



**COLEGIO DE GEÓGRAFOS  
ANDALUCÍA**



**ANDALUCÍA GEOGRÁFICA N.º1. MOVILIDAD SOSTENIBLE EN ANDALUCÍA**

## CONSEJO DE REDACCIÓN

*Jonatan Arias García*

*Antonio Gavira Narváez* (secretario-editor)

*Enrique Hernández Martínez*

*Raúl Puente Asuero*

*Sergio Jesús Reyes Corredera*

*Jesús Ventura Fernández* (director-editor)

## Revisores

La revisión de las aportaciones realizadas a este número monográfico sobre ***Movilidad sostenible en Andalucía*** ha correspondido a los diferentes miembros del Consejo de Redacción de la revista *Andalucía Geográfica*.

## Diseño y portada

Lamedina, S. Coop. And.

Colegio de Geógrafos de Andalucía  
Avenida Hytasa, 38, Edificio Toledo 1, Planta 4, Módulo 1  
CP: 41006 – Sevilla  
[colegio@geografosdeandalucia.org](mailto:colegio@geografosdeandalucia.org)

ISSN: 2445-4095 edición online

ISSN: 1575-5053 edición impresa hasta 2004

Depósito legal: SE-1437-99

## PRESENTACIÓN

*Andalucía Geográfica* fue una de las primeras realizaciones de nuestro colegio, que desde su fundación, allá por 2003, asumió un proyecto que provenía de la Asociación de Geógrafos Profesionales de Andalucía, la extinta AGPA, precedente del colegio de geógrafos en Andalucía. A los nueve números que se habían publicado en la época de la asociación, se sumó un décimo número publicado ya como Colegio de Geógrafos. No obstante, los compromisos económicos que en aquella época suponía la edición, impresión y distribución de una publicación, que lógicamente tenía que ser en papel, impidieron su continuidad, por haberse trazado el incipiente colegio otras prioridades.

Los diez números de la primera época de *Andalucía Geográfica* trazan un escenario muy completo de las preocupaciones y ocupaciones geográficas de final de los noventa y principios de los dos mil. La gestión del agua, los planes subregionales de Andalucía, el turismo, la cartografía o el desarrollo local, entre otros, fueron temas tratados en números monográficos, disponibles en nuestra web colegial. En *Andalucía Geográfica*, un amplio conjunto de los geógrafos profesionales andaluces de mayor trayectoria en la época dejaron constancia de la alta cualificación de su desempeño, y de la importancia que la profesión tenía, y tiene, para el desarrollo de Andalucía.

Más de una década después, surgen nuevas problemáticas, se afrontan cuestiones desde otros puntos de vista, se desarrollan nuevas herramientas técnicas. La geografía profesional ha evolucionado de manera evidente, ampliando sus campos de interés, profundizando en otros, asumiendo un papel proactivo en la revolución de las tecnologías de la información y sus aplicaciones territoriales. Asumiendo de manera natural los geógrafos y geógrafas profesionales su rol de técnico competente en materias que no pocas veces se le habían discutido.

Es por tanto momento de volver a abrir este espacio a la divulgación de los conocimientos y realizaciones de la geografía profesional en Andalucía. Contando además con la ventaja de que el acceso online es ya la manera natural de distribución de las publicaciones científicas y técnicas, lo que facilita un empeño como éste. Eso sí, la tarea de redacción y edición sigue suponiendo el mismo esfuerzo. Quiero por tanto agradecer a los profesionales que han dedicado su tiempo de manera voluntaria, a la edición de este primer número sobre movilidad.

Esperamos que en números posteriores sean más los geógrafos y geógrafas de Andalucía que encuentren en estas páginas un vehículo adecuado para poner en valor su desempeño profesional y para compartir con la sociedad sus conocimientos en las variadas materias que forman parte de esta antigua ciencia, y esta avanzada profesión que es la Geografía.

Enrique Hernández

Miembro del Consejo de Redacción de *Andalucía Geográfica*

José Manuel Betanzos

Presidente del Colegio de Geógrafos en Andalucía

# INTRODUCCIÓN

Los trabajos sobre movilidad no son estrictamente novedosos desde la perspectiva del quehacer geográfico. Es más, hace ya un cierto tiempo que se suele identificar a la Geografía no tanto como la ciencia de los lugares sino, más bien, como la disciplina que se centra en el estudio de los flujos, de los movimientos sobre la superficie terrestre...

Ahora bien, hay que reconocer que estos enfoques han alcanzado un mayor predicamento en los últimos tiempos, cuando la topología estructurante se fundamenta en nodos, redes y áreas que se generan sobre el espacio; y, en ese sentido, las conexiones que se establecen entre unos y otros lugares de asentamiento humano son determinantes.

Sobre ellas una serie de sistemas de transporte constituye la oferta de la que dispone la ciudadanía para trasladarse de un lugar a otro. Cada uno de estos medios posee sus características y singularidades, pero, habitualmente, no todos son objetos de la misma atención por parte de los poderes públicos.

Se suceden planes de infraestructuras en los que los tipos convencionales aparecen sistemáticamente reflejados, aunque no es menos cierto también que, de manera progresiva, se están implementando políticas que promueven acciones alternativas a los planteamientos tradicionales, hasta ahora con un peso abrumador del transporte motorizado y por carretera.

Desde la óptica de la sostenibilidad, surge por tanto con fuerza la promoción de medios no contaminantes, la utilización de itinerarios no motorizados y aplicación de sistemas intermodales de desplazamiento en los que predominen los transportes públicos.

Este es el contexto que nos ha llevado a promover, a la hora de revitalizar la revista *Andalucía Geográfica*, del Colegio de Geógrafos-Andalucía, la elaboración de un número

monográfico, el 11 de la serie y el primero de esta nueva etapa, dedicado a la **Movilidad sostenible en Andalucía**.

Para ello se ha realizado un llamamiento entre colegiados y profesorado de las áreas de conocimiento geográfico en las universidades públicas andaluzas para que presentaran aportaciones bajo esta temática; así como invitaciones específicas a profesionales, geógrafos o no, de los que se tiene constancia cuentan con bagaje y reconocimiento más que suficiente para elaborar distintos documentos sobre esta materia.

Así, finalmente, se presentan aquí 8 artículos, ocupando más de 100 páginas, dedicados a distintas facetas dentro de ese lema general, y aplicados además a diferentes escalas espaciales. Se inicia el número con un trabajo de Luis Ramajo sobre los pilares fundamentales del actualmente en vigor Plan de Infraestructuras en nuestra Comunidad Autónoma (PISTA 2020).

A continuación, a escala regional, aparecen tres aportaciones: una sobre redes ferroviarias en las aglomeraciones urbanas andaluzas (cercanías, tranviarias y de metro), elaborada por Antonio Gavira; otra, firmada por Jesús Ventura y Gustavo Contreras, se centra en la oferta y perspectivas que presentan las denominadas vías verdes (infraestructuras férreas en desuso acondicionadas como itinerarios no motorizados); y una tercera, dedicada al papel de la bicicleta en el nuevo modelo económico, social y ambiental que pugna por abrirse paso, obra de Jesús Freire.

Recordar aquí, muy relacionado sobre todo con las dos últimas aportaciones mencionadas, el papel que juega en estos momentos en nuestra tierra el *Plan Andaluz de la Bicicleta (2014-2020)*, así como los proyectos de diseño y puesta en marcha de itinerarios de largo recorrido para desplazamientos en bicicleta por el conjunto de Europa (red Eurovelo) y que, lógicamente, también afectan a Andalucía.

En la segunda parte de este número 11 de la revista se aumenta la escala y los trabajos se enfocan hacia casos urbanos. En concreto uno en la ciudad de Málaga, sobre la evaluación de las aptitudes de sus distintos carriles bici, redactado por Manuel Sánchez y Jesús Vías. Y tres más centrados en Sevilla, como son los dedicados a las potencialidades de los desplazamientos en bicicleta para acceder a los centros escolares de Educación Primaria (Miguel García); a las transformaciones urbanas vinculadas a la movilidad llevadas a cabo a principios del siglo XXI en la capital hispalense (Enrique Hernández); y un estudio relacionado con una propuesta concreta de aparcamientos disuasorios para la urbe sevillana (José Luis Alegría).

Con todo ello, pensamos, damos cumplimiento suficiente al encargo de la Junta de Gobierno del Colegio sobre el inicio de esta nueva etapa de la revista *Andalucía Geográfica*, en versión ya digital, con un número específico dedicado a esta temática, tan de actualidad y, sobre todo, sumamente aplicada, como es la movilidad sostenible en nuestra Comunidad Autónoma andaluza. Confiamos en que sea de vuestro interés.

Jesús Ventura Fernández

Director-editor de *Andalucía Geográfica*

|  |    |
|--|----|
| EL PLAN DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL TRANSPORTE EN ANDALUCÍA. PISTA2020.....                                 | 5  |
| REDES DE CERCANÍAS FERROVIARIAS, TRANVIARIAS Y DE METRO EN ANDALUCÍA.....  | 16 |
| PRESENTE Y FUTURO DE LAS VÍAS VERDES EN ANDALUCÍA.....   | 30 |
| LA BICICLETA EN ANDALUCÍA: UNA HERRAMIENTA PARA EL NECESARIO CAMBIO DE MODELO ECONÓMICO, SOCIAL Y AMBIENTAL.....               | 45 |
| ENSAYO METODOLÓGICO PARA EVALUAR Y CARTOGRAFIAR LA APTITUD DE LOS CARRILES BICI URBANOS. APLICACIÓN A LA CIUDAD DE MÁLAGA..... | 56 |
| AL COLE EN BICI: ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD DE LAS INFRAESTRUCTURAS CICLISTAS A LA RED ESCOLAR PRIMARIA DE SEVILLA.....      | 68 |
| TRANSFORMACIONES EN LA MOVILIDAD DE SEVILLA EN LA PRIMERA DÉCADA DEL SIGLO XXI.....  | 80 |
| APORTACIONES A UNA RED DE APARCAMIENTOS DISUASORIOS EN EL CENTRO DE SEVILLA PROPUESTA TORNEO-BARQUETA.....                     | 96 |



# EL PLAN DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL TRANSPORTE EN ANDALUCÍA. PISTA2020



**Luis Ramajo Rodríguez**

Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía.

Área de Movilidad y Sostenibilidad

## 1. Un nuevo Plan en un contexto distinto

La revisión del Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía, recientemente aprobado en diciembre de 2016, se realiza en un marco de planificación económica y de transporte que es sustancialmente diferente a la de 2007, fecha de inicio de PISTA 2007-2016. El nuevo marco legal estatal, y en concreto la Ley orgánica 2/2012, de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera, hace necesario adaptar los objetivos actuales en planificación de infraestructuras a las previsiones presupuestarias y legales.

Pero además, los documentos de planificación sectorial de Andalucía en materia energética o ambiental inciden en la necesidad de fomentar un cambio hacia una movilidad más sostenible, que nos permita cumplir con los compromisos adquiridos en Europa sobre eficiencia energética, menor dependencia del petróleo y menor emisión de gases de efecto invernadero (GEI), dentro de los objetivos de la Estrategia Europa 2020. Y ello sin olvidar que ahora se dispone de un mejor conocimiento de las múltiples externalidades del transporte, como el ruido, los efectos sobre la salud, la congestión o la ocupación de espacio.

Los altos índices en la dotación de infraestructuras viarias en Andalucía, superiores a la media de los países europeos, y las nuevas políticas de transporte en la Unión Europea,

hacen que las inversiones previstas en el nuevo PISTA, muy condicionadas por el Programa Operativo FEDER, se centren en gran medida, aunque con un importe sensiblemente inferior al del anterior Plan, en la movilidad sostenible (plataformas multimodales, movilidad no motorizada, tranvías...) y en las conexiones viarias con la red transeuropea de transporte (RTE-T).

## 2. La situación de la movilidad en Andalucía

En la última década la movilidad total de personas en Andalucía se ha visto reducida como consecuencia de la contracción generalizada de la actividad económica y el empleo. La caída de la población ocupada tiene un impacto directo importante sobre la movilidad obligada (desplazamientos al trabajo fundamentalmente) y, al mismo tiempo, de manera indirecta, sobre los ratios de movilidad general de la población, con caídas significativas en el valor medio de viajes por el conjunto de otros motivos englobados en la movilidad no obligada (ocio, vacaciones, visitas, etc.).

Pese a que las actuaciones coordinadas de las administraciones públicas en los últimos años han permitido avanzar en el desarrollo de alternativas de transporte público competitivas en los ámbitos urbanos y metropolitanos (cercanías, metros, tranvías, autobuses), y también en las relaciones regionales internas de la Comunidad y su conexión con el exterior, la movilidad en

vehículo privado continúa siendo plenamente dominante.

Preocupante es también la reducción continuada de los desplazamientos no motorizados (a pie y en bicicleta) en los ámbitos metropolitanos y urbanos, que apenas representan un tercio del total de los desplazamientos. Sin embargo, en algunas ciudades como Sevilla la creación de una red de vías ciclistas ha posibilitado que la bicicleta gane protagonismo, aunque con cuotas de participación aún exiguas (un 6% de los desplazamientos diarios).

