

**ENSAYO METODOLÓGICO PARA  
EVALUAR LA CICLABILIDAD DE  
LOS CARRILES BICI DE LA  
CIUDAD DE MÁLAGA. CASO DEL  
CARRIL BICI UNIVERSIDAD-  
RECTORADO.**

---

**METHODOLOGICAL TEST TO  
EVALUATE THE CYCLABILITY  
OF CYCLE LANES IN THE CITY  
OF MÁLAGA. CASE OF THE  
CYCLE LANE UNIVERSITY-  
RECTORSHIP.**

Nombre: Manuel Sánchez Villalba.

Año académico: 2013/2014

Grado: Grado de Geografía y Gestión del Territorio

Tutor: Jesús Vías Martínez.

## ÍNDICE

1. <b>Resumen</b> .....	Pág. 3
2. <b>Abstract</b> .....	Pág. 3
3. <b>Contenido / Desarrollo</b> .....	Pág. 4
a. <b>Introducción.</b> .....	Pág. 4
b. <b>Estado de la Cuestión o revisión bibliográfica.</b> .....	Pág. 5
c. <b>Ámbito de Estudio.</b> .....	Pág. 13
d. <b>Metodología</b> .....	Pág. 15
e. <b>Descripción y análisis de resultados.</b> .....	Pág. 19
f. <b>Discusión y valoración de hallazgos</b> .....	Pág. 25
4. <b>Conclusión</b> .....	Pág. 26
5. <b>Bibliografía</b> .....	Pág. 27

## 1. Resumen.

La bicicleta es un medio de transporte desde hace muchos años (como deporte desde hace más de 100 años), pero en las últimas décadas, se está acentuando su utilización a consecuencia del excesivo tráfico, desplazamientos para el trabajo, etc.

El carril bici es mucho más que una zona de la acera o de la carretera pintada de rojo, ya que la bicicleta es un medio de transporte más. No obstante, hay una falta de concienciación por parte de conductores y peatones hacia los ciclistas, por lo que estos últimos demandan un lugar mejor para circular.

Lo que se pretende en este trabajo (Trabajo de Fin de Grado) es ver la ciclabilidad del carril bici de la ciudad de Málaga, en concreto, del carril bici que conecta la Universidad con el Rectorado.

El carril bici de la Universidad–Rectorado conecta el centro y diferentes barrios con la Universidad. Posiblemente sea uno de los más utilizados, debido a que son muchos los jóvenes que van a la universidad en bicicleta, ya sea por motivos económicos, concienciación con el medio ambiente, etc.

Para saber la ciclabilidad del carril bici, se ha utilizado una serie de variables (anchura, visibilidad y número de curvas), así como una serie de figuras donde están representadas. Además, se ha realizado una valoración final donde se unen dichas variables y su correspondiente figura.

**Palabras claves:** Málaga, carril bici, Universidad, Rectorado.

## 2. Abstract.

Bicycle has been a conveyance for many years (particularly, as sport, for more than a hundred years), but, during the last decades, its use has increased as a consequence of the excessive traffic, displacements to workplaces, etc

Cycle lane is more than a part of the sidewalk or the road painted red, because bicycle is one conveyance more. Nevertheless, there is a lack of public awareness from drivers and pedestrians about cyclists, and that is why they, the cyclists, demand a better place to circulate.

The objective of this essay (Final Project) is to check the cyclability of cycle lanes in the city of Málaga, particularly the one connecting the University and the Rectorship building.

University–Rectorship building cycle lane connects the city centre and different neighbourhoods to the University. Probably this is one of the most used cycle lanes, due to the fact that many young people go to the University by bicycle, either for economics, environmental awareness or other reasons.

In order to find out how cyclable the cycle lane is, several variables have been used (such as width, visibility and number of bends), as well as a number of figures representing those variables. Besides, a final assessment has been done, in which the referred variables have been connected to their corresponding figure.

**Key words:** Málaga, cycle lane, University, Rectorship.

### **3. Contenido/Desarrollo**

#### **a. Introducción.**

Este trabajo está encuadrado dentro de la Geografía de los Transportes, así como dentro de la Geografía Urbana. Por un lado, la Geografía de los Transportes es una rama de la Geografía Humana, que se encarga del estudio de los sistemas de transportes. Por otro lado, la Geografía Urbana también es una rama de la Geografía Humana, pero en este caso se encarga de estudiar la estructura y funciones de la ciudad.

Los sistemas de transportes están formados por varios componentes básicos (Potrykowski, y Taylor, 1984)

- La infraestructura. Agrupa la red de transportes y las instalaciones de transportes. La red de transportes está formada por un conjunto de nodos o intersecciones y un conjunto de arcos o líneas donde se realizan los desplazamientos. En este caso, los carriles bici. Las instalaciones de transporte pueden agrupar elementos como puentes, viaductos, etc.
- Los flujos de transportes. Están formados por el tráfico que recorre la red así como por los modos de transporte utilizados para realizar estos desplazamientos.
- Los servicios de transportes. Compuestos por toda una serie de componentes organizativos como los trayectos de recorrido, los tiempos, tarifas, etc.

Los sistemas de transporte constituyen un sistema abierto, éstos influyen y son influidos por su medio.

La bicicleta es un medio de transporte con propulsión humana; su invención se atribuye a Karl Drais, quien alrededor de 1817 creó el primer modelo, el cual se impulsaba apoyando los pies alternativamente en el suelo. En la actualidad, en países como Suiza, Alemania o Países Bajos, es un medio de transporte generalizado, mientras que en China o India es el principal medio de transporte.

La bicicleta tiene una serie de ventajas:

- Salud (Dr. Isidro González, 2013): Se trata de un deporte aeróbico; previene y retrasa la aparición de enfermedades, mejorando la capacidad física y, por lo tanto, la calidad de vida.
- Económicas: Bajo coste, tanto en inversión pública (es más barato que realizar una carretera) como en el mantenimiento de la bicicleta para el usuario.
- Medio ambiente: No produce contaminación atmosférica (seguramente es lo más importante de la utilización de la bicicleta), y se requiere un menor consumo de recursos naturales para la fabricación de la bicicleta e infraestructuras.

Sin embargo, también encontramos una serie de desventajas, unas serán directas y otras indirectas:

- Las grandes distancias son un factor en contra de su utilización.
- Menor seguridad vial.
- La capacidad de carga es mucho menor que en vehículos motorizados.
- Higiene personal, pues puede producir sudoración y olor corporal.

## **b. Estado de la Cuestión o revisión bibliográfica.**

La utilización de los carriles bici para el desplazamiento en la ciudad con la bicicleta ha sido estudiada por diferentes organismos y administraciones, como se muestra a continuación.

Ayuntamiento de Pamplona. *Elaboración de un pacto local de movilidad sostenible y redacción de un plan de ciclabilidad de Pamplona, con participación social.* Ayuntamiento de Pamplona. [http://www.pamplona.es/pdf/plan\\_ciclabilidad\\_1.pdf](http://www.pamplona.es/pdf/plan_ciclabilidad_1.pdf) y [http://www.pamplona.es/pdf/plan\\_ciclabilidad\\_2.pdf](http://www.pamplona.es/pdf/plan_ciclabilidad_2.pdf) (consultado el 3 de septiembre de 2014). El Ayuntamiento de Pamplona elaboró un documento que constituye la actuación general de la ciudad de Pamplona en cuanto a movilidad, el cual engloba unos objetivos claros, como son promover la sostenibilidad, aumentar la seguridad o favorecer el uso de la bicicleta. El documento se ha realizado con el apoyo de la participación social, a través de encuestas de movilidad y preferencias sobre el uso de la bicicleta, así como de talleres de trabajo.

Ayuntamiento de Soria. *Plan de ciclabilidad de la ciudad de Soria.* Ayuntamiento de Soria. <http://www.soria.es/sites/default/files/public/contenidos/2012/ficheros/planciclabilidad.pdf> (consultado el 3 de septiembre de 2014). El Ayuntamiento de Soria realizó un estudio en 2008 para conocer las condiciones ciclabes de Soria e identificar medidas para fomentar el uso de la bicicleta, con el fin de que sea un medio de transporte alternativo, seguro y sostenible. Para ello, revisan las infraestructuras, el potencial y la movilidad ciclista, problemática y soluciones, recomendaciones y el sistema de bicicletas públicas, entre otros.

Ayuntamiento de Sevilla. *Estudio sobre el uso de la bicicleta en la ciudad de Sevilla.* Ayuntamiento de Sevilla. [http://www.consorciotransportes-sevilla.com/proyectos/busbici/pdf/estudio\\_uso\\_bicicleta\\_sevilla\\_2010.pdf](http://www.consorciotransportes-sevilla.com/proyectos/busbici/pdf/estudio_uso_bicicleta_sevilla_2010.pdf) (consultado el 3 de marzo de 2014). El Ayuntamiento de Sevilla realizó un estudio en enero de 2.010 sobre la Elaboración del carril bici, tras la puesta en marcha del Plan Director para el Fomento de la Bicicleta en Sevilla 2.007 – 2.010. Intenta demostrar si la puesta en marcha de este plan ha sido positivo para la ciudad y si se han conseguido los objetivos propuestos en dicho plan, por una parte certificar el número de desplazamientos y por otra, realizar una encuesta que permita caracterizar la movilidad en bicicleta y conocer la opinión de los usuarios acerca de diferentes aspectos del sistema de transporte.

