilidad de la integración tarifaria del Bicing. El escenario es el previo al cambio de soporte de los títulos de transporte en el área de Barcelona y el de un sistema de bicicleta pública con más de 2 años y medio de funcionamiento (Bicing) con un soporte de la misma tecnología que el previsto.

Tras una búsqueda de fuentes, entrevistas e investigación, que tuvo como fruto la selección de casos que se presentan, se llegó a la conclusión que no había ningún caso de integración tarifaria de bicicleta pública con el transporte público.

Sin embargo, el estudio de casos mostró varias opciones de lo que hemos llamado *integración operacional* de la bicicleta pública (con un ejemplo para cada opción):

- Soporte público para algún operador de transporte: Bus+Bici (Sevilla).
- Soporte único para el transporte público: NaviGo (París).
- Soporte único para el transporte público y otros servicios: tarjetas ciudadanas.
- Soporte único con acción comercial (descuentos): Téciély/Ourà (Lyon)

Tras estudiar el cálculo de la integración tarifaria vigente y tratar de integrar el Bicing como parte de la ecuación, se concluye:

1. Que la integración tarifaria tal y como está definida no permite la integración del Bicing.
  - a. La tarifa media post integrada sería más alta que la pre integrada, cosa que no permitiría aplicar las reglas de compensación y distribución.

- b. Al ser un modo cuya tarifa media es más baja, cualquier fórmula de integración beneficiaría al Bicing en detrimento del resto de modos integrados.
2. Que el Bicing, tal y como está definido actualmente, no puede integrarse con el transporte público. Las causas son:
- a. La aun insuficiente aportación de los usuarios (un 30% frente a un 50% o más en otros transportes públicos)
  - b. El modo de pago. La tarifa plana no permite cuantificar debidamente a cuánto le sale cada desplazamiento a cada uno de los usuarios. El resto de transporte público funciona con el pago por desplazamiento, que la integración de Barcelona es, además, el mismo para todos los operadores.
  - c. Físicas. Sería necesario un estudio de viabilidad para saber cuánta demanda habría y si la oferta actual podría cubrir el aumento de uso causado por un incremento de la intermodalidad en el sistema de bicicleta pública.

En los comentarios a los cálculos se consideran diversas posibilidades que se podrían llevar a cabo para conseguir un mejor ajuste. Sin embargo, antes de llegar a calcular la integración deberían satisfacerse todos los requisitos mencionados en el apartado anterior, además de los que se derivaran de los correspondientes estudios de viabilidad y de los resultados de las encuestas a los usuarios.

A pesar de que no se haya podido plantear la integración tarifaria, la de soporte puede ofrecer casi las mismas prestaciones que la tarifaria, en cuanto a que técnicamente permiten una gestión muy completa de los sistemas y de la demanda. Por otro lado, al usuario lo que le importa es la comodidad de uso y que obtenga las máximas ventajas económicas. Tampoco hay que olvidar a los operadores, que sin duda preferirían la integración en el soporte antes que la tarifaria, de los sistemas de bicicleta pública. En cualquier caso, esta monografía confía en demostrar que existen alternativas a la integración

tarifaria viables en cuanto a tecnología y satisfactorias para los agentes involucrados.

Se ha estudiado el caso del Bicing, que es un caso que lleva funcionando de forma segregada del transporte público más de dos años y medio y que se encuentra con sistema tarifario ya establecido con el que no se pensó integrarlo desde un principio. Quizá sea porque lo gestionan un operador y un gestor que no son de transporte público. Y quizá también porque conceptualmente, aun hay que conseguir que la bicicleta sea entendida como modo de transporte. Sin ello, no se podrá entender la bicicleta pública como transporte público, que es el reto que se presenta en estos momentos en los sistemas de bicicleta pública que están desarrollándose y funcionando en todo el mundo, una de las claves para que se mantengan y mejoren su servicio.

Los sistemas que se están pensando en estos momentos, deberían incorporar la integración con el transporte público (tarifaria o de soporte) en sus estudios de viabilidad, tal y como se lo planteó Londres, aunque no ha llegado a salvar el escollo de la falta de espacio para las estaciones intermodales. No es el único. Los sistemas de bicicleta pública son sistemas de transporte complejos, como han revelado aspectos de gestión como la logística. Por ello es necesaria una mayor investigación e inversión económica para conseguir mejorar y avanzar como una pieza más del rompecabezas de la movilidad.

## **5. BIBLIOGRAFÍA**

- Ajuntament de Barcelona. *Dades bàsiques de Mobilitat 2008*. Ajuntament de Barcelona, 2009
- ATM. *Transmet Xifres 2008*. ATM, 2009
- Climate Alliance. *Integration of public bikes into public transport*. Climate Alliance. 2007
- DeMaio, Paul J. *Smart Bikes: Public Transportation for the 21st Century. Commuter Choice/Bicycling Programs*. City of Alexandria, Virginia, 2001
- EMTA. *Electronic ticketing*. EMTA, 2008.
- IDAE. *Estudio sobre las bicicletas públicas en España*. IDAE, 2007.
- IDAE. *Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicleta pública*. IDAE, 2007.
- Ministerio de Fomento. *Estudio sobre el impacto de la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España*. Ministerio de Fomento, 2009
- NICHES. *New Seamless Mobility Services: Public Bicycles*. Unión Europea, 2007.
- Quay Communications, Inc. *Translink Public Bikes System Feasibility Study*. Metro Vancouver, 2008.
- Roselló, Xavier. *El procés d'integració tarifària del transport públic a la regió metropolitana de Barcelona*. Institut d'Estudis Catalans, 2007.
- Smartcard Alliance. *Co-Branded Multi-Application Contactless Cards for Transit and Financial Payment. A Smart Card Alliance Transportation Council White Paper*. Smartcard Alliance, 2008
- UITP. *La integració: un repte per al transport públic*. UITP, 2003