El último Informe del Observatorio de la Movilidad (2016, con datos de 2014), refleja la situación de 18 aglomeraciones urbanas españolas, incluyendo 5 de Andalucía, y ofrece algunos indicadores que son clave para entender la situación actual:

- El número de viajes por persona al día oscila entre 2 y 3,6, con un valor medio de 2,9, siendo algo inferiores en Sevilla y Málaga.
- El tiempo medio de viaje es de aproximadamente 19,2 minutos. Pero es mayor en las áreas metropolitanas más grandes (llegando a valores cercanos a los 30 minutos en Madrid y Barcelona) y menor en las más pequeñas (como en las ciudades andaluzas, donde se sitúan entre 12 y 20 minutos), debido a la diferencia en las longitudes de los viajes.
- El porcentaje de desplazamientos intermodales se mantiene bastante bajo, con una media de 5,3%. Sin embargo, en algunas áreas metropolitanas este porcentaje aumenta en gran medida respecto a la media (en Madrid es un 14%).
- En los desplazamientos metropolitanos, los viajes en vehículo privado suponen, de media, un 62,8%, los viajes no motorizados un 11,6% y los viajes en transporte público un 21,7%. En las capitales, en cambio, el porcentaje de desplazamientos diarios en coche se reducen, y aumentan los realizados a pie o en bicicleta.

Los viajes no motorizados pasan a suponer más del 50%.

Este predominio del coche y reducción de los desplazamientos no motorizados en el ámbito metropolitano ha venido inducido, en gran medida, por una política segregadora de ocupación del espacio y una baja densidad en la edificación. Lo primero hace aumentar la distancia de los desplazamientos, estimulando el uso del coche; lo segundo impide dotar a las zonas residenciales de un buen servicio de transporte público a costes razonables.

En las relaciones interurbanas, se ha estimado en un volumen anual de viajeros interprovinciales de 107 millones de viajes (2015), lo cual supone un ratio de 17,2 viajes interprovinciales por persona y año considerando la población residente en los centros regionales y ciudades de tamaño medio y grande (6,2 millones de habitantes). El modo de transporte predominante en estos desplazamientos es el coche (92,5%), mientras que el porcentaje restante se reparte entre el autobús (3,7%) y el ferrocarril (3,8%). Estos datos a nivel global ocultan una realidad de fuerte competencia entre el ferrocarril y el transporte por carretera cuando se trata de relaciones entre ciudades que cuentan con un servicio ferroviario de calidad. En este sentido, la cuota de participación obtenida para los viajeros entre Sevilla y Córdoba, Sevilla y Bahía de Cádiz o Córdoba y Málaga supera el 30%. Igualmente, el autobús, cuando no existe un servicio ferroviario de calidad, alcanza cuotas de participación muy superiores al 4% aunque sin llegar a los valores obtenidos por el tren (30% en Sevilla - Huelva o 18% en Málaga - Granada).

Con respecto al transporte de mercancías, en Andalucía, al igual que en el conjunto del Estado, a partir del año 2007, como consecuencia de la desaceleración económica, se ha producido en términos globales un fuerte descenso en el volumen total desplazado, lo que ha llevado a registrar en el 2013 un 30% menos de las

toneladas movidas en 2007. El mayor volumen corresponde al transporte por carretera (más del 50%), y buena parte del volumen restante se mueve en los puertos. Al ferrocarril le corresponde en cambio menos del 4%, porcentaje muy inferior al de países como Alemania (22%).

### 3. Las externalidades del sistema de transporte en Andalucía

El sistema de transporte andaluz debe enfrentarse, en los próximos años, a importantes retos relacionados con la sostenibilidad. Se trata de problemas compartidos con todos los países de nuestro entorno económico y cultural, y que tienen que ver con el modelo de movilidad que ha terminado consolidándose. El consumo energético y la correspondiente emisión de contaminantes, los accidentes de tráfico, la congestión, el ruido, el consumo de espacio y la ruptura del territorio por las infraestructuras son auténticas amenazas a la calidad de vida, al crecimiento económico y al equilibrio de los ecosistemas. A escala global, la actividad de transporte contribuye notablemente al cambio climático, siendo la lucha contra el mismo uno de los principales retos.

#### Externalidades del sistema de transporte andaluz (2013)

| CONCEPTO               | EXTERNALIDAD   |
|------------------------|--|
| Ocupación espacio      | 69.064 has por infraestructuras, 10.000 has aparcamientos.   |
| Consumo energético     | 4.224,3 ktep/año (2013)  |
| Emisiones GEI          | 12.361,3 kt CO <sub>2</sub> eq (2013)  |
| Víctimas en accidentes | 20.940. de los que 283 fallecen (2013)   |
| Ruido                  | Niveles medios de ruido superiores a los umbrales establecidos por la OMS en todas las poblaciones de más de 20.000 habitantes             |
| Congestión urbana      | 300 millones de horas anuales perdidas debido a la congestión en las grandes aglomeraciones urbanas. Coste monetario de 2.530 mill. €/año. |

Fuente: PISTA2020.

Especialmente graves son los efectos de la contaminación atmosférica en las ciudades. La

combustión de los carburantes derivados del petróleo utilizados en la movilidad, además del conocido efecto invernadero por emisión de CO<sub>2</sub>, es responsable de buena parte de la contaminación atmosférica presente en las ciudades. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recuerda periódicamente en sus informes que son muchos y graves los efectos a corto y a largo plazo que la contaminación atmosférica puede ejercer sobre la salud de las personas. Aumenta el riesgo de padecer enfermedades respiratorias agudas, como la neumonía, y crónicas, como el cáncer del pulmón y las enfermedades cardiovasculares. Los grupos más vulnerables, como los niños, los ancianos y las personas con enfermedades crónicas son más susceptibles a los efectos nocivos de dicho fenómeno.

Sin duda, ello es una consecuencia directa de una economía altamente dependiente del carbono, de los derivados del petróleo, tanto en lo que se refiere a la producción de energía como en particular en la movilidad. Pese a las claras indicaciones de la Unión Europea sobre la necesidad de avanzar hacia un modelo de economía más sostenible, y particularmente en el sector transportes, nuestra dependencia del petróleo sigue siendo muy elevada. La actual tasa del 96% de dependencia del petróleo en el sector del transporte es insostenible. Se estima que en Europa el 30% de las emisiones de CO<sub>2</sub> proceden de la movilidad, pero este porcentaje se incrementa notablemente para el monóxido de carbono (CO), un 87% y óxidos de nitrógeno (NOx), un 66%.

Un vehículo medio, con combustible derivado del petróleo, emite por su tubo de escape una combinación de más de mil sustancias contaminantes, entre las que destacan por su nocividad el CO<sub>2</sub>, que disminuye la capacidad de transporte de oxígeno por la sangre, y los óxidos de nitrógeno (NOx), que irritan el sistema respiratorio y aumentan la susceptibilidad a las

infecciones respiratorias, contribuyendo, además, a la formación de lluvia ácida. Los COVNM (compuestos orgánicos volátiles) pueden ocasionar diversas afecciones de carácter cancerígeno, alergias, enfermedades respiratorias o cardiovasculares.

Pero sin duda uno de los contaminantes con mayores efectos sobre la salud son las partículas en suspensión, y en especial las PM<sub>10</sub>, partículas de tamaño inferior a 10 µm, que corresponden a todo el rango de partículas finas pequeñas, denominadas «partículas inhalables», generadas en parte por los vehículos diésel. Estas partículas penetran en los pulmones hasta los bronquiolos, los bloquean y evitan el paso del aire, lo cual conlleva deterioro de los sistemas respiratorio y cardiovascular. En las ciudades andaluzas el contaminante que con mayor frecuencia sobrepasa los valores umbral son las partículas PM<sub>10</sub>, originadas en su mayor parte por la combustión de diésel.

Con la crisis económica, el nivel de emisión de estos contaminantes, al igual que el de los GEI, ha ido paulatinamente reduciéndose desde 2008. Pero en el 2014 se ha iniciado un lento ascenso, que de consolidarse, al igual que el esperado incremento de la movilidad, generaría de nuevo episodios frecuentes de intensa contaminación. En el periodo 2020-2023, podrían alcanzarse de nuevo las cifras de movilidad de 2007. Las medidas adoptadas para reducir mediante mejoras tecnológicas la emisión de los vehículos, no parecen ser suficientes, y de momento los umbrales de emisión que se marcaron como objetivos desde la UE no parecen cumplirse.

Estos datos ponen de manifiesto la necesidad de continuar adoptando las medidas ya iniciadas de fomento del transporte público y la movilidad no motorizada, que permitan mejorar este escenario tendencial, e implementar otras nuevas, que permitan cumplir con los compromisos adquiridos en materia de sostenibilidad del

transporte, acordes con las políticas que determina la Unión Europea.

#### 4. El marco europeo

Desde el Tratado de Roma (1957), el transporte ha sido uno de los primeros ámbitos políticos comunes de la Unión Europea. Pero el Tratado no definía el contenido de una política común de transportes, ya que los estados miembros debían acordar cómo formularla. El Tratado de Maastricht de 1992 creó las redes transeuropeas, e incorporó los requisitos de protección del medio ambiente en la política de transportes, publicándose ese mismo año el primer Libro Blanco sobre la política común de transporte. Este Libro ha tenido revisiones posteriores en 2001, 2006 y 2011, todas orientadas no solo a fomentar una política común, sino también a corregir los desequilibrios territoriales y ambientales que una movilidad creciente de pasajeros y mercancías ha ido creando en el territorio europeo.

Las políticas de la Unión Europea en materia de transporte han contribuido a que este sea menos contaminante, más eficiente y más seguro, mediante avances técnicos y normativos en los principales medios de transporte: por carretera, ferrocarril, vía aérea y marítima. Reducir las emisiones provocadas por el transporte es fundamental para la política de la Unión Europea, apoyada por numerosos proyectos e iniciativas para reducir la congestión urbana, fomentar una mayor utilización de formas más limpias de transporte, como el ferrocarril y las vías navegables interiores, y desarrollar combustibles alternativos a los derivados del petróleo.

El Libro Blanco sobre el transporte en Europa (2011) obliga a los Estados miembros a reducir los GEI generados por el transporte en un 60% hasta 2050, con respecto a los niveles de 1990. Según la Agencia Europea de Medio Ambiente, para alcanzar este objetivo será necesario que el consumo de petróleo en el sector del transporte

caiga un 70%. La actual tasa del 96% de dependencia del petróleo en el sector del transporte es insostenible.

Al margen de este objetivo general, se marcan otros de idéntica orientación:

- Reducir al 50% el uso de automóviles con energías convencionales en el transporte urbano (para 2030, respecto a 2010). Eliminarlos por completo en el 2050.
- En el 2050, acercarse al objetivo de “cero muertes” en el transporte por carretera.
- Para 2020 el 10% de los combustibles usados en el transporte deben proceder de fuentes renovables (Directiva 2009/28/CE, sobre energías renovables).

## 5. Las propuestas del Plan

Las propuestas del Plan toman como referentes los instrumentos de ordenación del territorio de Andalucía, la planificación en materia de infraestructuras de transporte del Estado y las orientaciones de las políticas de la Unión Europea en materia de transporte.

Así, revisa el diagnóstico efectuado en su momento para el PISTA 2007-2013, incorporando las actualizaciones y modificaciones que resultan necesarias a la vista de los cambios del contexto social y económico. Se concretan actuaciones en los siguientes ámbitos: el transporte de mercancías, la articulación exterior de Andalucía, la interconexión de los centros regionales identificados en el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía, la mejora de la accesibilidad del territorio, el transporte público de personas, el transporte no motorizado, los ámbitos metropolitanos, el ámbito rural y las áreas litorales.

El Plan incluye una programación presupuestaria de todas aquellas actuaciones que están en el Programa Operativo FEDER, a las que añade actuaciones que no estando en FEDER, se

considera necesario ejecutar en el periodo 2016-2020, buscando la financiación necesaria. Otras actuaciones, surgidas del Diagnóstico, son incluidas en un Anexo de actuaciones a largo plazo, con medidas que no se programan, dibujando el escenario al que se pretende llegar a más largo plazo.

Al margen de estas actuaciones, identifica las actuaciones previstas en el Plan de Infraestructuras, Transportes y Vivienda del Estado (PITVI) que deberían ser priorizadas por su sinergia con las actuaciones del PISTA 2020

Por último, incluye medidas relacionadas directamente con la sostenibilidad del transporte que constituyen un conjunto de directrices y recomendaciones que deben guiar la actuación de la administración en materia de infraestructuras, transportes y movilidad.

Las inversiones previstas para ser ejecutadas por la Junta de Andalucía suponen 1.300 millones de euros, que según programas son las siguientes:

| TOTAL INVERSIONES PREVISTAS.<br>PISTA 2020 (MILLONES EUROS) |                    |
|---|--------------------|
| PROGRAMA  | TOTAL<br>2016-2020 |
| Carreteras  | 557,48             |
| Ferrocarril   | 407,79             |
| Transporte de personas                                      | 48,58              |
| Plan Andaluz de la Bicicleta                                | 33,10              |
| Puertos   | 48,63              |
| Aeropuertos   | 6,72               |
| Áreas logísticas  | 197,75             |
| Total inversión   | 1.300,05           |

Fuente: PISTA2020.