Ayuntamiento de Lérida. *El estado actual de los carriles bici en Lleida.* Ayuntamiento de Lérida. <http://sostenibilitat.paeria.cat/agenda-21/fitxers/agenda-21/estudis-pdf/avauacio-de-lestat-del-carril-bici> (consultado el 3 de marzo de 2014). El Ayuntamiento de Lérida realizó el informe con el objetivo de analizar el estado, ejecución y problemática de todos los carriles bicis, y según el resultado, se realizará una planificación para ampliar o mantener dicha red. La construcción de carriles bici comenzó en 2.001. En 2.003 se realizó un inventario de los carriles bici y observaron a los usuarios en algunas zonas, obteniendo como resultado que al menos 500 personas usan la bicicleta en sus desplazamientos. Entre 2.003 y 2.005 el avance de la planificación de carril bici fue lento, y el Ayuntamiento quería modificar los carriles bici, por eso, ese año decidieron realizar este informe.

OCU. *Circular en Bici*. Sevilla, la ciudad más segura. Organización de Consumidores y Usuarios. [http://www.conbici.org/joomla/images/stories/OCU%20carriles-bici%20agosto%202013%20\(2\).pdf](http://www.conbici.org/joomla/images/stories/OCU%20carriles-bici%20agosto%202013%20(2).pdf) (consultado el 3 de marzo de 2014). En este estudio, la OCU<sup>1</sup> realiza una valoración sobre las vías ciclistas en una serie de ciudades españolas, calificándolas de muy bueno, bueno, aceptable, malo y muy malo, a través de una serie de variables como la conectividad, comodidad, uniformidad, direccionalidad, interpretabilidad, priorización y extensa. Según este estudio, el mejor carril bici se encuentra en Sevilla, seguida por Zaragoza y San Sebastian, mientras que los peores se encuentran en Las Palmas y Madrid. La ciudad de Málaga cuenta con una valoración total mala, ocupando el puesto 8 de 11, sólo por delante de Murcia y las ya mencionadas Las Palmas y Madrid.

A continuación, se muestra la valoración que da la organización a través de sus variables:

**Conexión:** No todos los carriles se encuentran conectados. La comunicación se corta en algunas ocasiones por obras, en otras porque el carril acaba en seco (en el rectorado) y otras porque no tiene continuación (Calle Parras). La OCU lo califica como muy malo.

**Comodidad:** Los carriles son sinuosos, en ocasiones sin visibilidad, se producen subidas y bajadas de la acera, rodeos en cruces de manera innecesaria y la anchura del carril es inadecuada. Además, la pintura es deslizante y por ello, un grave problema, ya que cuando llueve provoca muchas caídas. A todo esto debemos sumarle la presencia de obstáculos del mobiliario urbano como postes o contenedores. De esta manera, la OCU lo califica de malo, pero la Asociación Ruedas Redondas lo califica de muy malo.

**Uniformidad:** Según la OCU, una red bien diseñada debe mantener el 80% de sus tramos con el mismo color (distinto de la acera), el mismo tipo de vía (unidireccional o de dos direcciones) y la misma anchura, para que los ciclistas, peatones y conductores lo identifiquen rápido y fácil, evitando así accidentes. Esto no ocurre pues la mayoría de los carriles son bidireccionales, aunque existen algunos tramos de un solo carril (unidireccional) y pintados de otro color. A veces se pierden en un cruce y reaparecen con otra tipología. La OCU lo califica como muy malo.

**Interpretabilidad:** Los peatones, ciclistas y conductores, no conocen quién tiene preferencia en cruces. En un principio, el orden debería ser peatones, ciclistas y coches. Pero el carril bici en los cruces no tiene prioridad, al contrario, realiza vueltas innecesarias y finalmente acaba invadiendo la zona del peatón, favoreciendo al vehículo motorizado. La OCU lo califica como malo.

**Direccionalidad:** Los carriles deben ser lo más rectos posible, pues así serán más directos, cortos y prácticos. En el carril bici de Málaga, éstos realizan giros innecesarios buscando no molestar a vehículos motorizados. El caso más claro es la vuelta que sufre para evitar el Puente de la Américas, donde hay suficiente espacio para trazarlo directamente por esa vía. La OCU lo califica como malo.

**Priorización:** El carril bici discurre por vías principales de la ciudad, pero no lo hace por la calzada, si no que resta espacio al peatón. En algunos casos, como en el Molinillo, el carril bici no discurre por la calzada, donde hay suficiente espacio, sino que lo hace por la acera, restando espacio a los peatones. La OCU lo califica de malo.

**Extensa:** El carril bici no discurre por todos los barrios de la ciudad, no realizando una red radiocéntrica que conecte el centro con todos los barrios y no siendo, por tanto, una red funcional. La OCU lo califica como muy malo.

---

<sup>1</sup> Organización de Consumidores y Usuarios.

La Asociación Ruedas Redondas realizó un informe a raíz de los datos dados por la OCU. Este informe se centra en el estudio pormenorizado de 8 carriles bicis (Ciudad Jardín, Litoral Oeste, Princesa, Universidad, Camino de Antequera Norte y Sur, Miraflores – Plaza de la Merced y Paseo Marítimo – Gamarra), en el que miden la longitud en kilómetros, anchura del carril (es una estimación), desnivel, topología (direccionalidad, pavimentos, etc.), conexión con otros carriles, material del pavimento y algunas observaciones. Tras realizar el estudio, han colgado en Internet<sup>2</sup> un mapa con los 8 carriles bici, con sus nombres a la izquierda de la pantalla. Si pinchamos en los iconos o nombre de cada carril, nos aparece la información de ese carril, y si pinchamos en el nombre que aparece dentro de la información, nos remite a la página de wikiloc<sup>3</sup> donde podremos “pedalear” de manera virtual, ver fotos o puntos de interés y opinar, además de descargar la ruta en diferentes formatos (GPX, TCX<sup>4</sup> o KML para Google Earth, etc.) para realizarlas nosotros mismos.

Ministerio de Interior. DGT<sup>5</sup>. *Manual de recomendación de diseño, construcción, infraestructuras, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento del carril bici*. Ministerio del Interior. <http://ciudadanabicicleta.files.wordpress.com/2012/01/manual-dgt-2000-disec3b1o.pdf> (consultado el 4 de junio de 2014). En este manual, se hace referencia a cómo debe estar realizado un carril bici en todos sus aspectos.

- Cómo debe ser el trazado de la red, es decir, el diseño y la ubicación del carril bici, con una serie de factores:
  - Uso potencial de las infraestructuras.
  - Inmediatez.
  - Acceso.
  - Demoras.
  - Intensidad de Tráfico.
  - Barreras existentes.
  - Rampas o pendientes.
  - Calidad del firme.
  - Atractividad.
  - Tipos de usuarios.
    - Vulnerable.
    - Adulto.
    - Deportista.
- Características geométricas.
  - Anchura.
  - Sección transversal.
    - Carril bici segregado.
    - Adyacente a una vía.
  - Distancia de visibilidad de parada.
  - Radio de giro.
  - Pendientes.
  - Acuerdos verticales.
  - Intersección.
  - Glorietas.
  - Pasos a distinto nivel.

---

<sup>2</sup> <http://goo.gl/maps/yyjSL>

<sup>3</sup> <http://es.wikiloc.com/wikiloc/view.do?id=5485505>

<sup>4</sup> Las rutas son descargables. Para utilizarlas en dispositivos como GPS.

<sup>5</sup> Dirección General de Tráfico.

- Estructura de un carril bici.
  - Pavimento.
  - Explanada y firme.
- Señalización.
  - Criterios generales.
  - Señalización vertical.
  - Señalización horizontal.

Junta de Andalucía. *Plan Andaluz de Bicicletas*. Junta de Andalucía. [http://www.juntadeandalucia.es/fomentoyvivienda/portal-web/web/areas/transportes/plan\\_bici](http://www.juntadeandalucia.es/fomentoyvivienda/portal-web/web/areas/transportes/plan_bici) (consultado el 14 de noviembre de 2013). En este plan, la Junta de Andalucía lo que pretende es promover un mayor uso de la bicicleta, aportando un marco estratégico, para que sea más fácil llegar a los objetivos marcados por Andalucía (Territoriales y Ambientales), sobre la movilidad sostenible. Este plan no sólo pretende abordar la infraestructura viaria, sino también otros elementos, como aparcamientos, conexión entre carriles, gestión de carriles y concienciación ciudadana.

El Plan Andaluz de Bicicletas (Junta de Andalucía, 2014), está dividido en varios apartados, siendo importante para este trabajo el diagnóstico (se recopila información disponible para realizar una aproximación al conocimiento de la situación de la bicicleta en Andalucía) y las directrices (criterios que se han de seguir para la buena realización de redes de carril bici). Este diagnóstico es necesario para abordar posteriormente una propuesta de redes ciclistas en cada una de las escalas identificadas: autonómica, metropolitana y urbana (en la que nos centraremos).

En Diagnóstico del Plan Andaluz de Bicicletas (Junta de Andalucía, 2014), se hace referencia a la situación de la ciudad de Málaga, la cual es tratada como una ciudad con una buena configuración fisiográfica y urbanística que favorece la movilidad ciclista, ya que las pendientes son reducidas en gran parte del núcleo. También es importante destacar la actuación por parte del Ayuntamiento de Málaga con la peatonalización del centro histórico, lo que potencia el desplazamiento no motorizado.

Desde el centro salen grandes avenidas hacia diferentes barrios, las distancias son elevadas para realizarlas a pie, y hasta que en un futuro se implemente la red de Metro, el uso de la bicicleta es favorable.

El Plan Andaluz de Bicicletas (Junta de Andalucía, 2014) tiene una serie de objetivos para mejorar la circulación de las bicicletas, son siete:

1. Definir un modelo general de estrategia para el impulso del uso de la bicicleta en las ciudades.
2. Inventariar la infraestructura para bicicletas existente.
3. Fomentar actuaciones municipales que completen y mejoren las redes ciclistas urbanas.
4. Desarrollar Planes Municipales de Fomento de la Bicicleta.
5. Favorecer la convivencia de diferentes modos de transporte.
6. Fomentar la implementación y utilización de la bicicleta pública.
7. Conectar con la red metropolitana.