En materia de carreteras, casi todas las actuaciones afectan a la red europea de transporte o a conexiones con la misma, finalizando actuaciones ya planificadas y proyectadas en el anterior Plan.

En materia de actuaciones ferroviarias, las actuaciones previstas culminan también actuaciones metropolitanas iniciadas, como los

metros de Granada y Málaga, la prolongación de la Línea 1 de Metro de Sevilla hasta Alcalá de Guadaíra, o el tren-tranvía de la Bahía de Cádiz. Además se amplía la dotación de estaciones de

autobuses y apeaderos, y se inician actuaciones en plataformas reservadas de transporte público (para uso de autobuses, tranvías o metros ligeros, según demanda).

### Actuaciones en sistemas metropolitanos ferroviarios

| ACTUACIÓN                         | Situación                        | Longitud km / % superficie | Estaciones / paradas | Población servida nº habitantes | Inversión (millones €) | Financiación                 | Financiación (explotación) | Demanda (millones viajeros)          |
|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| Metro de Sevilla L1               | En servicio (2009)               | 18 km / 40%                | 21                   | 230.000                         | 658                    | Estado 33%<br>Junta 66%      | 75% Junta<br>25% Ayunt.    | 14,87 (2015)                         |
| Tranvía de Alcalá de Guadaíra     | En ejecución (48%)               | 12,5 km / 100%             | 11                   | 25.000                          | 197,6                  | 83% Junta<br>17% Ayunt.      | 75% Junta<br>25% Ayunt.    | 2 mill. de viajeros año              |
| Metro de Málaga L1 y L2           | En servicio 81% red (julio 2014) | 14,8 km / 28%              | 23                   | 216.000                         | 794,64                 | Estado 22%<br>Junta 78% (*5) | 75% Junta<br>25% Ayunt.    | 4,9 (20,7 con red completa)          |
| Metropolitano de Granada          | En ejecución (86,6%)             | 15,9 km / 83%              | 26                   | 133.636                         | 558                    | 83% Junta<br>17% Ayunt.      | 83% Junta<br>17% Ayunt.    | 11/13 (1er ejercicio /3er ejercicio) |
| Tren-tranvía de la Bahía de Cádiz | En ejecución (92%)               | 24 km / 100%               | 21                   | 234.000                         | 228,67                 | 100% Junta                   | 100% Junta de Andalucía    | 6,14                                 |

Fuente: PISTA2020.

Se retoman además parcialmente las actuaciones del Plan Andaluz de la Bicicleta, circunscritas al importe incluido en FEDER, y se continúa con el impulso a las áreas logísticas.

## 6. Principios y medidas de movilidad sostenible en el PISTA 2020.

El Plan incorpora el concepto de sostenibilidad como criterio fundamental para el análisis y diagnóstico del sistema de transporte regional y, al mismo tiempo, como objetivo estratégico a alcanzar y sobre el que se definen las propuestas de actuación.

Avanzar hacia un modelo de sistema de transporte sostenible exige la búsqueda del

reequilibrio modal, incorporando los costes externos de los distintos modos de transporte en los procesos de planificación de las infraestructuras y en la toma de decisiones. El análisis del sistema de transporte se percibe, entonces, desde una óptica intermodal en la que la parte decisiva es la existencia de personas y mercancías que quieren desplazarse desde un origen a un destino, que pueden utilizar para ello uno o varios servicios de transporte, que estos servicios discurren por una o varias infraestructuras distintas y que éstas pueden pertenecer a uno o varios modos diferentes de transporte.

Esta nueva perspectiva del sistema de transporte requiere que los usuarios, viajeros y operadores

de transporte de mercancías, dispongan de información precisa y actualizada de las características de la oferta de transporte. Las administraciones públicas deben garantizar, no solo que la oferta de transporte mejore los niveles de servicio en la operación, sino que, además, proporcione información sobre los mismos y sea accesible al conjunto de usuarios.

Las importantes externalidades del sistema actual de transporte, ponen de manifiesto la necesidad de avanzar hacia un nuevo modelo de movilidad, que no puede centrarse en la aplicación de medidas concretas en una sola dirección. Son necesarias medidas orientadas a:

- Reducir la movilidad, lo que exige no solo medidas sobre el transporte, sino que afecta a la ordenación territorial y al planeamiento urbanístico. Hay también que impulsar la movilidad de la información como sustitutiva de una parte significativa de la movilidad personal.
- Mejorar la movilidad hacia modos más eficaces en términos de consumo, dando prioridad al transporte público y a los medios no motorizados (a pie y en bicicleta).
- Optimizar la gestión del transporte desde las administraciones públicas, revisando las concesiones, e impulsando la labor de los consorcios metropolitanos de transporte, superando una gestión excesivamente atomizada según municipios.
- Mejorar la calidad de la energía utilizada y la eficiencia directa en su utilización, prioridad a vehículos con fuentes de energía alternativa a los combustibles fósiles.

En la mejora de la movilidad, se apuesta por continuar con la construcción de líneas de transporte ferroviario metropolitano, finalizando las líneas iniciadas, aunque se introduce la

posibilidad de abordar su ampliación futura con sistemas más flexibles, como las plataformas reservadas de transporte público, con soluciones que pueden evolucionar según la demanda. No obstante, también se admite que la sostenibilidad del sistema de transporte solo es posible si este se sustenta, tanto en núcleos regionales como ciudades de tamaño medio, sobre una base amplia de movilidad no motorizada. La recuperación de los espacios urbanos como ámbitos donde el peatón tiene prioridad sobre la bicicleta y ambos sobre los modos motorizados de transporte, es un proceso que ya se ha iniciado en Andalucía pero que todavía requiere de mayores esfuerzos. Por ello se plantean los siguientes principios de actuación:

- Incorporar el desarrollo prioritario de soluciones no motorizadas en los planes de transporte urbano y metropolitano.
- Dotar a las infraestructuras dedicadas a los modos no motorizados de los estándares de calidad del resto de infraestructuras propias de los modos motorizados. Las actuaciones de peatonalización deben concebirse para el peatón, y las vías ciclistas garantizar la continuidad y un tráfico fluido a los ciclistas. Estas vías deben integrarse con el resto de infraestructuras pero, siempre que sea posible, dando prioridad al ciclista y ciclistas respecto a los modos motorizados. Las actuaciones de peatonalización no deben configurarse como proyectos aislados sino como parte de una red o rutas peatonales.
- Incorporar, de forma más amplia, la movilidad no motorizada (peatonal y ciclista) en la gestión del sistema de transporte que realizan los Consorcios de Transporte Metropolitano. La movilidad no motorizada y sus infraestructuras deben alcanzar como mínimo la misma consideración que tienen en la actualidad

los modos de transporte público urbano y metropolitano.

- Incorporar en las estrategias de sensibilización social las ventajas económicas, ambientales y sociales de la movilidad no motorizada. Al mismo tiempo, comunicar los beneficios sobre la salud y el bienestar físico de la actividad moderada relacionada con el uso de los modos de transporte no motorizados.



En los aspectos relacionados con la planificación y la gestión, se determina la formulación y aprobación de planes metropolitanos de transporte en todas las aglomeraciones urbanas regionales, y la redacción de planes de movilidad sostenible en aquellos ámbitos que defina la futura Ley de Movilidad Sostenible de Andalucía (en tramitación). Así mismo se insiste en la elaboración de estudios de movilidad en las aglomeraciones andaluzas, que permitan cuantificar y caracterizar la movilidad existente,

También se establecen preceptos para los planes territoriales de ámbito subregional y planes urbanísticos que se redacten, determinando que deben establecer los criterios de integración de

los nuevos desarrollos urbanísticos, estableciendo para los mismos una relación adecuada de población y empleo interno con la movilidad y los servicios de transporte público de personas.

En cuanto a los cambios tecnológicos en las fuentes de energía de la movilidad, se apuesta por apoyar proyectos de infraestructuras que faciliten el uso de la electricidad, gas natural comprimido y licuado e hidrógeno en el sector del transporte, incentivando con ello las líneas de fabricación de nuevos vehículos con estas tecnologías.

El Plan admite que las necesarias campañas de sensibilización se muestran más eficaces si van acompañadas de una política fiscal y tarifaria que oriente y encamine el comportamiento de la población hacia las prácticas de sostenibilidad en el transporte. Se apunta así la posibilidad de introducir beneficios o cargas en la fiscalidad de los carburantes según su rendimiento medioambiental, o en el impuesto de matriculación de los vehículos según su consumo. A semejanza de otros países europeos, parece útil la aplicación de beneficios fiscales a trabajadores y empresas según la utilización de modos de transporte colectivo, vehículos eficientes o movilidad no motorizada.

## 7. Efectos esperados del PISTA 2020 sobre la movilidad sostenible

Las actuaciones previstas por el nuevo Plan son de dos categorías distintas: las medidas de carácter infraestructural, y las medidas de sostenibilidad, diferenciadas en dos bloques dentro del propio índice, aunque con actuaciones encuadrables en ambos bloques. Las primeras suponen una actuación física directa sobre el territorio, modificando o ampliando las redes de transporte, mientras las segundas son normas o recomendaciones que afectan a la gestión del transporte o que requieren la concertación de actuaciones con otras políticas sectoriales (como

la ordenación del territorio o la política energética), válidas tanto para la administración Autonómica como para la del Estado y Entidades Locales, y que buscan que tanto las infraestructuras como el sistema de movilidad de personas y transporte de mercancías se desarrollen en un contexto orientado a la sostenibilidad.

La atención del PISTA 2020 se centra en gran medida en el sistema de movilidad en las ciudades, especialmente en las áreas metropolitanas, ámbito de la competencia de la Junta de Andalucía, donde además se manifiestan con más intensidad los efectos adversos de un sistema de transporte con una excesiva predominancia de los desplazamientos en automóvil.

Entre las medidas de carácter infraestructural, y como ya se ha subrayado, las que tienen un mayor efecto sobre la movilidad, y en particular sobre las áreas metropolitanas, son las redes de metro y tranvía, ya que buscan un traspaso importante de la movilidad motorizada privada a transporte público. Es el caso de las actuaciones de transporte ferroviario metropolitano en Granada, Málaga, Cádiz y Sevilla, a las que hay que sumar la decisión de poner en servicio el tranvía de Jaén. Las previsiones ofrecen un incremento importante de la captación de viajeros, en la medida en que se completen los trazados, se favorezca la intermodalidad y se consolide el servicio.

### Líneas de metros y tranvías en Andalucía. Proyección a 2020

| Denominación              | Viajeros anuales 2015 (millones) | Viajeros anuales 2020 (millones) | Longitud (km) |
|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------|
| Metro de Sevilla Línea-1  | 14,9                             | 15,9                             | 18            |
| Metro de Málaga           | 4,99                             | 21,47                            | 13,5          |
| Metro de Granada          |                                  | 13,76                            | 15,92         |
| Tranvía de Sevilla        | 4,15                             | 4,54                             | 2,2           |
| Tranvía de Vélez-Málaga   | -                                | 0,43                             | 6             |
| Tren-tranvía Bahía Cádiz  | -                                | 6,52                             | 12,23         |
| Tranvía de Jaén           | -                                | 3,03                             | 4,7           |
| Sevilla - Alcalá Guadaira | -                                | 5,00                             | 12            |

Fuente: Consejería de Fomento y Vivienda.

Sin embargo, las infraestructuras previstas son continuidad de las ya incluidas en el anterior Plan, y de hecho muchas son terminación o ampliación de las ya construidas en el anterior periodo. No hay en la programación al horizonte del Plan nuevas actuaciones de este tipo.

Es necesario destacar como nuevas actuaciones la implantación de plataformas reservadas para transporte público, planteadas inicialmente para que en función de la demanda se adapten para su uso por autobuses, BRT o tranvías. La ejecución de algunas de estas plataformas está asegurada al

disponer de fondos FEDER. En la memoria de actuaciones a largo plazo se incluye además una propuesta de plataformas mucho más ambiciosa, no programada por falta de disponibilidad presupuestaria.

Y también hay que considerar en este mismo sentido las actuaciones del Ministerio en las líneas de Cercanías, sobre las que el PISTA considera que el Estado debe realizar un mayor esfuerzo y priorizar la ampliación en un plazo breve de las redes de cercanías existentes, además de crear una nueva en Córdoba.

Estas medidas, y su combinación con otras medidas para la sostenibilidad (como la integración tarifaria, fomento de la intermodalidad...) deberían suponer que el porcentaje de desplazamientos en transporte público en las áreas metropolitanas, que actualmente no supera el 10%, alcance el 15%. Solo este porcentaje supone un decremento sustancial en el consumo energético y en la emisión de GEI, además de un descenso en la siniestralidad.

Así, el coste energético del desplazamiento de un viajero en un transporte público es del orden de 3 a 7,5 veces inferior al del automóvil (varía según la fuente consultada). En términos de GEI, la emisión producida por el desplazamiento de un viajero en un metro o tranvía se estima en una cantidad 7 veces menor, mientras la de un autobús es 3 veces menor. Y ello considerando solo el consumo y la emisión debida exclusivamente a la movilidad, ya que si se suma el ciclo completo (producción, mantenimiento y eliminación de los vehículos), la diferencia es aún mayor.

De especial importancia es la inclusión en el capítulo de Sostenibilidad del PISTA2020 de un decálogo que determina las diez iniciativas básicas para dotar a los sistemas de transporte metropolitano de mayores niveles de sostenibilidad, poniendo el acento en la necesaria labor de contención urbanística, mejoras en la eficiencia de las flotas de transporte público, gestión unitaria e integrada del sistema de transporte y planificación de la movilidad local y metropolitana.

En este decálogo se da especial importancia al fomento de la movilidad no motorizada, que además tiene un apartado concreto en el capítulo de propuestas, donde se incluyen las medidas del Plan Andaluz de la Bicicleta. El objetivo de este Plan de aumentar a un 15% la cuota de participación de la bicicleta en las principales ciudades y a un 10% en las áreas metropolitanas

tiene unos efectos que ya han sido evaluados, mostrando unos beneficios muy importantes no solo en términos de energía y de GEI, también en salud y en disponibilidad de espacio público.

También cabe esperar efectos derivados de las medidas en los sistemas de transporte público interurbano por carretera, con la mejora del sistema concesional en materia de racionalización de los servicios y mejora de las flotas.

El documento del PISTA plantea como objetivo pasar de un 21% a un 24% el transporte público de viajeros, en su globalidad, lo que supone ahorros adicionales en las emisiones de GEI y de consumo energético.

La mejora del transporte de mercancías favoreciendo el trasvase al ferrocarril de buena parte del transporte actualmente realizado por carretera (en sintonía con los objetivos europeos) es competencia del Estado, a través de su plan PITVI. La ejecución de los corredores ferroviarios atlántico y mediterráneo, también reclamados desde el PISTA al estado, debe suponer que buena parte de las mercancías que hoy se desplazan por carretera lo hagan en tren, aumentando sensiblemente la capacidad y la sostenibilidad del sistema, y potenciando el papel de las áreas logísticas andaluzas, actualmente limitadas por la falta de estas infraestructuras.

Todas estas medidas deben incidir positivamente en la reducción de los impactos esperados con respecto al escenario tendencial de la movilidad, ya descrito.

Sin embargo, y de concretarse a lo largo de la ejecución del Plan solo las medidas programadas (financiación FEDER y algunas con otra financiación), el impacto global es pequeño, y no supone un cambio sustancial en el modelo de movilidad y su sostenibilidad. Salvo las nuevas plataformas multimodales (algunas programadas), el resto de actuaciones son finalización de las ya iniciadas, e incluso en lo referente a la movilidad en bicicleta se reducen

sustancialmente las inversiones previstas con respecto al Plan Andaluz de Bicicleta.

No será así en el caso de poderse ejecutar las medidas incluidas en la memoria de actuaciones que el PISTA relaciona pero no programa, quedando pendientes de disponibilidad presupuestaria. En este sentido, el desarrollo en las áreas metropolitanas de la propuesta completa de plataformas reservadas y nodos intermodales, sí supondría un cambio definitivo en el modelo de movilidad.

# REDES DE CERCANÍAS FERROVIARIAS, TRANVIARIAS Y DE METRO EN ANDALUCÍA

**Antonio Gavira Narváez**

Profesor doctor

Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales  
Universidad Isabel I



**COLEGIO DE GEÓGRAFOS  
ANDALUCÍA**

## 1. INTRODUCCIÓN

La aparición de los transportes urbanos, entre ellos el ferroviario, ocurrió paralelamente al desarrollo de la ciudad industrial, cuando se conforma el territorio ajustado a las necesidades de consumo y producción (Miralles-Guasch, 2002). Estos cambios propiciaron nuevas demandas de desplazamientos más veloces y ajustadas a una población que, si en un primer momento trabajaba y vivía en espacios adyacentes, con el tiempo terminará haciéndolo en ámbitos separados, debido al crecimiento urbano en extramuros.

El perfeccionamiento de los medios de transporte mecánicos, principalmente el ferrocarril en el siglo XIX, trajo consigo la incorporación del tren y el tranvía al trazado urbano de muchas ciudades, como en Sevilla, Cádiz o Málaga (Valenzuela Montes, 2009). Esto condicionó la morfología y la funcionalidad urbana, pues desplazó a las viejas diligencias, ómnibus y carricoches. El tranvía de tracción animal fue la primera innovación moderna en los medios de transportes urbanos, y terminó siendo eléctrico con el paso de los años. El ferrocarril, mientras tanto, puso las bases de las transformaciones urbanísticas de estas ciudades, convirtiéndose las estaciones en elementos polarizadores de su estructura, paisaje y percepción (López Lara, 2005).

El tranvía se convirtió en un medio de transporte que cubría la demanda de movilidad que se generaba en las grandes ciudades andaluzas y que el ferrocarril no podía ofertar, ya que su inclusión urbana era más complicada. Su incorporación

comenzó a formar nuevas centralidades y periferias que rivalizaron con los centros urbanos de estas localidades (Fernández Salinas, 2003), pues al ser infraestructuras fijas su influencia se circunscribía al espacio por donde pasaba y realizaba parada. Esto terminó creando espacios muy bien conectados con el centro de la ciudad, mientras que otros siguieron padeciendo problemas de movilidad.

El crecimiento de la red ferroviaria y la implantación en el medio urbano de sus infraestructuras produjo efectos diversos, originados por las apetencias de los capitales privados. Éstos ocasionaron variadas percepciones del medio entre los ciudadanos, que pasaron de ver el ferrocarril como una innovación beneficiosa a una molestia para el crecimiento urbano.

Igualmente, la expansión, durante las primeras décadas del siglo XX, de los sistemas ferroviarios dio lugar al fenómeno extendido tanto por Europa como por Norteamérica de los *commuters*, ciudadanos que dejaron de vivir junto a su lugar de trabajo para desplazarse utilizando estos medios u otros a sus puestos de trabajo. Esto acarrió una nueva disposición de las actividades productivas y residenciales sobre el territorio, implicando nuevas necesidades de movilidad que provocaron que los trenes y tranvías fuesen perdiendo paulatinamente su utilidad. No obstante, las redes ferroviarias convencionales permitieron desde su nacimiento acercar a la población de los núcleos adyacentes a las grandes ciudades, lo que facilitó el crecimiento de estos municipios, una mayor diversificación económica

y la aparición de nuevas barriadas en las inmediaciones de las estaciones.

En los años sesenta del siglo XX comenzó el ocaso del ferrocarril. La expansión de los autobuses y del transporte privado motorizado relegó a los medios ferroviarios a un papel secundario, provocando el cierre progresivo de la red tranviaria hasta su desaparición del territorio andaluz en la década de los setenta. Con la generalización del transporte privado se impone una nueva organización del espacio urbano, zonificándose según usos, actividades, densidades y tipologías edificatorias. El nuevo modelo de crecimiento terminó trasladándose a los núcleos más cercanos a la metrópoli, pasándose de una ciudad de crecimiento ilimitado a una región policéntrica donde distintos núcleos complementarios conforman la ciudad real (Miralles-Guasch, 2002), como en las aglomeraciones urbanas de Cádiz, Sevilla o Granada.

El aumento progresivo del uso del automóvil privado incidió en la planificación que los agentes públicos y privados realizaron de la movilidad, estimulando aún más su utilización. Su potenciación es consecuencia del desarrollo de diferentes estrategias sectoriales destinadas a la producción y al consumo, así como a la adecuación de la ciudad a las exigencias del automóvil.

En las últimas décadas del siglo XX se hizo palpable la política errónea practicada en años anteriores de adecuar la ciudad al transporte privado, obviando a las personas y al transporte público. Esto llevó a la congestión de las principales arterias de las ciudades andaluzas, incrementándose los impactos al combatirse esta situación con la creación de nuevas vías que diesen cabida al expansionismo automovilístico.

A la vez que el automóvil tomaba las urbes, se hacía más patente el crecimiento incontrolado de los núcleos que se localizaban en los alrededores de las principales ciudades andaluzas. La escasa planificación, en muchos casos, hizo casi

imposible la implantación de medios de transportes públicos ajustados a las necesidades de sus habitantes. El territorio pasó de definirse como un espacio rural en medio del cual surge la ciudad, a una enorme ciudad con espacios rurales intercalados (Miralles-Guasch, 2002).

Al final, este proceso de dispersión urbana terminó creando espacios urbanos diferenciados de trabajo y residencia, haciendo también necesario el uso del transporte para acceder a servicios de todo tipo, como educativos, sanitarios o de ocio. Los medios de transporte se convirtieron en instrumentos que trataron de relativizar la distancia ocasionada por la transformación y ampliación que soportó el territorio, generándose una ciudad fragmentada y desigual donde es imprescindible la interconexión entre sus diferentes espacios urbanos.

Este modelo de crecimiento se ha trasladado a una constante pérdida de la calidad de vida de los ciudadanos, que observan cómo, con el paso de los años, tardan más tiempo en recorrer las mismas distancias en las horas puntas de tráfico. Además, el uso masivo del automóvil ha provocado, entre otros problemas, el aumento de la contaminación, enfermedades relacionadas con la polución y el ruido, segregación social o deterioro de edificios singulares. Estos impactos pueden convertirse en un grave inconveniente, si no se adecua la planificación de la movilidad interna y externa de los municipios.

La motorización obligada ha conllevado a una marginación de ciertos ámbitos sociales que no pueden usar o disponer de los medios de automoción privados, debido a su coste económico o a la edad del individuo. Esto origina que para acceder a ciertos bienes y servicios básicos dependan de personas con automóvil y en algunas ocasiones de un ineficiente transporte público.

Ante estos problemas generados por la potenciación del automóvil privado, comienzan a gestarse alternativas en los tramos más congestionados, para hacer más atractivo el

desplazamiento colectivo urbano e interurbano. Los nuevos sistemas de transporte intentan dar servicio a la movilidad de masas que se concentra según sus motivos (trabajo o estudios), direcciones de los flujos (periferia o centro), y en la dimensión temporal (horas pico o valle). Del mismo modo, pretenden servir a la movilidad singular, ya que se diversifican los motivos de los desplazamientos y su duración (García Palomares y Gutiérrez Puebla, 2007).

Desde inicios del siglo XXI se intenta realizar una potenciación decidida del ferrocarril (Gavira Narváez y Ventura Fernández, 2013), que se está materializando en la integración urbana de sus trazados en localidades como Málaga, Cádiz o Jerez de la Frontera, así como en la recuperación del tranvía y en la incorporación del metro dentro del entramado de ciudades como Sevilla, Málaga o Granada. El desarrollo de estas pautas está dotando a las urbes de áreas de esparcimiento gracias a la recuperación de las antiguas instalaciones ferroviarias, como en Sevilla, o por la creación de estaciones más atractivas comercial y urbanísticamente, siendo un claro ejemplo la de Málaga-María Zambrano.

Estas acciones están transformando desde un punto de vista urbanístico las ciudades, como consecuencia de los espacios que quedan libres de las reordenaciones ferroviarias, así como por la creación de nuevas centralidades, resultado de la construcción de las nuevas estaciones. Los efectos de estas transformaciones y de las extensiones de las redes son comunes a las acontecidas anteriormente en ciudades como Madrid o Nueva York, donde produjeron la constitución de nuevos focos residenciales y laborales (Pagliara y Papa, 2010).

## 2. REDES DE CERCANÍAS FERROVIARIAS EN ANDALUCÍA

El transporte ferroviario ha posibilitado desde su origen el afianzamiento de las conexiones metropolitanas y la generación de núcleos alrededor de las grandes urbes andaluzas. Sin

embargo, no es hasta 1989 cuando Renfe crea unos servicios concretos para interconectar las principales aglomeraciones urbanas de España (Galán Eruste y Cano López Luzzatti, 2012). A partir de este momento comienzan a crearse los diferentes núcleos de cercanías, entre ellos, en los ámbitos de influencia de las ciudades de Sevilla, Málaga y Cádiz.

Asimismo, en los últimos años diferentes plataformas ciudadanas han intentado impulsar la constitución de nuevas redes de cercanías. La promovida en Córdoba es la más significativa, ya que ha llegado a involucrar a los órganos gestores de las infraestructuras. Esto ha permitido que exista un proyecto para crear una red de cercanías en la ciudad que permitiría conectar algunos de los barrios del municipio, así como localidades cercanas. A pesar de ello, no existe todavía una fecha concreta para la implantación de la red y la adecuación de las infraestructuras que sean necesarias. Actualmente, la línea Córdoba – Campus Universitario Rabanales sigue operando como Media Distancia, aunque sus servicios son plenamente de Cercanías.

En los últimos años, aunque no se han creado nuevas redes de cercanías, se ha emprendido un proceso de ampliación y mejora constante de los tres núcleos existentes en Andalucía. Esto ha propiciado que la población que puede acceder a estos servicios se haya incrementado, debido a la incorporación de nuevas líneas y estaciones. A continuación, se detallan las principales características de los tres núcleos andaluces.