Las directrices del Plan Andaluz de Bicicletas (Junta de Andalucía, 2014) son varias. En cuanto a la planificación y diseño de redes ciclistas para la escala urbana, se determinan los siguientes criterios:

- La red urbana estará diseñada fundamentalmente para los desplazamientos cotidianos.

- Debe adaptarse a la estructura urbana, de forma radial con itinerarios que partan desde ámbitos exteriores al centro urbano, y que conecten con una malla nuclear que transite por el centro, permitiendo llegar hasta los puntos de máxima atracción y/o demanda de movilidad.
- La tipología de las vías ciclistas en medio urbano deberá adaptarse en cada caso al espacio disponible y a las características del viario existente.
- Será preciso combinar la red con otras soluciones viarias donde la bicicleta circule compartiendo la plataforma con el coche y lo pueda hacer de la forma más segura posible.
- Dentro de los Planes de Movilidad Sostenible, son importantes las medidas para calmar el tráfico en las zonas de convivencia, como pasos de cebra elevados, estrechamiento de calzadas, peatonalización, regulación de los semáforos aumentando los períodos de espera para los coches y reduciendo el intervalo entre ellos, etc. Estos Planes incluirán además todas las medidas de acompañamiento necesarias, como aparcamientos, actividades de información y promoción, ya que el desarrollo de infraestructuras no basta por sí mismo para incrementar el uso de los medios no motorizados.
- Se incorporarán en el planeamiento urbano las infraestructuras para la bicicleta.
- Se regulará adecuadamente el uso de la bicicleta en la ciudad a través de las Ordenanzas Urbanísticas.
- Se dotará a toda la red urbana de una señalización específica y adecuada que defina las preferencias e identifique los modos con los que se interactúa en cada lugar.

Finalmente, el Plan Andaluz de Bicicletas (Junta de Andalucía, 2014) realiza una serie de propuestas.

Existe una importante red ciclista, aunque no da servicio a las zonas más altamente pobladas. Aunque se encuentran nuevos tramos en construcción, éstos no parecen solventar discontinuidades impotentes de que adolece la red actual.

Los objetivos son completar y dotar de continuidad la red existente comunicando el campus universitario con la ciudad consolidada y aproximando las vías ciclistas al casco histórico. Se cerraría de este modo una red con amplia cobertura sobre las zonas más pobladas de la ciudad.

Por otro lado, la red básica prevista está conformada por el eje Norte Sur que proveniente de Ciudad Jardín termina en la Avenida de Andalucía y prolonga la red existente por el oeste hasta el campus universitario y hasta la Caleta, pasando por el frente ocupado por el puerto, por el este. Se plantea que la red básica rodee el casco histórico por el cauce del Guadalmedina, Paseo del Parque, Plaza de la Merced y San Felipe Neri y se establezcan nuevas coronas por San Miguel, Cristo de la Epidemia y La Victoria, al Noreste, Camino de Suárez–Carlos Haya al Norte y Juan XXIII al Oeste, junto con el nuevo eje radial que discurre paralelo al trazado del metro en la calle Héroe de Sostoa–Avenida de Velázquez.

Se plantean más de 40 nuevos kilómetros de red ciclista que terminan conformando una red que supera los 100 Km.

Ayuntamiento de Málaga. *Plan Municipal de Movilidad Sostenible de Málaga*. [http://movilidad.malaga.eu/portal/menu/seccion\\_0004/secciones/subSeccion\\_0002](http://movilidad.malaga.eu/portal/menu/seccion_0004/secciones/subSeccion_0002) (consultado el 14 de noviembre de 2013). De manera similar, el Plan Municipal de Movilidad Sostenible de Málaga (Ayuntamiento de Málaga, febrero 2.011), aborda lo dicho en el Plan Andaluz de Bicicletas (Junta de Andalucía, 2014), pues primeramente salió un borrador del plan de la Junta de Andalucía, el cual entró en vigor a principios de este año 2014.

Según el Plan Municipal de Movilidad Sostenible de Málaga (Ayuntamiento de Málaga, febrero 2.011), la bicicleta está siendo considerada como un medio más de transporte urbano, al que hay que dotar de infraestructuras. Además, cuenta con la ventaja de que no contamina, ocupa poco espacio, ahorra energía y ni emite ruidos ni gases.

El uso de la bicicleta se está extendiendo en general en las ciudades andaluzas, como modo de transporte cotidiano y para actividades ocio-deportivas. Desde hace algo más de una década muchas ciudades han ejecutado infraestructuras ciclistas y han incorporado a su planificación medidas y actuaciones orientadas a la peatonalización y fomento del uso de la bicicleta.

Málaga contaba con pocos carriles bici (Paseo Marítimo Antonio Machado, Avenida Carlos Haya, Palacio de Deporte José María Martín Carpena, en la barriada de La Virreina, en Ingeniero José María Garnica, Peñón del Cuervo y Churriana-cruce N-340), pero en la actualidad cuenta con algunos más y que sí tienen conexión como el de Ciudad Jardín o del rectorado (Avenida de Cervantes) a la Universidad.

Entre los años 2.009 y 2.010 se preveía la ejecución de una serie de carriles bicis, como Universidad–Rectorado, el cual sí está activo; o conexión Norte, Centro y Este, el cual está construido en tramos, aunque está prevista la finalización.

Los establecimientos de bicicleta pública tienen gran importancia en otras ciudades europeas, mientras que en Málaga comenzaron con una experiencia piloto; durante un año encontrábamos dos puntos de préstamo, en la plaza Jesús El Rico (a la salida del túnel de Alcazabilla, cerca de la Plaza de la Merced) y otro en la plaza de La Marina (frente a la parada de taxis y del edificio de Unicaja), es decir, situado en zonas céntricas y zonas peatonales. En el siguiente gráfico podemos observar cómo en este periodo (mayo 2.007–febrero 2.008), se produjo una experiencia positiva, pues se dio un incremento de usuarios, sobre todo en Septiembre y Octubre.

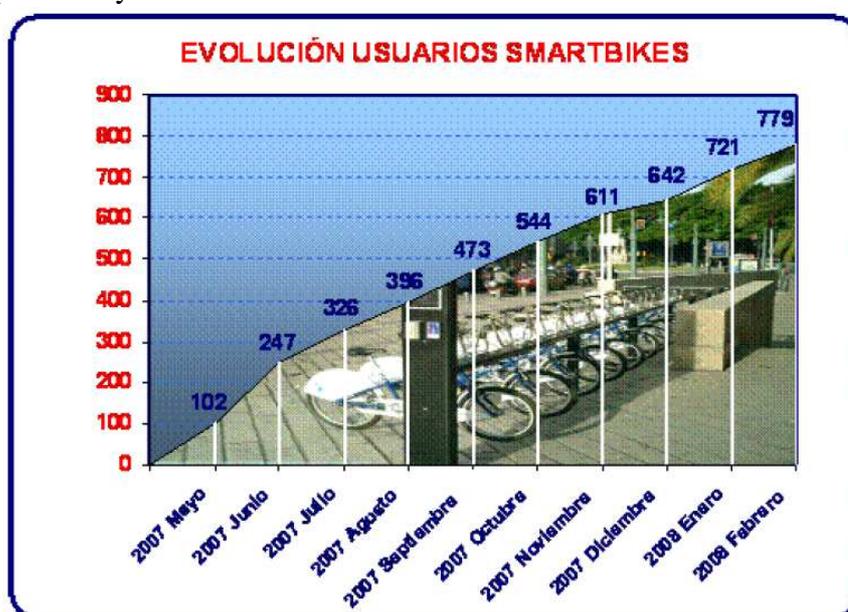


Gráfico 1. Fuente: Plan Municipal de Movilidad Sostenible de Málaga. Avance. 2.011

Gracias a esta experiencia, que según los datos (gráfico 1) fue positiva, se creó un servicio llamado MálagaBici, el cual es un servicio de préstamo de bicicletas que se ofrece a través de la tarjeta de transportes de la EMT<sup>6</sup>. En estos establecimientos los usuarios pueden retirar y devolver una bicicleta, puesto que se trata de una red interconectada.

<sup>6</sup> Empresa Malagueña de Transportes.

En la actualidad se ha producido la creación de nuevos emplazamientos públicos, en Arroyo de los Ángeles, Avenida de Andalucía, Calle Mármoles, Avenida Comandante Benítez, Avenida Santa Rosa de Lima (puerta de la Ciudad Deportiva de Carranque), Polideportivo de Ciudad Jardín, Boulevard Louis Pasteur, Calle Navarro Ledesma, Paseo Marítimo Antonio Banderas, Paseo Marítimo Antonio Machado (Calle Princesa y frente a edificio múltiple), estación de Autobuses, Avenida Dr. Gálvez Ginachero, Calle Martínez Maldonado, Calle Princesa, Plaza de la Marina, Plaza de la Merced, Plaza de Torrijos, Rectorado y Paseo de la Farola (Calle Vélez Málaga).

Ya se han abonado al sistema de préstamo de bicicletas más de 12.000 personas, y desde fuentes del Ayuntamiento aseguran que sigue creciendo.

De la encuesta realizada en 2008, se deduce que un 27% de la población malagueña tiene una bicicleta en casa. De ellos, un 8,5% declara usarla todos los días, y un 20,7% dos o tres veces por semana.

En marzo de 2009 se produjo un estudio publicado por el Servicio de Programas del Ayuntamiento, en el que se refleja que la movilidad de la bicicleta cohabita con el transporte motorizado.

La mayoría de los usuarios (49,3% según el PMMS<sup>7</sup>) utiliza la bicicleta para actividades lúdico – recreativas, es decir, para hacer deporte, pasear, etc., mientras que un 11,6% utiliza la bicicleta por motivos de trabajo y estudio, por ejemplo para ir a la universidad, y un 11,6% la emplea para ir a la periferia.