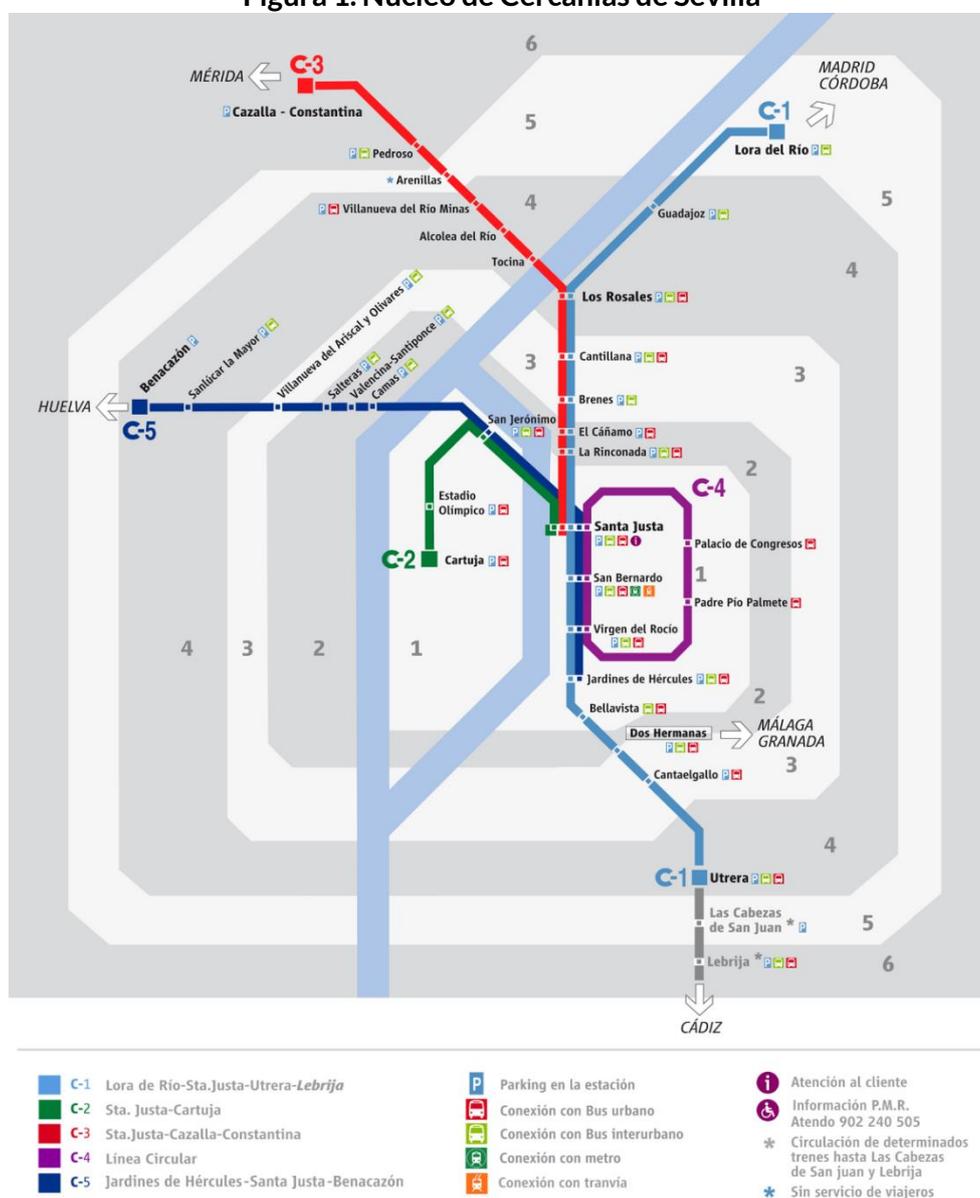
### 2.1. Cercanías de Sevilla

El núcleo de Cercanías de Sevilla es el que ha experimentado mayor desarrollo y penetración en el territorio, con sus 36 estaciones. Además, permite realizar viajes intermodales con otros medios de transporte públicos como metro, tranvía y autobús. La estación origen de todas las líneas es Sevilla-Santa Justa y la más frecuentada Sevilla-San Bernardo, por su céntrica localización en la ciudad, contando con más de 2,5 millones de usuarios al año.

La red actual se compone de cinco líneas: C-1 Lebrija - Utrera - Santa Justa - Lora del Río, C-2 Santa Justa - Cartuja, C-3 Santa Justa - Cazalla - Constantina, C-4 Línea Circular y C-5 Jardines de Hércules - Santa Justa - Benacazón (figura 1). A nivel nacional es la sexta red por volumen de viajeros con 7.481.900 para el año 2015, si bien ha sufrido un pequeño descenso del 2,3 % con respecto a 2014. Las características del entramado favorecen que tres de las líneas sobrepasen el término municipal de Sevilla, lo que ayuda a que una parte importante de las estaciones de la provincia cuenten con servicios de Cercanías.

Las principales propuestas para ampliar la red de cercanías son la construcción de una línea que conecte la estación de Sevilla-Santa Justa con el aeropuerto de Sevilla, similar a la que existente en Málaga, y la conexión de Sevilla con los principales núcleos de la campiña. Esta segunda línea propuesta conectaría la parte sevillana del actual Eje Ferroviario Transversal de Andalucía al núcleo de cercanías. El nuevo trazado estaría compuesto posiblemente por las estaciones de Arahal, Marchena y Osuna, así como por otras nuevas que se construirían en localidades como Utrera o Paradas. La ampliación incluiría a cerca de 70.000 habitantes (Gavira Narváez, 2011).

Figura 1. Núcleo de Cercanías de Sevilla



Fuente: [www.renfe.com](http://www.renfe.com)

## 2.2. Cercanías de Málaga

La principal red de cercanías de Andalucía por volumen de usuarios es la de Málaga, con sus 24 estaciones y 9.913.800 viajeros en 2015, habiendo obtenido un crecimiento del 3,3% con respecto al año anterior. Ésta se compone de dos líneas, una enclavada en la Costa del Sol y otra que se adentra en el Valle del Guadalhorce (figura 2).

El trazado de la Costa del Sol destaca por su amplio uso, como consecuencia del flujo que se genera en las localidades que cuentan con

estación, relacionado con el turismo de sol y playa. A pesar de ello, la red no ha sido ampliada en la última década, habiéndose duplicado solamente la línea en algunas partes del trazado de la Costa del Sol. No obstante, el núcleo de Cercanías de Málaga presenta un importante potencial de crecimiento si se incorporasen nuevas ciudades costeras a la red, como Marbella o Estepona. Esto ha propiciado que se estén realizando estudios de viabilidad para conectar con servicios de cercanías toda la Costa del Sol Occidental.

Figura 2. Núcleo de Cercanías de Málaga



-  Conexión con Bus urbano
-  Conexión con Bus interurbano
-  Parking en la estación
-  Sin servicio de viajeros

Fuente: [www.renfe.com](http://www.renfe.com)

## 2.3. Cercanías de Cádiz

La red de Cercanías de Cádiz es la tercera de Andalucía con sus 14 estaciones y sus 2.802.600 viajeros para el año 2015, habiendo sufrido un decrecimiento del 3,9% con respecto a 2014. La principal actuación que se ha emprendido durante la última década ha sido la duplicación de gran parte del trazado para compatibilizar mejor estos servicios con los regionales y con la próxima

implantación del tranvía de la Bahía de Cádiz. Esta mejora se suma a otras realizadas, como la construcción de las estaciones de Las Aletas y Universidad, así como el ramal ferroviario que las une, con el fin de dar servicio a la comunidad universitaria que estudia en el campus de Puerto Real. Sin embargo, el núcleo de Cercanías de Cádiz es el más modesto en extensión y número de estaciones de Andalucía, como se observa en la figura 3.

Figura 3. Núcleo de Cercanías de Cádiz



## 3. RESURGIR DEL SISTEMA TRANVIARIO ANDALUZ

Los tranvías urbanos y metropolitanos nacieron en Andalucía como consecuencia de la pujanza que alcanzaban los caminos de hierro. La inclusión de los tranvías de pasajeros más significativos en el entramado urbano andaluz tuvo su origen en la ciudad de Málaga en 1885, seguida de Sevilla en 1887,

Granada en 1904 y Cádiz en 1906 (Hernández Marco, 2008). Su vigencia en estas ciudades durante algo más de medio siglo fue considerado como un avance para la movilidad urbana e interurbana, en sus primeros momentos, pasando a ser un atraso en los últimos años, debido a la inadecuada gestión de las infraestructuras.

El ocaso comenzó a fraguarse a mediados del siglo XX, con la expansión de los autobuses y

de los vehículos privados, que serán antepuestos a las mejoras que demandaban las redes tranviarias andaluzas. Además, los estragos de la Guerra Civil, y la posterior crisis económica, habían acelerado el deterioro de las infraestructuras tranviarias, ocasionando una prestación de servicios muy deficientes en la mayoría de los casos.

Actualmente, la congestión de las principales arterias urbanas y metropolitanas de los grandes núcleos andaluces, debido a esta política errónea, ha impulsado el afloramiento de numerosas propuestas de creación de nuevas redes tranviarias. La crisis económica ha provocado que solamente se encuentre en funcionamiento el tranvía urbano de Sevilla, a pesar de los cuantiosos proyectos que se hicieron en los primeros años del siglo XXI en ciudades como Almería, Huelva o Jerez de la Frontera. También, existen diferentes proyectos que se encuentran en un estado de ejecución diverso, como los de Jaén, Alcalá de Guadaíra, Vélez-Málaga y Bahía de Cádiz.

### 3.1. Metrocentro de Sevilla

El nuevo tranvía de Sevilla (Metrocentro) comenzó a funcionar en 2007, cerca de 50 años después de estar ausente del entramado urbano de la ciudad. Su nacimiento se planteó ante la necesidad de buscar un medio de transporte que posibilitase el desplazamiento a través de los 50.000 metros cuadrados que incluían la peatonalización de la Calle San Fernando y la Avenida de la Constitución. Ante esta situación, se barajaron diferentes alternativas para hacer más accesible y sostenible la movilidad en el centro histórico de la ciudad, optándose por recuperar el tranvía.

El Metrocentro discurre en estos momentos entre la Plaza Nueva y las estaciones de tren y metro de San Bernardo. La totalidad del trazado transcurre en superficie, estando la plataforma compuesta por una doble vía, excepto en el tramo cercano a la catedral. Su

planificación ha buscado la integración con el medio y el respeto del transporte motorizado en los espacios habilitados. Su aceptación es manifiesta, ya que ha transportado a 3.939.764 viajeros el año 2015, cerca de 35,4 millones de viajeros en sus 8 años de existencia, lo que consolida su adecuada implantación.

No obstante, la ampliación del Metrocentro, aunque muy compleja, es ineludible para que se convierta en un medio de transporte masivo que incida en sus potencialidades. Su desarrollo debería componerse de nuevos tramos, que lo conduzcan como mínimo a la estación ferroviaria de Sevilla-Santa Justa y, con mayor dificultad, al casco histórico de la ciudad. El primero de ellos está previsto, existiendo la posibilidad de que llegue hasta el distrito de Sevilla Este antes de 2020.

### 3.2. Tranvía de Vélez-Málaga

El primer tranvía andaluz del siglo XXI se inauguró en el municipio de Vélez-Málaga en 2006 y fue clausurado en 2012 debido a una planificación y gestión inadecuada. La aceptación del servicio fue pobre, pudiendo deberse a la falta de paradas céntricas que captasen un mayor número de usuarios. El trazado discurría entre Vélez-Málaga y Torre del Mar con el fin de crear una alternativa al transporte por carretera entre los dos núcleos más importantes del municipio, contando con una longitud de 6 kilómetros y 12 estaciones.

Las principales propuestas para relajar el servicio son su ampliación hasta el Metro de Málaga y desarrollar el trazado interior hasta los centros neurálgicos de ambos núcleos del municipio. De esta forma, se impulsaría su utilidad y sería más cómodo su uso, ya que se accedería más fácilmente. Además, la ampliación del trayecto retraería la utilización de otros medios de transporte, tanto para desplazarse dentro de estos núcleos, como para acceder a Málaga. En 2016 se han iniciado negociaciones para poder reabrir el

trazado actual, mientras no se implantan otras medidas. Posiblemente a lo largo de 2017 vuelvan a ser utilizadas estas infraestructuras, ya que existen propuestas para reactivar su uso.

### **3.3. Tranvía de Jaén**

El tranvía de la ciudad de Jaén cuenta con una longitud de 4,7 kilómetros, entre los que se reparten 10 paradas. Las obras de la infraestructura fueron finalizadas en 2011, habiéndose realizado el periodo de pruebas con el material móvil propio. Desafortunadamente, diferentes desacuerdos políticos han impedido su puesta en funcionamiento. Actualmente, no existe fecha prevista de inauguración, a pesar de estar concluidas las obras, con el deterioro que está suponiendo su abandono.

La puesta en funcionamiento de la línea facilitaría el intercambio de los usuarios entre los diferentes medios de transportes de la capital jienense, al incluirse dos paradas junto a las estaciones de autobuses y ferrocarril. Además, esta infraestructura permite atender a los principales equipamientos y servicios públicos, como la futura Ciudad de la Justicia, la Universidad de Jaén o el centro hospitalario, así como a la actividad comercial del centro urbano.

### **3.4. Tranvía metropolitano de la Bahía de Cádiz**

La primera línea de la red tranviaria que se pretende desarrollar en la Bahía de Cádiz conectará, a partir de un sistema de transporte mixto tranvía-tren, las ciudades de Chiclana de la Frontera, San Fernando y Cádiz. El trazado constará de 24 kilómetros y 22 paradas, aprovechándose algo más de 10 kilómetros de la línea ferroviaria Sevilla-Cádiz. La población atendida directamente, es decir, situada a menos de 500 metros de una parada, estará cercana a los 250.000 habitantes.

El material rodante tendrá ancho de vía ibérico, pudiéndose adaptar al internacional. Esta especificidad técnica se debe al aprovechamiento de la línea férrea Sevilla-Cádiz para realizar el trayecto interurbano hasta la capital gaditana. Esta prevista su puesta en funcionamiento a lo largo del año 2017.

### **3.5. Tranvía metropolitano de Alcalá de Guadaíra**

El tranvía de Alcalá de Guadaíra es el proyecto más avanzado de los planteados para complementar la línea 1 del Metro de Sevilla, a pesar de la paralización que sufrieron las obras en 2012. Éstas han sido retomadas en 2015, siendo 2019 la fecha prevista para su puesta en funcionamiento. Cuenta con una longitud de unos 12 kilómetros, iniciándose en la parada Pablo de Olavide de la Línea 1 del Metro. Las 10-11 estaciones proyectadas servirán a una población que ronda los 80.000 habitantes, incluyendo la alcalaense y la que se desplaza a trabajar.

El trazado alcalaense es el único que tiene prevista una próxima inauguración, ya que el avance ha sido escaso en los tranvías del Aljarafe y Dos Hermanas. La planificación de estas tres líneas se hizo con la finalidad de ampliar el ámbito de influencia de la línea 1 del Metro de Sevilla hasta las ciudades más pobladas de la aglomeración urbana.

## **4. NACIMIENTO DE LAS REDES DE METRO EN ANDALUCÍA**

Los problemas de movilidad que presentan tres de las aglomeraciones urbanas más pobladas de Andalucía han favorecido que se hayan creado tres incipientes redes de metro en Sevilla, Málaga y Granada. El grado de desarrollo es diverso en cada caso, habiendo influido negativamente la crisis económica en el desarrollo de las tres redes. A continuación, se detallan las principales características.

#### 4.1. Metro de Sevilla

La clausura de la red de tranvías de Sevilla en 1960 propició, posteriormente, la búsqueda de una alternativa que encauzase los problemas de movilidad que comenzaba a padecer la ciudad. Éste fue el origen del malogrado primer proyecto que se realizó para dotar a la ciudad de una red de metro. La acción se enmarcó dentro del “Plan Decenal de Actuación Municipal” de 1968, en el que se exponía la necesidad de crear alternativas al transporte en superficie debido, entre otras, a la demanda creciente o al colapso de las vías. En la década de los sesenta, con el auge del transporte privado, se produjo un retroceso en la demanda del transporte público urbano, situación que aceleró los estudios necesarios para crear las futuras líneas del metro, presentándose en 1969 el primer trazado de las tres líneas planificadas: Pío XII-Heliópolis; Cerro del Águila-Barrio de León.; Santa Clara-Los Remedios.

En 1972 el Ministerio de Obras Públicas redactó el proyecto con tres líneas radiales cuyo centro se situaba en el casco histórico de la ciudad, siendo totalmente subterráneas. Su principal defecto era que contemplaba solamente la conexión interna de la ciudad y no con algunos de los municipios que componía la incipiente aglomeración urbana, que estaba conociendo en aquellos años un rápido crecimiento. Su construcción sólo pretendía retirar de las calles los autobuses en estos tramos y sustituirlos por el metro, para que el servicio ganase en rapidez y no tuviese que competir con el automóvil.

La “Ley del Metro de Sevilla” se publicó en 1975 en el BOE, adjudicándose en 1978 las obras del primer tramo. La construcción se inició a un ritmo lento y con un importante aumento presupuestario, lo que llevó al Gobierno Autonómico andaluz a encargar un estudio sobre el transporte en la aglomeración urbana de Sevilla en 1981. Éste se mostraba

muy crítico con el proyecto, que ya se encontraba en obras, señalando cómo la baja captación de viajeros lo hacía inviable. A ello se unía la polémica pública por los desperfectos que estaban generando las obras en vías y edificios. En 1983 el Ayuntamiento de Sevilla atendió el consejo de la Junta de Andalucía de paralizar las obras y descartar este proyecto.

Cerca de 20 años después, la licitación de los estudios informativos en el año 2000 y el inicio de las obras el 23 de septiembre de 2003 retomaron la construcción de una nueva red de metro en Sevilla. A pesar de ello, se ha quedado estancada en una única línea que opera desde 2009 hasta que la situación económica sea más favorable, habiéndose aplazado la construcción de la ambiciosa red.

Las principales características de la línea 1 del Metro de Sevilla son sus 18 kilómetros de longitud que cruza la ciudad de Oeste a Este y sus 22 estaciones que se disponen entre las poblaciones de Sevilla, Dos Hermanas, Mairena del Aljarafe y San Juan de Aznalfarache (figura 4). El trazado ha sido planificado, gracias a las plazas de aparcamientos disuasorios repartidas, de tal forma que permite la interacción con otros medios de transporte como pueden ser los trenes de Cercanías, autobuses metropolitanos y urbanos, tranvía, carril-bici y automóviles privados. Su puesta en funcionamiento ha favorecido la reducción del tráfico privado en los espacios que se encuentran dentro de su ámbito de influencia. Sin embargo, el impacto puede ser mucho mayor si se crea una verdadera red de metro en Sevilla, que sobrepase la línea actual y sus conexiones tranviarias.

La buena acogida actual queda patente en las cifras que recoge el anuario de 2016 del Metro de Sevilla, que indica como en su séptimo año de explotación ha experimentado un nuevo crecimiento del número anual de viajeros, alcanzando los 15.325.693. Esto le ha permitido crecer en 446.934 viajeros y un 3%



5.228.902 viajeros en el segundo año natural completo de explotación, un 4,38 % más con respecto al año anterior. A pesar del poco tiempo, las cifras mensuales han seguido creciendo, lo que ha permitido alcanzar un

promedio diario de 17.600 usuarios. La estación más utilizada es El Perchel, ya que permite la realización de viajes intermodales con el resto de medios de transporte de la ciudad.

**Figura 5. Estructura de las líneas del Metro de Málaga y ampliaciones**



Fuente: Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía e Incorp Ingenieros

### 4.3. Metropolitano de Granada

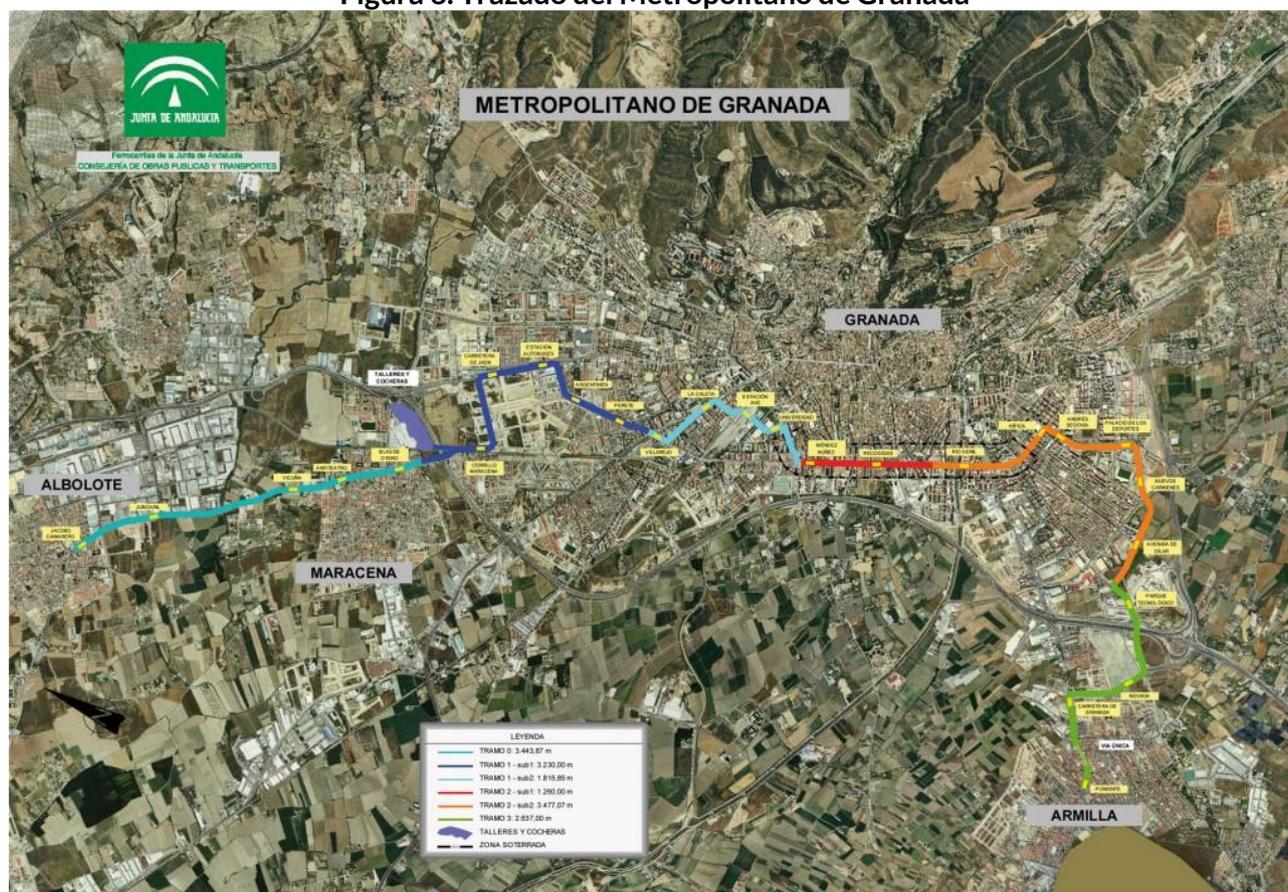
Ante el constante crecimiento del ámbito de influencia de la ciudad de Granada como espacio de acceso a los principales bienes y servicios de su aglomeración urbana, las administraciones implicadas han optado por diversificar los servicios de transporte público que le dan servicio, planificándose un metro ligero que cuenta con una previsión de viajeros cercana a los doce millones anuales.

Está previsto que el trazado en construcción sea el inicio de un proyecto más ambicioso, a partir de su ampliación en diferentes fases hacia el oeste para crear un recorrido circular, el desarrollo de una segunda línea que discurrirá por el centro histórico de la ciudad y

otra tercera que conectará la capital con la zona sur de la aglomeración. No obstante, la actual coyuntura económica puede retrasar una futura ampliación.

La línea en construcción unirá los núcleos de Granada, Albolote, Armilla y Maracena. Su trazado discurrirá en superficie en un 83%, siendo subterráneo su paso urbano por el núcleo urbano Granada. La longitud será de 15,9 kilómetros, entre los que se intercalarán 26 estaciones, recorriendo el eje Norte-Sur del área metropolitana, el de mayor crecimiento urbanístico. El Metropolitano permitirá crear puntos de unión entre diferentes medios de transporte en la ciudad de Granada, al interconectar las estaciones de autobuses y ferrocarriles.

Figura 6. Trazado del Metropolitano de Granada



Fuente: Ferrocarriles de la Junta de Andalucía. Consejería de Obras Públicas y Transportes

## 5. CONCLUSIONES

En los diferentes apartados se ha podido corroborar el significativo desarrollo que se viene realizando desde finales del siglo XX de los servicios metropolitanos de cercanías, metro y tranvía. Las nuevas necesidades de movilidad y una mayor defensa de la sostenibilidad ambiental han aconsejado su implantación. Muestra de ello es que todas las líneas de metro y tranvía en funcionamiento han sido inauguradas a lo largo de la última década. También está previsto el desarrollo de nuevos trazados, así como la ampliación de las redes actuales en los próximos años.

La ejecución de estas acciones ha sido el resultado principal de la participación de la Junta de Andalucía en las políticas ferroviarias. La inclusión de una perspectiva regional y

metropolitana en la planificación ha permitido incrementar la competitividad de los medios ferroviarios, con un aumento generalizado del volumen de viajeros. La potenciación del ferrocarril ha propiciado la ampliación de la red en los últimos años, en contraposición a la lenta agonía que había sufrido desde mediados del siglo XX, que supuso el cierre de todos los tranvías de Andalucía.

No obstante, el desarrollo e implantación de estos sistemas de transporte debe hacerse desde la racionalidad y teniendo en cuenta las necesidades reales de la población principalmente afectada. Estas premisas son básicas para impedir casos como el del tranvía de Vélez-Málaga, que ha estado en funcionamiento menos de una década, o el tranvía de Jaén, cuyas infraestructuras y

material rodante nunca han llegado a usarse, a pesar de estar finalizada la obra desde 2011.

La potenciación de estas infraestructuras debe hacerse dentro de una política en la que prime una movilidad urbana e interurbana más sostenible, que se traslade a una intermodalidad real, que integre todos los medios de transporte, en la que ir a pie o en bicicleta sea la base de los desplazamientos, completado principalmente por los diferentes modos ferroviarios y por los autobuses públicos. Además, en la actualidad, en las grandes ciudades, se están creando espacios intermodales, localizándose diferentes medios de transporte en ámbitos cercanos, con el fin de facilitar el intercambio de viajeros. Todas las redes que se han analizado cuentan con estaciones donde confluyen todos los medios de transporte público de las ciudades implicadas, con la finalidad de ampliar los ámbitos de influencia.