A consecuencia de esta potenciación, la policía local decide crear una unidad, en la que los policías patrullan en bicicleta por la zona del paseo marítimo y el centro, teniendo las mismas competencias que las patrullas motorizadas, pero también atenderá misiones específicas para la vigilancia de la normativa sobre el uso de la bicicleta, especialmente en zonas peatonales, aceras y paseos marítimos, así como del uso adecuado de la red de carriles bici.

La Asociación Ruedas Redondas realizó una entrevista a un alto responsable de la policía local, cuya pregunta más interesante en relación con el tema que estamos tratando es la siguiente: “¿Han informado al ayuntamiento de la falta de infraestructura suficiente? Sí, vista la importancia y el aumento de los usuarios de la bici, en nuestro informe habitual hablamos de la necesidad de una red de carriles suficiente, que conecte a toda la ciudad, pues esto va en beneficio de todos: tráfico en general, peatones y, por supuesto, de los ciclistas.”

En periódicos locales aparecen diferentes noticias<sup>8</sup> sobre el carril bici. Destacando las siguientes noticias.

Una noticia publicada por Diario Sur el 18 de abril de 2012, donde acompañan al experto catalán Albert García<sup>9</sup> en un recorrido ciclista por la capital. El diagnóstico que da sobre el carril bici de Málaga es negativo, siendo un ejemplo la zona de calle Mármoles: “La zona es un ejemplo muy claro de lo que ocurre en Málaga. Para los vehículos a motor la carretera es muy directa, muy recta, priorizan esa velocidad rápida. En cambio, han hecho un carril bici que ahora va por acera y ahora por la calzada, muy sinuoso, con paradas de autobús, con mobiliario. El ciclista tiene que ir siempre alerta, está penalizado. Cuando la bicicleta es una parte de la solución para la movilidad sostenible, el Ayuntamiento nos pone pegas”.

---

<sup>7</sup> Plan Municipal de Movilidad Sostenible de Málaga (Ayuntamiento de Málaga, febrero 2011).

<sup>8</sup> Más noticias que pueden ser de interés en la bibliografía

<sup>9</sup> Portavoz de la Coordinadora Catalana de Usuarios de la Bicicleta y miembro de Amics de la Bici de Barcelona.

El 19 de septiembre de 2.013 se publica otra noticia sobre el carril bici, también por el Diario Sur, en este caso sobre la publicación del Plan Andaluz de la Bicicleta (Junta de Andalucía, 2014), en el cual se dice que Málaga contará con 155 km. de carril bici entre la capital y el área metropolitana, y que en la actualidad no se cumple

El 11 de noviembre de 2.013, aparece publicada en Diario Sur una noticia sobre la señalización para ciclistas y peatones en los paseos marítimos de La Misericordia y la Malagueta, señalando: “En el caso del paseo Pablo Ruiz Picasso, las señales tienen como objetivo informar a peatones y ciclistas de que están compartiendo una zona en la que la prioridad es peatonal. Al tener esta característica, los ciclistas deben respetar las normas de convivencia, circulando a una velocidad reducida y no invadiendo la distancia de seguridad del peatón”.

El 23 de enero de 2.014, Diario Sur publica que el carril bici se encuentra parado debido a una serie de problemas surgidos entre el Ayuntamiento y la Junta de Andalucía. En dicha noticia comentan: “Ambas administraciones coinciden en que Málaga debe tener una red de carriles bici que permita recorrer la ciudad a golpe de pedal, ambas aseguran tener el dinero para su ejecución y ambas se afanan en remarcar la buena predisposición de la otra parte en firmar un convenio que impulse su puesta en marcha este mismo año. Pero la realidad es que la creación de viales reservados para ciclistas está atascada porque falta lo principal: el acuerdo entre Junta y Ayuntamiento en el marco del Plan Andaluz de la Bicicleta (Junta de Andalucía, 2014), que prevé de aquí a 2017 la habilitación de unos 50 kilómetros de carriles (10 más de los inicialmente previstos) en la capital. La inversión rondaría los 15 millones de euros, a financiar mayoritariamente por las arcas autonómicas (75%), corriendo el resto por cuenta de las municipales. Después de varios meses de reuniones técnicas, las discrepancias siguen patentes a la hora de diseñar los trazados. Mientras la Junta pretende cumplir a rajatabla su aspiración de comerle terreno al coche, en el gobierno local se muestran más reacios a ocupar la calzada o eliminar plazas de aparcamiento en puntos donde podría ser más conflictivo.”

El 18 de febrero de 2.014, en La Opinión de Málaga y Diario Sur, aparecen noticias diferentes sobre el carril bici. Por un lado, en la Opinión de Málaga, se habla sobre la inseguridad del carril bici denunciado por IU (Izquierda Unida) y, por otro lado, en Diario Sur, se hace referencia a dónde el Ayuntamiento pide a la Junta de Andalucía la priorización del carril (Puerto de la Torre, Campanillas y Churriana).

El 1 de junio de 2014, en Diario Sur, se hacía eco del comienzo de las obras del carril bici entre el Morlaco y los Baños del Carmen, cuya elaboración tarda un mes y tiene un coste de unos 75000€. Con esta construcción, se pretende eliminar una zona de conflicto, ya que la acera (sitio que compartían peatones y ciclistas), en esa zona es bastante estrecha y por suerte, no se ha producido ningún tipo de incidente. Este carril abre la puerta a una futura continuación hacia Pedregalejo, el Palo, e incluso las zonas más bajas del Cerrado de Calderón y la Mosca.

El 11 de junio de 2014, Diario Sur, en la sección de Málaga capital, recogía la noticia sobre la inauguración del carril bici de los Baños del Carmen (mencionada en la anterior). Lo interesante de la noticia, además de que se ha realizado muy rápidamente y se podrá utilizar antes de tiempo, es que, después del verano, se ampliará el trazado hasta la Malagueta por la zona oeste de la ciudad y hacia el Palo en la zona este, lo que es algo positivo, pues será el primer carril bici que llegue hasta esta zona de la ciudad, olvidada en este sentido. Sólo faltaría una conexión a lo largo de todo el puerto, para tener un carril bici que conectara todo el litoral del municipio.

### **c. Ámbito de Estudio.**

Málaga es la segunda ciudad andaluza por volumen poblacional, y lugar central que ocupa en el sistema de poblamiento conurbado sobre la Costa del Sol.

Málaga tiene una serie de características fisiográficas y urbanísticas que favorecen la movilidad ciclista:

- Orografía llana y pendientes nulas en la mayoría del núcleo urbano, como el centro histórico o la zona oeste del núcleo; en zonas como Ciudad Jardín, Fuente Olletas o la zona este de la ciudad, sí encontramos fuertes pendientes, las cuales dificultan el uso de la bicicleta.
- El centro histórico y los barrios más cercanos al centro constan de calles estrechas y pequeñas, mientras que en los barrios más modernos podemos encontrar superficies con grandes avenidas, con suficiente espacio para la integración de la bicicleta, lo que permite comunicar los barrios con el centro en unas distancias que quizás sean elevadas para realizarlas a pie pero óptimas para realizarlas en bicicleta.
- El incremento de calles peatonales en el centro histórico facilitan la inclusión de la bicicleta en el sistema de movilidad.
- Cercanía entre el núcleo de población y diferentes espacios naturales; las playas están bien conectadas, sobre todo las de la zona oeste, mientras que las playas de la zona este sí que se encuentran peor conectadas. También cabe destacar la zona de Gibralfaro, la cual no tiene conexión con el carril bici y que, a pesar de tener mucha pendiente, es muy utilizada por usuarios para la práctica del deporte. Lo mismo ocurre con los Montes de Málaga, los cuales no están conectados con un carril bici que acerque a las personas al inicio de este espacio natural.
- Existencia de intercambiadores y terminales de transporte como la estación de tren (Vialia) o de autobuses metropolitanos (Muelle Heredia) nacionales e internacionales.

En la figura 1, se puede ver la situación del actual del carril bici de la ciudad de Málaga.

El carril bici Universidad–Rectorado (figura 2) es uno de los más importantes de la ciudad debido al uso estudiantil, pues discurre desde la Universidad (antes del llegar al kiosco frente a la Facultad de Derecho, Bulevar Louis Pasteur) hasta Rectorado (junto al Ayuntamiento en la Avenida de Cervantes).

Encontramos pendientes que hay que sortear (Avenida Obispo Ángel Herrera Oria, Calle Cómpeta o Avenida Jorge Luis Borges).

Se trata de un carril bici bidireccional a excepción de la Avenida Jorge Luis Borges (zona del puente que pasa por encima de la autovía) donde se convierte en un carril unidireccional; por un lado del puente, el carril toma dirección hacia la universidad y por el otro lado del puente, el carril bici va hacia el centro.

Dicho carril tiene conexión con el carril bici de Ciudad Jardín (a la altura de El Corte Inglés, frente al Banco Santander), Gamarra (parque junto a Puente de las Américas), Avenida de Andalucía, Carlos Haya (Rotonda de Avenida Obispo Ángel Herrera Oria) y Colonia Santa Inés (frente a la facultad de Derecho). En cuanto al futuro, está proyectada la elaboración de más carriles bici, que conectarán con este carril en la Aduana, Plaza de la Marina, Calle Larios, Puente de Tetuán (hacia el norte y hacia el sur) y en la Plaza Pintor Sandro Botticelli (Rotonda de colores de Teatinos, que conectará con el carril bici de la Colonia de Santa Inés).



Figura 1. Red de Carriles bici de la ciudad de Málaga. Elaboración propia.