En los últimos años se había generalizado la necesidad de dotar a las grandes ciudades de

entramados de transporte ferroviario que canalizasen la movilidad cotidiana de la población, así como la adecuación de las interurbanas para potenciar unos desplazamientos medios y largos más sostenibles, pero el largo periodo de crisis económica puede suponer su retraso o cancelación, debido a la falta de financiación. De hecho, la presente coyuntura ha postergado algunos de los proyectos, mientras que otros continúan avanzando, pero más lentamente.

Por tanto, en los próximos años se debería analizar en profundidad las necesidades que persisten en las aglomeraciones urbanas de Andalucía, para seguir potenciando unos desplazamientos más sostenibles que influyan directamente en la calidad de vida de la población. Estos deberían complementar las infraestructuras actuales, para incrementar su uso a partir de la ampliación de sus ámbitos de influencia.

## BIBLIOGRAFÍA

Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía [en línea].

<<http://www.aopandalucia.es>> [Consulta: 31/01/17].

Fernández Salinas, V. (2003). "La ciudad histórica andaluza: su origen, conformación y características actuales". En López Ontiveros, F. (coord.): *Geografía de Andalucía*. Ariel Geografía. Barcelona. Págs. 385-431.

Galán Eruste, M. y Cano López Luzzatti, M. (2012). *125 años de transporte público en Sevilla. Del tranvía al metro*. Sevilla, Asociación Sevillana de Amigos del Ferrocarril.

García Palomares, J. C. y Gutiérrez Puebla, J. (2007). "Pautas de la movilidad en el área metropolitana de Madrid". *Cuadernos de Geografía*. Nº 81-82, págs. 8-29.

Gavira Narvárez, A. (2011). "Redes de Transporte Ferroviario Metropolitano en Andalucía". *Revista de Estudios Andaluces*. Nº 28, págs. 70-92.

Gavira Narvárez, A. y Ventura Fernández, J. (2013). "Procesos actuales y perspectivas para el transporte ferroviario de viajeros en Andalucía". *Investigaciones Geográficas*. Nº 59, págs. 25-41.

Hernández Marco, J. L. (2008). "La derrota provisional de los ferrocarriles urbanos frente al automóvil: la eliminación del tranvía y el triunfo del autobús en España a mediados del siglo XX". *150 años del ferrocarril en Andalucía*. Consejería de Obras Públicas y Transportes, Junta de Andalucía. Sevilla.

López Lara, E. (2005). "Urbanismo y ferrocarril". *PH Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*. Nº 55, págs. 49-56.

Metro de Málaga (2017). Balance anual 2016. [en línea]  
<<http://www.aopandalucia.es/inetfiles/agenci>

[a\\_estructura/261201711259.pdf](http://www.aopandalucia.es/inetfiles/agencia_estructura/261201711259.pdf)> [Consulta: 30/01/17].

Metro de Sevilla (2017). Balance anual 2016. [en línea]

<[http://www.aopandalucia.es/inetfiles/agencia\\_estructura/2512017101956.pdf](http://www.aopandalucia.es/inetfiles/agencia_estructura/2512017101956.pdf)> [Consulta: 30/01/17].

Miralles-Guasch, C. (2002). *Ciudad y transporte. El binomio imperfecto*. Ariel Geografía. Barcelona.

Pagliara, F. y Papa, E. (2010). "Urban rail systems investments: an analysis of the impacts on property values and residents' location" [en línea] *Journal of Transport Geography*. <[www.elsevier.com/locate/jtrangeo](http://www.elsevier.com/locate/jtrangeo)> [Consulta: 16/01/10].

RENFE [en línea].  
<<http://www.renfe.es>> [Consulta: 15/01/17].

Valenzuela Montes, L. M. (2009). El metro ligero como factor de innovación ambiental en las áreas metropolitanas andaluzas, Sevilla, Centro de Estudios Andaluces, Consejería de la Presidencia.

# PRESENTE Y FUTURO DE LAS VÍAS VERDES EN ANDALUCÍA

**Jesús Ventura Fernández**  
**Gustavo Contreras Cabrera**  
Profesores de Análisis Geográfico Regional  
Universidad de Sevilla



## 1. INTRODUCCIÓN

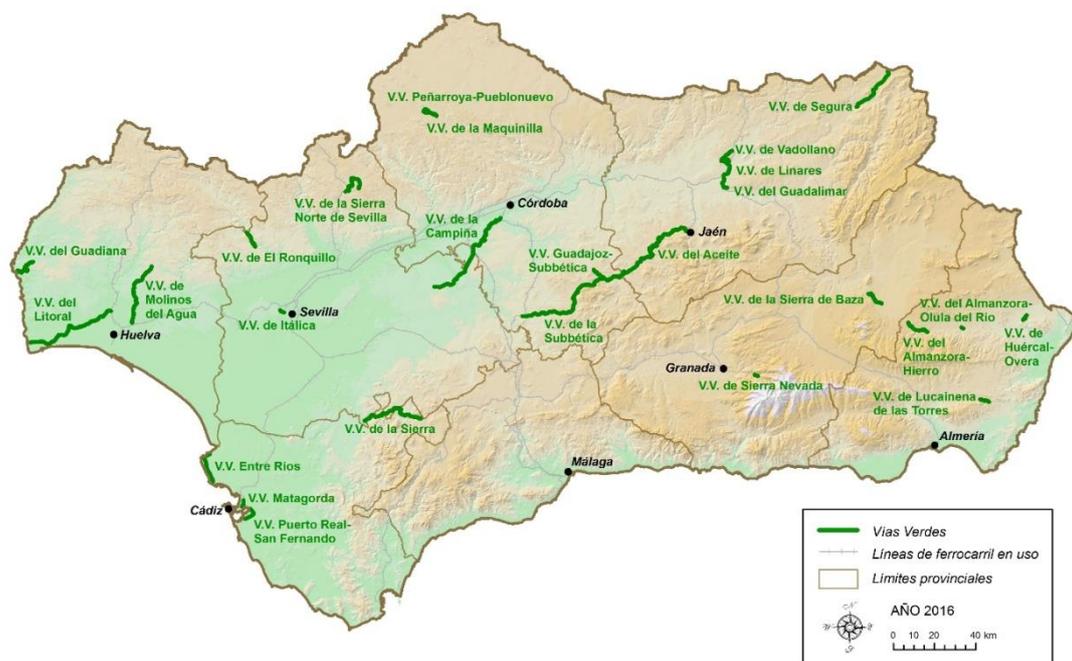
Las vías verdes son antiguos trazados ferroviarios fuera de servicio, rehabilitados como itinerarios no motorizados para la práctica del ejercicio al aire libre y un turismo activo. Estas infraestructuras favorecen el cambio de la mentalidad colectiva en favor de un modelo de movilidad sostenible. Ofrecen además condiciones de máxima accesibilidad, facilidad y seguridad, garantizando su utilización para todo tipo de usuarios, incluidas las personas con movilidad reducida (Ventura y Gavira, 2016).

Su implantación en España y Andalucía data del año 1992, cuando la Secretaría General de Planificación y Concertación Territorial del entonces Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente puso en marcha acciones encaminadas a reutilizar las líneas férreas abandonadas. En este marco, el MOPTMA, junto con Renfe y Feve, encargaron a la Fundación de los Ferrocarriles Españoles (FFE), en 1993, la elaboración del "Inventario de Líneas Ferroviarias en Desuso", en el que fueron analizados más de 7.600 km de líneas férreas que comenzaban a sufrir deterioro, una vez que había cesado sobre ellas el tráfico de trenes (Universidad de Sevilla y FFE, 2013).

Las vías verdes tienen ampliamente demostrada su capacidad para actuar como recursos dinamizadores en términos socioeconómicos de los territorios implicados. Mejoran la calidad de

vida de los ciudadanos, tanto del medio rural como urbano. Vertebran el territorio y sus recursos ecoturísticos, actuando como polos de atracción de visitantes hacia territorios que hasta entonces no ofrecían gran atractivo. Representan también alternativas de ocio y de desplazamiento, potenciando el uso de medios de transporte no contaminantes. Entre las aportaciones más sustanciales del Programa Vías Verdes cabe destacar una que es inherente a su esencia, ya que permite la puesta en valor y la reutilización por parte de los ciudadanos de un ingente patrimonio ferroviario de enorme importancia histórica y cultural, que había caído en el abandono y en un deterioro progresivo.

De los más de 2.200 kilómetros operativos de vías verdes en España (113 itinerarios), en Andalucía se localizan en la actualidad 26 de ellos, como se aprecia en el Mapa 1, que suman una longitud total de 478,22 Km. Esto representa en torno al 22% del conjunto español, cuando la superficie total de la región no alcanza el 19% de la estatal. Por su parte la FFE sigue promoviendo, en colaboración con otras entidades, el desarrollo de nuevas vías verdes sobre unos 6.000 kilómetros de ferrocarriles en desuso adicionales, de los cuales más de 1.000 km se encuentran en la Comunidad Autónoma andaluza. En 2011 la FFE impulsó la constitución de la Asociación de Vías Verdes de Andalucía, con el objetivo de reforzar la cooperación entre las diversas vías verdes andaluzas ya existentes y de promover la creación de otras nuevas en esta Comunidad.

**Mapa 1. Situación de las vías verdes en Andalucía en 2016.**

Fuente: Elaboración cartográfica a cargo del Dr. Antonio Gavira Narvález (2016).

La información básica necesaria para analizarlas son las propias de cualquier infraestructura de transporte, donde el tiempo empleado en el trayecto y las propiedades de su trazado son determinantes para las decisiones del usuario. En este caso, al tratarse de un itinerario con contenido paisajístico y patrimonial, también se están incorporando herramientas que permiten acceder a distintos niveles de información territorial, destacando el papel de las Tecnologías de Información Geográfica (véase [www.viasverdesandalucia.es](http://www.viasverdesandalucia.es)).

En este sentido, y dentro del marco de una convocatoria de proyectos I+D+i realizada por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, cofinanciada en un 80% con Fondos FEDER de la Unión Europea, la Universidad de Sevilla (US), a través de un equipo de investigación adscrito al Grupo “Estudios Geográficos Andaluces”, tuvo ocasión de participar, entre 2013 y 2015, en el proyecto “Creación de una Plataforma de Información Territorial y Soporte Tecnológico de Vías Verdes en

Andalucía El acceso de la ciudadanía a la sociedad del conocimiento”, de manera conjunta con la FFE. Con esta actuación se ha pretendido promover el conocimiento y la utilización por parte de todos los ciudadanos de las vías verdes de Andalucía, así como apoyar la creación de otras nuevas y su integración en el *Plan Andaluz de la Bicicleta* (PAB 2014-2020), impulsando la movilidad no motorizada y mejorando la intermodalidad entre medios de transporte público (líneas de cercanías ferroviarias sobre todo) y las vías verdes de Andalucía (US y FFE, 2015).

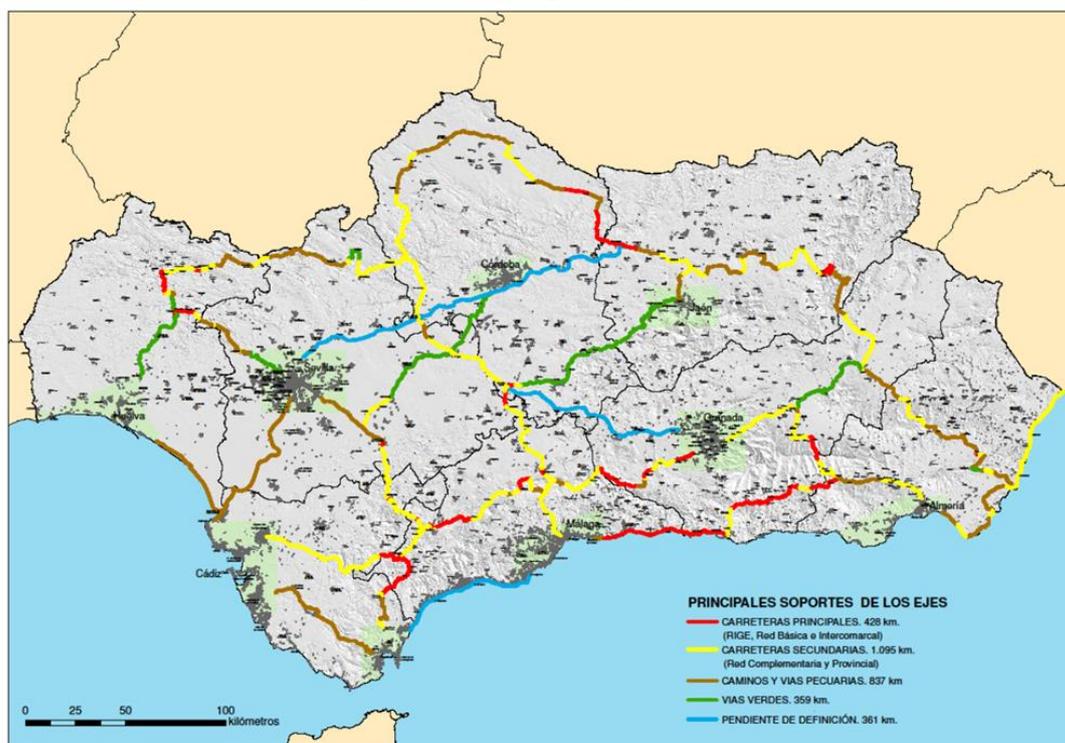
El telón de fondo que impregna todas estas intervenciones no es sólo la promoción del cicloturismo como actividad lúdica y saludable (gracias al mismo en Europa se ahorran entre 20 y 25 mil millones de euros cada año en gasto público sanitario), sino como una acción dinamizadora de las economías locales, y en las que el camino por recorrer es grande aún (Weston et alii, 2012). Además en el informe sobre *El impacto económico del cicloturismo en Europa* (FFE y US, 2014), realizado también en el marco del referido proyecto de investigación, se

deja constancia de que un cicloturista gasta de media 57,08 € al día y un total de 439 € por viaje, esto es, más que el turista convencional, provocando las rutas cicloturistas un gran impacto en sus áreas de influencia (localidades que atraviesan o próximas), sobre todo las de mayor recorrido, pues los ciclistas itinerantes recorren unos 60 km de media al día, frente a los 41 km de los cicloturistas excursionistas, esto es, los que no pernoctan. De este modo, habrá que tomar conciencia de que el cicloturismo repercute muy positivamente en las economías locales, pues por cada euro invertido en infraestructuras ciclistas se recuperan 19 €