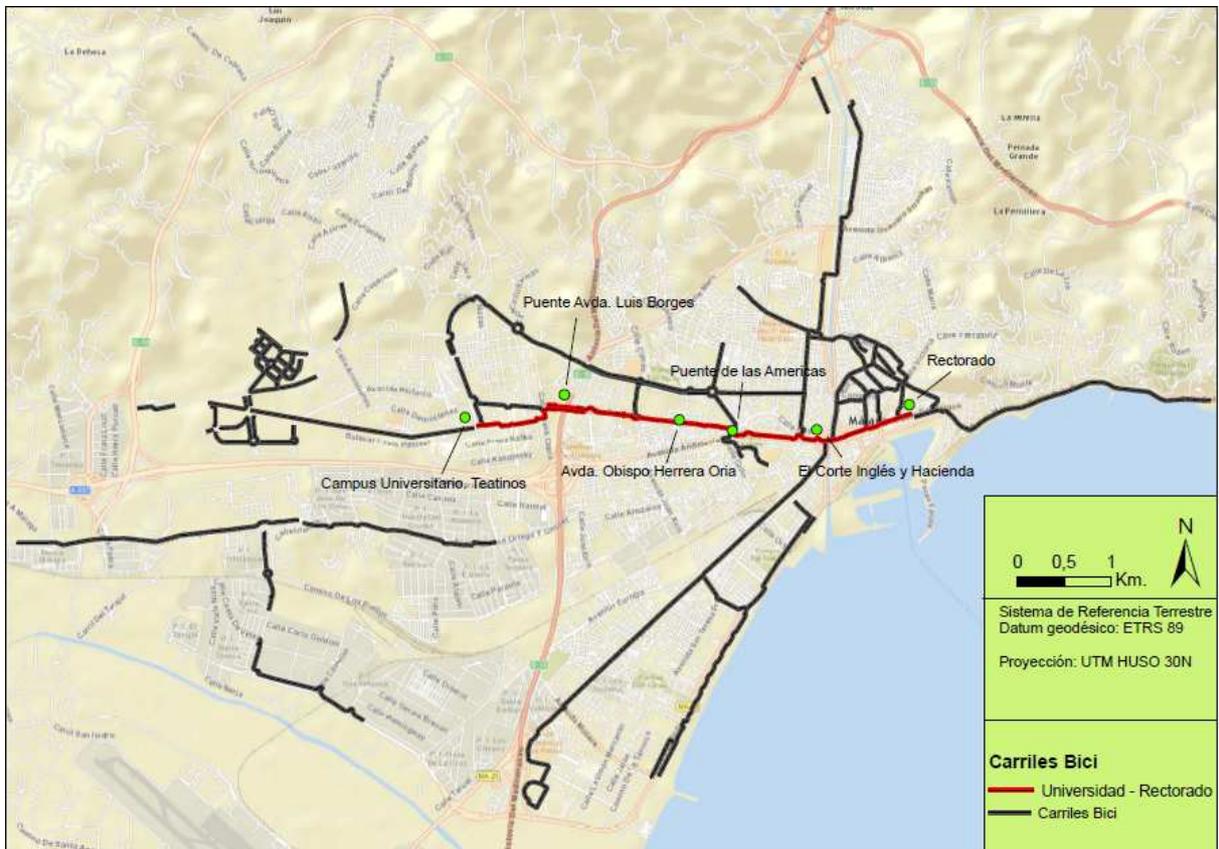


Figura 2. Red de Carriles bici de la ciudad de Málaga, caso Universidad–Rectorado. Elaboración propia.

## d. Metodología.

Los términos ciclabilidad o ciclable no están recogidos en el diccionario de la RAE<sup>10</sup>. Se puede entender por un carril bici ciclable como aquel carril que recoge las condiciones necesarias para que sea transitable en bicicleta con seguridad y funcionalidad hacia el ciclista.

El trabajo ha pasado por diferentes fases:

- Recopilación de información.
- Diseño de algoritmos para calcular la ciclabilidad.

Durante el proceso de recopilación de información, se ha digitalizado<sup>11</sup> y elaborado unas figuras, utilizando la ortoimagen del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea, coordenadas UTM huso 30N hoja 50, 1053 (IGN<sup>12</sup>), además de utilizar los mapas que encontramos en el Plan Andaluz de Bicicletas (Junta de Andalucía, 2014).

Para el trabajo de campo se realizaron varias salidas, la primera se realizó en bicicleta (1 de mayo), para tomar algunas fotografías y cronometrar el tiempo que se tarda en hacer todo el trayecto. Una vez seleccionadas las variables a utilizar, se realizaron varias salidas de campo, el 30 de mayo, el 2 y 3 de junio, esta vez andando, para saber la anchura del carril y la visibilidad. En estas salidas de campo se realizaron las mediciones del carril bici y fotografías tanto en general, como de obstáculos, estado del pavimento, etc.

El carril bici circula por la acera en algunas partes del trazado y por otras partes discurre por la calzada; en la zona de la acera, el piso del carril bici es de cemento con slurry<sup>13</sup>, mientras que por la calzada es de asfalto pintado de rojo.

Se han realizado mediciones tanto en el terreno, como en la oficina, en ambos casos cada 100 m. y en cada intersección, donde se puede o se podría (en un futuro, cuando estén realizados) escoger entre dos caminos.

Para la medición en el campo, se utilizó la aplicación MyTracks (es una aplicación móvil, funciona con el GPS y no siempre es exacto) y para medir la anchura una cinta métrica, mientras que en la oficina se utilizó Google Earth, en este caso con la herramienta de la regla. Finalmente, se decidió que era más útil el trabajo sobre el terreno, puesto que los resultados son diferentes, porque no es lo mismo una proyección, que la realidad. Para ambas mediciones se ha utilizado la siguiente plantilla (tabla 1).

Longitud	Realizado	Nombre	Anchura
402,54601	Si	Alameda	1,89
809,253299	Si	Avda. Andalucía	1,83
305,383749	Si	Hacienda y El Corte Ingles	1,98
1055,841541	Si	Herrera Oria	1,98
636,724969	Si	Calle Competa	1,82
28,815532	Si	Calle Competa	1,82
18,928013	Si	Calle Competa	1,82
21,406586	Si	Calle Competa	1,82
157,029972	Si	Plaza de la Marina	1,84
809,338664	Si	Boulevard Louis Pasteur	2,02
439,533403	Si	Unidireccional Universidad	1,3
420,324213	Si	Unidireccional Centro	1,34
54,91961	Si	Rotonda de Colores	1,85
233,791329	Si	Parque	1,73
73,773124	Si	Universidad	1,95
124,589886	Si	Inicio del parque	2,06
71,77344	Si	Puente de Tetuán	2,06

Tabla 1. Fuente: Elaboración propia.

<sup>10</sup> Real Academia Española.

<sup>11</sup> Ver Anexo digital.

<sup>12</sup> Instituto Geográfico Nacional.

<sup>13</sup> Son productos líquidos a base de mezclas homogéneas de áridos y cargas minerales. Se utilizan principalmente para señalización horizontal y protección en zonas de tráfico rodado ligero de neumáticos (isletas, garajes, industrias, pistas deportivas, etc.).

Para ver la ciclabilidad del carril bici se han seleccionado una serie de variables:

- Anchura del carril. Es quizás la variable más importante de un carril bici, puesto que es lo que más confianza y seguridad da al ciclista. El ciclista necesita una anchura (al igual que los coches en la calzada) para que el paso sea seguro.

Hay que tener en cuenta, además de la ocupación necesaria, el movimiento “serpenteante”, que es la consecuencia de corregir la inestabilidad del vehículo mediante cambios de la trayectoria. Estas oscilaciones serán mayores, cuando más velocidad lleve el ciclista, por lo que según la velocidad ocupará más o menos espacio, es decir, cuanta más velocidad lleve, más espacio ocupará, y al contrario, cuanta menos velocidad lleve, menos espacio ocupará. (DGT, 2000).

También es importante la existencia de objetos laterales (bordillos, volardos o contenedores), los cuales afectan a la anchura del carril y es algo que no se tiene en cuenta.

Según por dónde discurra el carril, es decir, por la acera o por el lateral de la calzada, deberá tener una anchura diferente.

Estas valoraciones han sido ponderadas, según lo estipulado en el manual de la DGT (2000).

En cada sector, se tomaron medidas cada 100 m. pero la anchura del carril varia, por lo que se realizó la media para obtener unos valores concretos.

Para la valoración de la anchura se ha utilizado la siguiente tabla (tabla 2):

<b>Carril bidireccional</b>		<b>Carril unidireccional</b>	
<b>Anchura</b>	<b>Valoración</b>	<b>Anchura</b>	<b>Valoración</b>
< 1 m.	0	< 0,5 m.	0
1 – 1,95 m.	0,5	0,5 – 0,97 m.	0,5
1,95 – 2,05 m.	1	0,97 – 1,02 m.	1
2,05 – 3 m.	1,5	1,02 – 1,5 m.	1,5
> 3 m.	2	> 1,5 m.	2

Tabla 2. Fuente: Elaboración propia.

Siendo la anchura mejor valorada la que tiene más de 3 m. en carriles bidireccionales. Mientras que para los carriles unidireccionales, el mejor valorado es aquel que tiene más de 1,5 m de ancho.

- Visibilidad. El trazado de un carril bici ha de ser lo más recto posible, puesto que el ciclista se desplaza por ella sin cambiar la dirección, si además le unimos una pendiente uniforme, la visibilidad es ilimitada, pero en la práctica queda determinada por la existencia de obstáculos laterales como árboles, farolas, edificaciones, etc.

Para esta variable se utiliza la distancia de visibilidad de frenado, es decir, la distancia necesaria para que un ciclista pueda detenerse antes de colisionar con un obstáculo.

Para calcular la distancia de visibilidad de frenado, el Departamento de Transporte de California y el Manual para el Planeamiento, Proyecto y Ejecución de Pistas Ciclistas de la Asociación Española Permanente de los Congresos de Carreteras, proponen la siguiente fórmula (fórmula 1):

$$S = \frac{V^2}{30(f \pm g)} + 3,67 \times V$$

Fórmula 1. Fuente: DGT. 2000.

Donde:

- S: Distancia de visibilidad de parada (en pies) (1 pie = 30,5 cm).
- V: Velocidad en millas por hora (1 milla terrestre = 1,6 Km.).
- f: Coeficiente de rozamiento  $\approx 0,25$ .
- g: Pendiente en porcentaje.

A lo largo de la investigación, se ha utilizado esta fórmula con diferentes pendientes que hay a lo largo del trazado, al igual que una ponderación de una velocidad media, la cual varía según la pendiente que se encuentre.

Al estar en medida americana, ha sido necesario convertir las medidas de metros y kilómetros a pies y millas, con la siguiente fórmula (fórmula 2):

$$\frac{\text{Valor en pies} \times 38,48}{100}$$

Fórmula 2. Fuente: DGT. 2000.

Después, se ha analizado el número de obstáculos que hay a lo largo del recorrido, una vez considerado aquellos objetos que dificultan la visibilidad. A continuación, según la distancia que mide el carril bici y el número de obstáculos, se ha obtenido el porcentaje del carril bici que no es visible.

Para la valoración de la visibilidad se ha utilizado la siguiente tabla (tabla 3):

Visibilidad	Valoración
< 10 %	0
10 – 7,5 %	0,5
5 – 7,5 %	1
2,5 – 5 %	1,5
> 2,5 %	2

Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

- Curvas. Esta es otra de las variables importantes. Como se ha comentado antes, lo más recomendable es que el carril sea recto, siempre que el trazado lo permita. Obviamente, hay momentos en los que se encontrarán curvas, las cuales tienen que ser lo más abiertas posible, además de anchas y con buena visibilidad, es decir, que se realice de la manera más gradual posible, permitiendo al ciclista adaptarse a los cambios de dirección.

Puesto que los ciclistas son especialmente sensibles a los cambios de velocidad, y existe un mayor riesgo de caída en las curvas debido a su posición inclinada, se recomendaría usar radios de curvatura suficientemente amplios.

Para la valoración de las curvas se ha utilizado la siguiente tabla (tabla 4):

Curvas	Valoración
2 o más curvas malas	0
1 mala	0,5
2 o más buenas	1
1 Buena	1,5
Recto	2

Tabla 4. Fuente: Elaboración propia.

Para los tramos del carril bici donde encontremos diferentes categorías para este criterio, se escogerá la que tenga peor valoración.

Para la valoración final de la ciclabilidad de los tramos del carril bici, se ha realizado la suma de las valoraciones anteriores, es decir, anchura, visibilidad, curvas (fórmula 3) y, según los resultados obtenidos, se ha valorado de la siguiente manera (tabla 5):

$$VF_c = A + V + C$$

Fórmula 3. Fuente: Elaboración propia.

Donde:

- VF<sub>C</sub>: Valoración Final de ciclabilidad.
- A: Anchura.
- V: Visibilidad.
- C: Curvas.

Resultado	Valoración
0 – 1,2	Muy bajo
1,2 – 2,4	Bajo
2,4 – 3,6	Moderado
3,6 – 4,8	Alto
4,8 – 6	Muy alto

Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

## e. Descripción y análisis de resultados.

En las figuras se han señalado los tramos, con una gama de colores fáciles de entender desde el nivel más bajo al más alto con rojo, naranja, amarillo, verde claro y verde oscuro.

Desde la esquina de la facultad de Derecho (inicio) hasta el Rectorado (final), el carril bici cuenta con un recorrido de 5,2 km. y una anchura media de 1,92 m. en la zona bidireccional, mientras que en la zona unidireccional (situado en la Avenida Jorge Luis Borges), la anchura media es de 1,32 m. El tiempo empleado en realizar este trayecto es de 20 minutos, mientras que a la inversa es de 26 minutos.

En cuanto a observaciones, el comienzo y el final del carril se produce bruscamente, sobre todo frente al rectorado, donde comienza con un bordillo pronunciado.

Este carril bici es “demasiado” sinuoso; cuando vamos en dirección al centro, por la Avenida Obispo Herrera Oria (imagen 1), es decir, con pendiente descendente, en la confluencia con Calle Virgen de la Paloma, encontramos varios giros bruscos, y al circular con cierta velocidad, tenemos que frenar bruscamente. En la zona del Bulevar Louis Pasteur, hay cruces innecesarios (imagen 2 y 3).

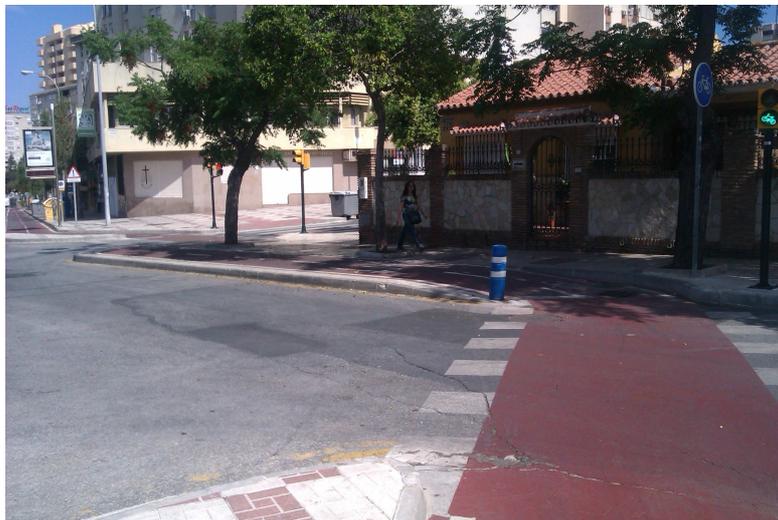


Imagen 1. Giros en Avda. Obispo Herrera Oria, con Calle Virgen de la Paloma. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 2 y 3. Cruce en Boulevard Louis Pasteur. Fuente: Elaboración propia.

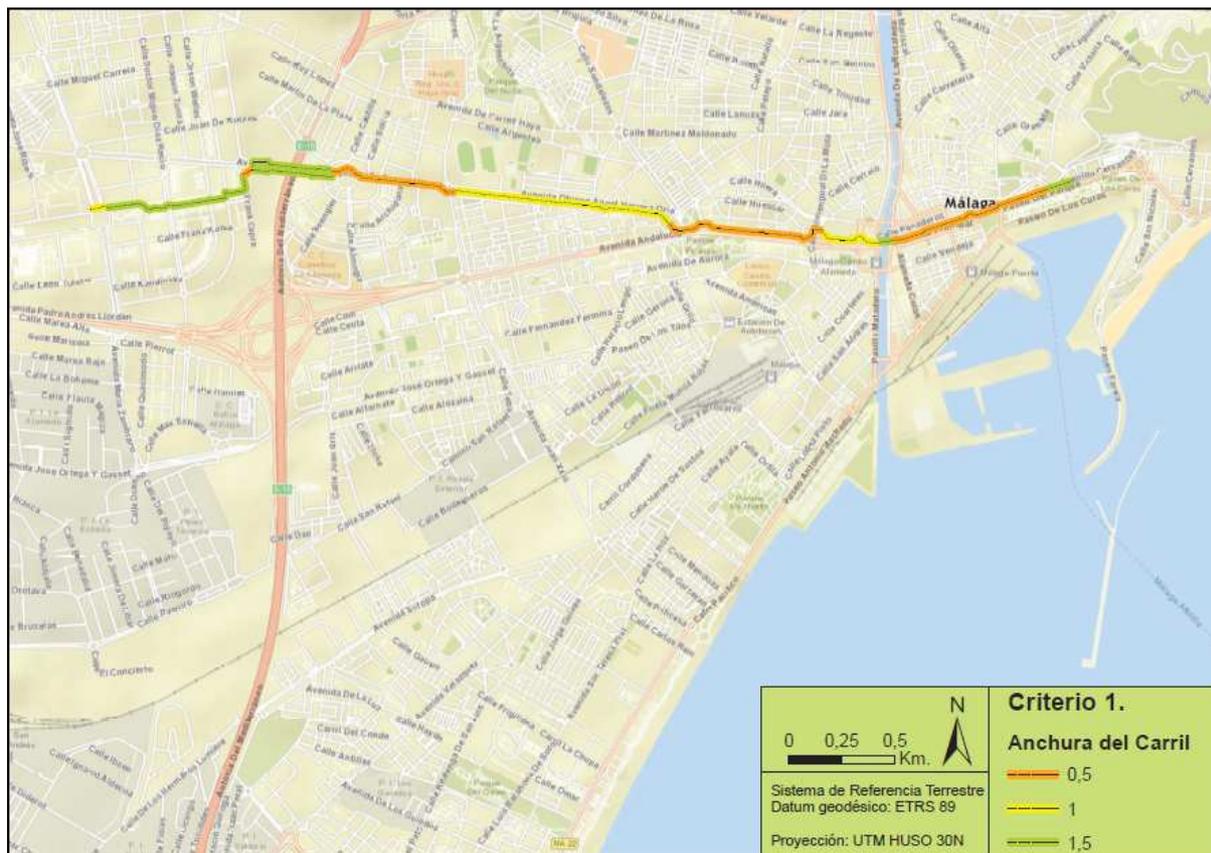


Figura 3. Criterio 1. Anchura del carril bici estudiado. Elaboración propia.

En cuanto a la anchura, como se muestra en la figura 3, no encontramos ninguna zona con una valoración máxima, aunque sí hay zonas como el final del carril bici (Rectorado), el Puente de Tetuán, el puente de la Avenida Luis Borges y el Bulevar Louis Pasteur, donde el carril bici tiene una anchura adecuada para la circulación.

Si nos fijamos en los que tienen una valoración intermedia, cabe destacar que encontramos una mayor distancia, como es la zona del campus universitario, Avenida Obispo Ángel Herrera Oria, y la Avenida de Andalucía en zona de El Corte Inglés y Hacienda, donde la circulación será aceptable, siempre y cuando no haya obstáculos (imagen 4 y 5).

Por último, gran parte del recorrido tiene una anchura inadecuada, Plaza Pintor Sandro Botticelli (Rotonda de Colores), Calle Cómpea, Avenida de Andalucía, Alameda, Plaza de la Marina y Parque. En Calle Cómpea, hay una menor anchura en la zona central donde encontramos semáforos, en los que tenemos que girar y la anchura se reduce considerablemente, teniendo que ir justo por el centro y con cuidado para no dar con los pedales en los bordillos.

Destacar que no hay ningún sector con una calificación muy baja.



Imagen 4 y 5. Obstáculos que reducen la anchura del carril. Fuente: Elaboración propia.

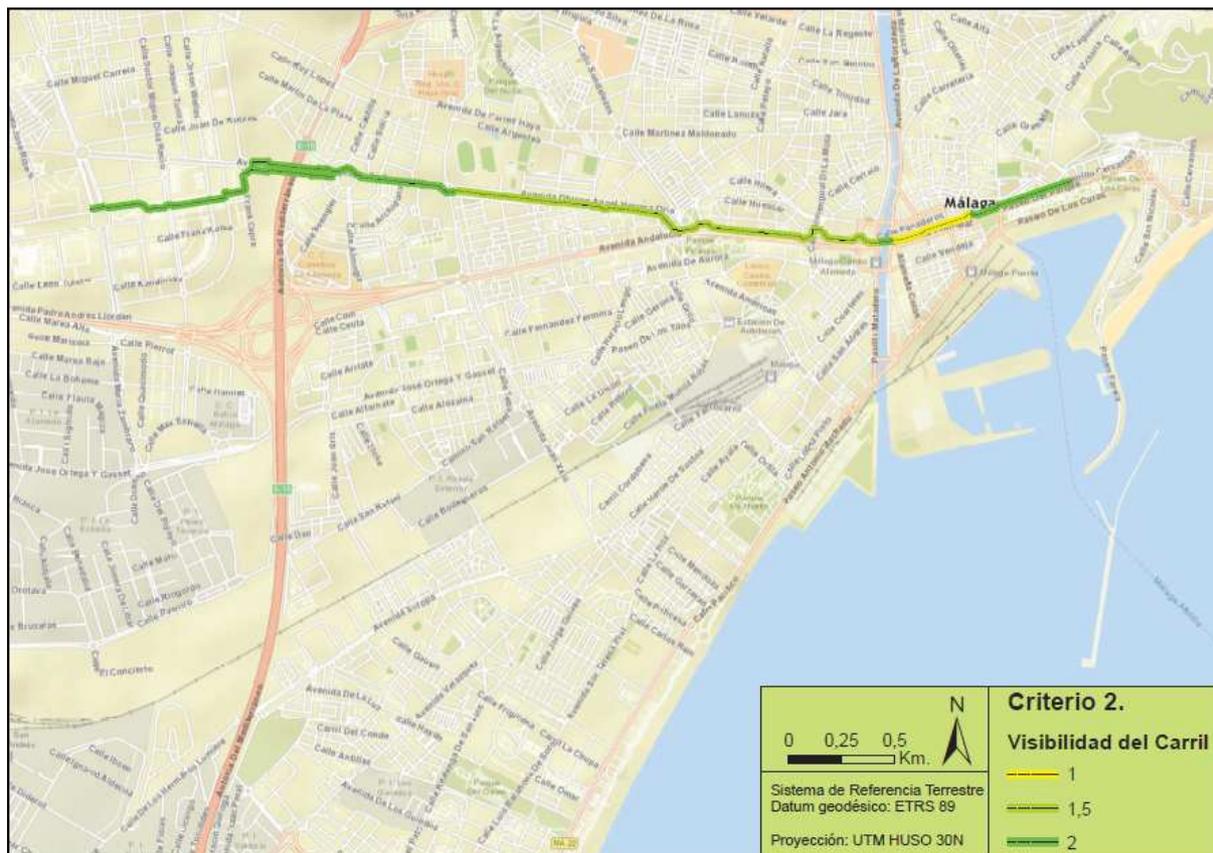


Figura 4. Criterio 2. Visibilidad del carril bici estudiado. Elaboración propia.

En lo que se refiere a la visibilidad, como se observa en la figura 4, hay una buena valoración desde el inicio del carril bici (Facultad de Derecho) hasta la Avenida Obispo Ángel Herrera Oria, el Puente de Tetuán y desde Calle Laríos hasta el final (Rectorado).

Se ha obtenido una valoración media de visibilidad por la Avenida Obispo Ángel Herrera Oria (con contenedores pegados a las marquesinas de autobús (imagen 6)), zona del Puente de las Américas (el carril está cerca de las paredes del Puente, lo cual dificulta la visibilidad), Avenida de Andalucía (el giro del carril bici está muy cerca del kiosco del final de la Avenida de Andalucía, frente a la estación de bicicletas) y El Corte Inglés y Hacienda (una de las entradas peatonales al parking subterráneo ocupa mucho espacio y la cercanía del carril dificulta la visibilidad).

Por último, hay mala visibilidad en la Alameda, a pesar de la colocación de un espejo, el cual no mejora la visibilidad (imagen 7).



Imagen 6 y 7. Obstáculos que reducen la visibilidad del carril. Fuente: Elaboración propia.



Figura 5. Criterio 3. Curvas del carril bici estudiado. Elaboración propia.

En cuanto a las curvas, como se muestra en la figura 5, hay buena valoración en los sectores más pequeños, como el inicio del carril bici, Puente de Tetuán y desde el inicio del parque hasta el Rectorado.

Por otro lado, tenemos una valoración media, en la Plaza Pintor Sandro Botticelli (Rotonda de Colores), la cual podría ser recta, pero encontramos una curva.

Por último, la mayor parte del trazado de este carril bici es muy sinuoso, comenzando en el Bulevar Louis Pasteur, el cual tiene cruces innecesarios y curvas, siendo una calle recta. En la Avenida Jorge Luis Borges las curvas son vértices muy peligrosos. En Calle Cómputa, el problema son los setos centrales donde hay que girar, para evitar los semáforos y a los peatones (imagen 8).

En Avenida Obispo Ángel Herrera Oria, sobre todo en sentido descendente, en la confluencia con Calle Virgen de la Paloma, hay 4 giros muy bruscos, donde hay que frenar bastante y son innecesarios, puesto que se puede seguir recto sin ningún problema (imagen 9). En la zonal del Puente de las Américas, se produce el cruce entre dos carriles y hay dos giros de 90° en menos de 5 m. (imagen 10). La Avenida de Andalucía, al final tiene una curva peligrosa, cerca de un kiosco (final de la Avenida de Andalucía, frente a la estación de bicicletas), al igual que los ángulos para llegar a El Corte Inglés.

La zona de El Corte Inglés y Hacienda, también es recta, por lo que el carril podría ser recto y no lo es. En la Alameda, encontramos curvas en lugares rectos, lo que provoca que sea peligroso.



Imagen 8. Setos centrales. Fuente: Elaboración propia.

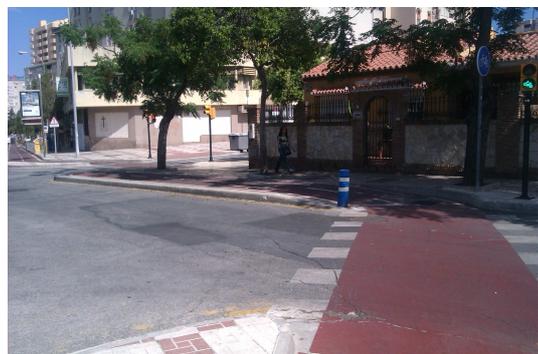


Imagen 9 y 10. Curva innecesaria. Fuente: Elaboración propia.



Figura 6. Valoración total del carril bici estudiado. Elaboración propia.

Una vez realizada la valoración de las tres variables (anchura, visibilidad y curvas), hay que reflexionar sobre la valoración final de cada tramo del carril bici de la Universidad–Rectorado (figura 6).

Según los resultados obtenidos, la peor valoración de un tramo de este carril bici es el tramo de la Alameda y la Avenida de Andalucía, como ya se ha comentado antes, son tramos rectos, hay zonas que tienen buena visibilidad, pero algunos puntos negros, también se encuentran muchas curvas, en su mayoría innecesarias y la anchura, sobre todo en la Alameda, es más estrecha de lo que debería ser.

Una aptitud moderada para la ciclabilidad, se encuentra en la mayoría de los tramos desde el Boulevard Louis Pasteur hasta el Puente de las Américas, incluyendo la Avenida Jorge Luis Borges, Calle Cómpea y Avenida Obispo Ángel Herrera Oria, Avenida de Andalucía a la altura de El Corte Inglés y Hacienda, así como el tramo la Plaza de la Marina.

Una buena valoración de ciclabilidad, se observa en el tramo que circula dentro de la zona del parque, porque es recta y tiene buena visibilidad.

Finalmente, la mejor valoración de ciclabilidad se sitúa en los sectores más cortos, como el inicio en el campus universitario, el Puente de Tetuán y el tramo final, entre la salida del parque y el Rectorado, y la razón es que son tramos cortos, rectos, con visibilidad y anchura adecuada.

## f. Discusión y valoración de hallazgos.

Es difícil definir el desajuste entre los carriles bicis y la demanda por parte de los usuarios. La infraestructura existente es incapaz de dar una respuesta mínima a la movilidad ciclista.

Como se puede ver en la figura 1, los carriles bici propuestos en su mayoría son en el centro urbano, mientras que los nuevos carriles bici se han realizado en zonas de nueva construcción, como urbanizaciones o expansión del campus universitario.

La consecuencia de que la bicicleta no se desarrolle como un modo de transporte habitual, puede ser, por un lado, la poca continuidad en sus desplazamientos y, por otro lado, en algunas zonas se asume riesgos físicos.

Los ciclistas no son partidarios de asumir los riesgos que supone circular con vehículos motorizados en lugares donde no encontramos carril bici. Sin embargo, la población estaría dispuesta a utilizar la bicicleta si hubiera unas buenas condiciones de seguridad.

Desde la administración se debe potenciar la bicicleta como un modo de transporte y una alternativa al motorizado; se deben realizar campañas de concienciación para el usuario de bicicletas para que utilice el carril bici y para el usuario de coches, para que se dé cuenta de que los usuarios de las bicicletas no tienen tanta protección y que al circular por carretera deben tener más precaución.

En definitiva, hay una gran demanda social y pocas estructuras, lo que deriva en la necesidad de gestionar la bicicleta como un medio de transporte en la ciudad.

Otras entidades como el Ayuntamiento de Pamplona, tratan de ver la ciclabilidad de su red de carriles bici, pero no utilizan variables. Lo que hacen es tratar un problema, las alternativas para solucionar ese problema y unas soluciones, por lo que no es posible comparar mi estudio con este estudio. El Ayuntamiento de Soria, también habla sobre la ciclabilidad, pero sin utilizar variables, únicamente trata la problemática, alternativas y soluciones.

El carril bici de Málaga, y en concreto el carril bici de la Universidad–Rectorado, tiene una problemática, y no es otra, que el favorecer el tráfico motorizado, penalizando así a los ciclistas. Hay zonas donde el carril bici que ahora va por acera y ahora por la calzada, muy sinuoso, con paradas de autobús, con mobiliario, incluso vehículos que estacionan encima del carril bici (Imagen 4, 5 y 10). También hay zonas donde el carril bici hace giros innecesarios, pudiendo ir recto sin entorpecer el tráfico, como la zona del Boulevard Louis Pasteur y la confluencia con la calle Bela Bartok, donde hay 4 giros para llevar el carril bici por el paso de cebra, cuando hay un ceda el paso para los coches y el carril podría ir recto (imagen 11).



Imagen 10 y 11. Fuente: Elaboración propia.

## 4. Conclusión.

Las conclusiones que podemos sacar de este trabajo, no van más allá de las que puede tener un usuario de bicicleta y que sobre todo utilice el carril bici en la ciudad y más aún si lo hace circulando por el carril bici Universidad–Rectorado. No obstante, una conclusión que se puede sacar en claro es que hay muchas cosas que mejorar en cuanto a la ciclabilidad y a la red de carriles bicis de la ciudad de Málaga.

En la época de crisis en la que nos encontramos, la disponibilidad de inversiones es limitada y el esfuerzo ha de enfocarse a crear una red básica, que tenga suficiente autonomía y entidad para que sea utilizada por los usuarios.

Pero un carril bici no sólo es una pintura en el suelo sobre el asfalto, también hay que tratar de mantener la seguridad de un ciclista, con anchura, con visibilidad y sin curvas, al igual que también es importante, el tipo de calzada, las señalizaciones o la conservación. Pero sí que es cierto que las tres variables utilizadas son las que más seguridad aportan al ciclista.

Es importante decir que esta metodología es extrapolable a otros carriles bici de la ciudad, siempre y cuando se tenga la medida de anchura del carril, la pendiente del carril bici y las curvas del carril bici.

En cuanto a las variables, se han tardado en seleccionar debido a que cada vez que se escogía una, ésta no era compatible con otras o no se podían obtener fácilmente, lo mismo ocurrió con el índice de valoración, puesto que ninguna variable es superior a otra y los valores tenían que ser los mismos. También se han encontrado dificultades en la digitalización, ante la falta de una ortoimagen actualizada, Calle Cómpea aparece en obras, pero en la actualidad se encuentra terminada, por lo que para saber por dónde discurría el carril bici, se hizo una pasada en coche, a la vez que con el móvil se grababa<sup>14</sup> el carril bici.

Hay que decir que se esperaba la aparición de unos resultados mucho peores, en cuanto a las tres variables seleccionadas (anchura, visibilidad y curvas), en gran medida por la experiencia propia al circular por él, o por las opiniones que se pueden escuchar por parte de otros usuarios, los cuales no están muy contentos, ya no sólo con el carril bici Universidad–Rectorado, sino con el carril bici de la ciudad.

A pesar de los resultados, no se pretende decir que el carril bici sea valorado como positivo, sino lo contrario, el carril bici es malo, pues como se ha visto anteriormente, no tiene una buena valoración.

Hay que tener en cuenta que, con la futura aparición de unas nuevas conexiones que están planteadas, habría que modificar algunas cosas, como tomar medidas nuevas, y podría cambiar la ciclabilidad del carril bici.

El Ayuntamiento de Málaga tiene prevista una serie de reformas en los carriles que tengan mala señalización o conservación, pero no se plantean, lo que sería muy positivo ensanchar los carriles bici o la modificación de éstos, para hacerlos más directos, lo que supondría un beneficio para el ciclista. Además, cuenta con un sistema de préstamos de bicicletas, que según los datos, son muy utilizados, pero que seguramente si los carriles bici tuvieran una mejor valoración por las personas, serían más utilizados.

Con todo esto se pretende decir que, si el carril bici Universidad–Rectorado, al igual que el de la ciudad, tuviera una buena red de carriles, así como más seguridad, las personas utilizarían la bicicleta como medio de transporte, obteniendo beneficios tanto personales como para la ciudad como la reducción de atascos, contaminación, etc.

---

<sup>14</sup> Ver anexo digital

## 5. Referencias bibliográficas.

- Ayuntamiento de Málaga (2010). Plan de Movilidad Municipal Sostenible. (España)
- Ayuntamiento de Sevilla (2010). Estudio sobre el uso de la bicicleta en la ciudad de Sevilla (España).
- Junta de Andalucía (2013). Plan Andaluz de la Bicicleta. (España)
- Dirección General de Tráfico (DGT) (2000). Manual de recomendación de diseño, construcción, infraestructuras, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento del carril bici. (España).
- Organización de Consumidores y Usuarios (OCU). (2013). Circular en bici. *Sevilla la ciudad más segura*. (España).
- Regidoria de Sostenibilitat i Medi Ambient. Ayuntamiento de Lérida (2005). El estado actual de los carriles bici en Lérida. (España).
- Potrykowski, M. & Taylor, Z. (1984) Geografía del transporte. Barcelona. Ariel Geografía, 11.
- Ayuntamiento de Pamplona. Elaboración de un pacto local de movilidad sostenible y redacción de un plan de ciclabilidad en Pamplona, con participación social. (España).
- Ayuntamiento de Soria (2008). Plan ciclabilidad de la ciudad de Soria. (España).  
<http://www.ign.es/ign/main/index.do> (Consultado el 23 de octubre de 2013 y el 29 de mayo de 2014)
- <http://malagabici.malaga.eu/webpublica/about.html> (Consultado el 22 de abril de 2014)
- <http://www.ruedasredondas.org/> (Consultado el 8 de noviembre de 2013)
- <http://es.wikiloc.com/wikiloc/view.do?id=5485505> (Consultado el 6 de noviembre de 2013)
- <http://es.wikiloc.com/wikiloc/view.do?id=5442123> (Consultado el 6 de noviembre de 2013)
- <http://pdf2jpg.net/> (Consultado el 23 de octubre de 2013)
- <http://www.quiminet.com/articulos/la-bicicleta-como-medio-de-transporte-las-ventajas-de-usar-la-bicicleta-como-medio-de-transporte-2555670.htm> (Consultado el 14 de julio de 2014)
- <http://runrun.es/salud/73625/conoce-los-beneficios-de-montar-en-bicicleta-por-isidro-gonzalez.html> (Consultado el 14 de julio de 2014)
- <http://portal.danosa.com/danosa/CMSServlet?node=F125> (Consultado el 3 de septiembre de 2014)
- Noticias por orden cronológico.
- <http://www.diariosur.es/v/20120418/malaga/carriles-bici-malaga-desaniman-20120418.html> (Consultado el 30 de abril de 2.014)
- <http://www.diariosur.es/v/20120810/malaga/policias-locales-patrullaran-bici-20120810.html> (Consultado el 30 de abril de 2.014)
- <http://www.diariosur.es/20130916/local/malaga/malaga-capital-contara-otros-201309162036.html> (Consultado el 30 de abril de 2.014)
- <http://www.laopiniondemalaga.es/malaga/2013/09/23/2014-carril-bici-malaga-espera/618537.html> (Consultado el 30 de abril de 2.014)
- <http://www.diariosur.es/20131111/local/malaga/paseos-maritimos-misericordia-malagueta-20131111622.html> (Consultado el 30 de abril de 2.014)
- <http://www.diariosur.es/v/20140218/malaga/ayuntamiento-pide-junta-priorizar-20140218.html> (Consultado el 30 de abril de 2.014)

<http://www.laopiniondemalaga.es/malaga/2014/02/18/iu-critica-inseguridad-carriles-bici/654643.html> (Consultado el 30 de abril de 2.014)

<http://www.diariosur.es/v/20140123/malaga/carriles-bici-atasca-malaga-20140123.html> (Consultado el 30 de abril de 2.014)

<http://www.ruedasredondas.org/php/adjuntos/Pedaleo.pdf> (Consultado el 31 de abril de 2.014)

<http://www.diariosur.es/malaga-capital/201405/31/arrancan-obras-para-eliminar-20140531184551-v.html> (Consultado el 5 de junio de 2014)

<http://www.diariosur.es/malaga-capital/201406/11/nuevo-carril-bici-banos-20140610224509.html> (Consultado el 11 de junio de 2014)