## 2. LA RED ANDALUZA DE VÍAS VERDES

En el referido PAB, y dentro de su escala regional, se establecen 8 ejes que entran en el territorio andaluz con una vocación preferentemente orientada hacia el ocio, el deporte y el turismo activo, sumando 3.080 km, y en los que las vías verdes participan de forma explícita con un total de 359 km (casi un 12%), reorientando incluso itinerarios para su incorporación, si bien hay que indicar que, en algunos casos, se trata de tramos de líneas férreas en desuso que no se pueden considerar en la actualidad como acondicionados, e incluso alguna en la que no se ha actuado aún (Guadix-Baza).

Mapa 2. Distintos soportes de los ejes regionales del PAB 2014-2020



Fuente: Plan Andaluz de la Bicicleta (2014-2020)

Las características más destacadas de las vías verdes se pueden establecer en función de distintos criterios, desde el reparto territorial de las mismas en la Comunidad Autónoma, su longitud, o las áreas de influencia socioeconómica<sup>1</sup> que conforman, cuya población

<sup>1</sup> Por analogía con el concepto de zona de influencia socioeconómica de los espacios naturales protegidos, se

se encuentra vinculada a ellas en tanto que acogen a sus usuarios más cercanos como potenciales beneficiarios de la dinamización y

considera en este caso también a la agrupación de municipios que acogen en su territorio alguna vía verde, quedando conformado, por tanto, un ámbito territorial sujeto a iniciativas de fomento socioeconómico e impulso de la movilidad sostenible, en función de la vía verde presente en el mismo.

diversificación económica que éstas originan. La Tabla 1 muestra algunos datos básicos de los 449,92 km de estos itinerarios disponibles en Andalucía en 2014. De este modo quedan definidas las diferentes áreas de influencia socioeconómica de las vías verdes andaluzas, con

más de 11.000 kilómetros cuadrados de extensión y una población cercana a los 2 millones de habitantes, lo que viene a representar, para el conjunto regional, el 12,66% de su superficie y el 22,99% de su población de 2014.

**Tabla 1. Datos básicos de las vías verdes de Andalucía en 2014.**

| VÍAS VERDES DE ANDALUCÍA                  | LONGITUD (KM)    | PROVINCIA/S       | Nº DE MUNICIPIOS AFECTADOS | EXTENSIÓN (KM <sup>2</sup> )   | POBLACIÓN (2014) |
|---|------------------|-------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|
| V.V. de Almanzora. Tramo del Hierro       | 11,91            | Almería           | 1                          | 166,4                          | 2.218            |
| V.V. de Almanzora. Tramo de Olula del Río | 1,16             | Almería           | 1                          | 23,5                           | 6.387            |
| V.V. de Lucainena de las Torres           | 5,10             | Almería           | 1                          | 123,2                          | 614              |
| V.V. de Entre Ríos                        | 16,17            | Cádiz             | 2                          | 116,9                          | 48.183           |
| V.V. de Matagorda                         | 3,56             | Cádiz             | 1                          | 196                            | 41.486           |
| V.V. de Puerto Real-San Fernando          | 7,87             | Cádiz             | 2                          | 226,7                          | 137.821          |
| V.V. de la Sierra                         | 36,22            | Cádiz y Sevilla   | 5                          | 533,3                          | 28.927           |
| V.V. de la Campiña (Tramo Córdoba-Écija)  | 68,18            | Córdoba y Sevilla | 7                          | 2.638,6                        | 407.438          |
| V.V. de Guadajoz-Subbética                | 7,74             | Córdoba           | 2                          | 377,3                          | 23.385           |
| V.V. La Maquinilla                        | 8,00             | Córdoba           | 2                          | 214,3                          | 14.657           |
| V.V. de la Subbética                      | 65,25            | Córdoba           | 8                          | 1.135,6                        | 120.247          |
| V.V. Sierra de Baza                       | 4,45             | Granada           | 1                          | 545,4                          | 20.644           |
| V.V. Sierra Nevada                        | 1,66             | Granada           | 1                          | 239                            | 2.946            |
| V.V. del Guadiana                         | 16,66            | Huelva            | 2                          | 268,2                          | 1.403            |
| V.V. del Litoral                          | 48,70            | Huelva            | 5                          | 872,2                          | 99.732           |
| V.V. de los Molinos del Agua              | 34,01            | Huelva            | 4                          | 526,9                          | 33.453           |
| V.V. del Aceite                           | 54,15            | Jaén              | 5                          | 1.262,1                        | 179.947          |
| V.V. del Guadalimar                       | 15,02            | Jaén              | 5                          | 380,9                          | 70.132           |
| V.V. de Linares                           | 6,61             | Jaén              | 1                          | 196,7                          | 60.290           |
| V.V. de Vadollano                         | 6,82             | Jaén              | 1                          | 196,7                          | 60.290           |
| V.V. de El Ronquillo                      | 9,22             | Sevilla           | 1                          | 76,5                           | 1.427            |
| V.V. de Itálica                           | 2,76             | Sevilla           | 2                          | 153                            | 723.341          |
| V.V. de la Sierra Norte de Sevilla        | 18,70            | Sevilla           | 4                          | 1.163,5                        | 12.755           |
| <b>TOTALES<sup>2</sup></b>                | <b>449,92 Km</b> |                   |                            | <b>11.086,7 Km<sup>2</sup></b> | <b>1.932.119</b> |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

<sup>2</sup> Se han restado los 730,2 km<sup>2</sup> y los 165.244 habitantes de los tres municipios que se ven afectados por más de una vía verde (Linares, Luque y Puerto Real).

### 3. TIPOLOGÍA EN ANDALUCÍA

Las metas fundamentales que persigue el referido *Plan Andaluz de la Bicicleta* confluyen en dos ideas complementarias:

- La intención de contribuir al proceso de cambio del modelo de movilidad, orientándolo hacia la consecución de mayores cotas de sostenibilidad ambiental, social y económica.
- Introducir la bicicleta como parte esencial de dicho cambio, contribuyendo así al desarrollo de un conjunto de políticas sectoriales de la Junta de Andalucía orientadas hacia la sostenibilidad.

Ambos propósitos presentan un elevado nivel de afinidad con la idea de vías verdes en Andalucía, pudiéndose afrontar un proceso de integración de aquéllas con capacidad e idoneidad para formar parte de los diferentes trazados propuestos en el PAB en sus tres niveles o categorías de recorridos (autonómicos, metropolitanos y urbanos):

- A escala autonómica, el incremento de la accesibilidad segura en el territorio andaluz mediante la creación de una red de vías ciclistas de carácter regional para un uso, fundamentalmente, de ocio, turismo y deporte, posee un nivel de coherencia óptimo con los actuales aprovechamientos de las vías verdes en activo, permitiendo una adecuada

articulación territorial e incluso futuras ampliaciones a medida que se vayan incorporando tramos ferroviarios en desuso.

- A escala metropolitana, integrar a la bicicleta en las estrategias de desarrollo de los sistemas intermodales es posible con la aportación de determinadas vías verdes a su paso por dichos territorios. Igualmente, sería posible incrementar la autonomía ciudadana en recorridos cortos no motorizados para desplazamientos cotidianos no necesariamente con finalidad de ocio, turismo o deporte.
- A escala urbana, el fomento de la bicicleta mediante el apoyo a la creación de redes urbanas de vías ciclistas y puesta en marcha de servicios complementarios es viable adaptando el viario y los espacios libres existentes e incluyendo en las redes urbanas resultantes los tramos urbanos de vías verdes que en la actualidad resultan compatibles con esta propuesta.

No obstante, la coherencia de las vías verdes andaluzas con la realidad del PAB y sus potencialidades merece un examen más detallado, en función de su integración o afección en los itinerarios coincidentes o convergentes con las modalidades de recorridos de ese Plan.

**Tabla 2. Situación de las vías verdes de Andalucía atendiendo a su participación en los ejes regionales del PAB**

|  |   |
|--|---|
| A.1. Vías verdes integradas en ejes regionales                   | Vía Verde del Almanzora – Tramo del Hierro (Serón).<br>Provincia de Almería |
|  | Vía Verde de Lucainena de las Torres.<br>Provincia de Almería               |
|  | Vía Verde de la Campiña.<br>Provincias de Córdoba y Sevilla                 |
|  | Vía Verde de la Subbética.<br>Provincia de Córdoba                          |
|  | Vía Verde de la Sierra de Baza.<br>Provincia de Granada                     |
|  | Vía Verde del Aceite.<br>Provincia de Jaén                                  |
|  | Vía Verde de la Sierra Norte de Sevilla.<br>Provincia de Sevilla            |
| A.2. Vías verdes afectadas por alguno de los ejes regionales     | Vía Verde de la Sierra.<br>Provincias de Cádiz y Sevilla                    |
|  | Vía Verde Guadajoz-Subbética.<br>Provincia de Córdoba                       |
| A.3. Vías verdes no afectadas por ninguno de los ejes regionales | Vía Verde del Almanzora – Tramo Olula del Río.<br>Provincia de Almería      |
|  | Vía Verde de Huércal-Overa.<br>Provincia de Almería                         |
|  | Vía Verde de La Maquinilla.<br>Provincia de Córdoba                         |
|  | Vía Verde de Peñarroya-Pueblonuevo.<br>Provincia de Córdoba                 |
|  | Vía Verde del Guadiana.<br>Provincia de Huelva                              |
|  | Vía Verde del Guadalimar.<br>Provincia de Jaén                              |
|  | Vía Verde de Linares.<br>Provincia de Jaén                                  |
|  | Vía Verde de Vadollano.<br>Provincia de Jaén                                |
| Vía Verde de El Ronquillo.<br>Provincia de Sevilla               |   |

Fuente: Elaboración propia a partir del PAB.

Por otra parte indicar que en la provincia de Jaén se ha ejecutado ya gran parte de la **Vía Verde de Segura**, que financia el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, con el impulso de la Diputación de Jaén. Este proyecto de vía verde se está acometiendo en dos fases: la primera se ha desarrollado sobre un tramo de 16,7 kilómetros y va desde el límite provincial de Albacete, en el término municipal de Villarrodrigo, hasta la estación de Puente de Génave, en el término de La Puerta de Segura. En la segunda fase se acometerá el

segundo tramo, de 10 kilómetros, que unirá este punto con Arroyo del Ojanco. Esta vía verde discurre sobre el antiguo trazado del Ferrocarril Baeza-Utiel, que ya ha sido convertido en vía verde en diversos tramos de su recorrido por la provincia de Albacete. Una vez que se sigan prolongando los tramos que están programados en las provincias de Jaén y de Albacete, la Vía Verde de Segura conformarán uno de los itinerarios no motorizados más largos de España.

**Tabla 3. Situación de las vías verdes de Andalucía atendiendo a su convergencia en las aglomeraciones urbanas**

|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| B.1. Área de Cádiz    | Vía Verde Puerto Real-San Fernando. |
|                       | Vía Verde Matagorda.                |
|                       | Vía Verde Entre Ríos                |
| B.2. Área de Granada  | Vía Verde de Sierra Nevada.         |
| B.3. Área de Huelva   | Vía Verde del Litoral.              |
|                       | Vía Verde de Molinos del Agua.      |
| B.4. Área de Sevilla. | Vía Verde de Itálica.               |

Fuente: Elaboración propia a partir del PAB.

**Tabla 4. Líneas férreas en desuso calificadas como soporte “Vías verdes” en los ejes regionales del PAB sin haberse incorporado aún a la red andaluza de VV.VV.**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| C.1. Provincia de Granada | Tramo en desuso entre Guadix y Baza.                         |
| C.2. Provincia de Huelva  | Tramo en desuso entre Mina Concepción y Valverde del Camino. |
| C.3. Provincia de Sevilla | Tramo en desuso entre Camas y Aznalcóllar.                   |

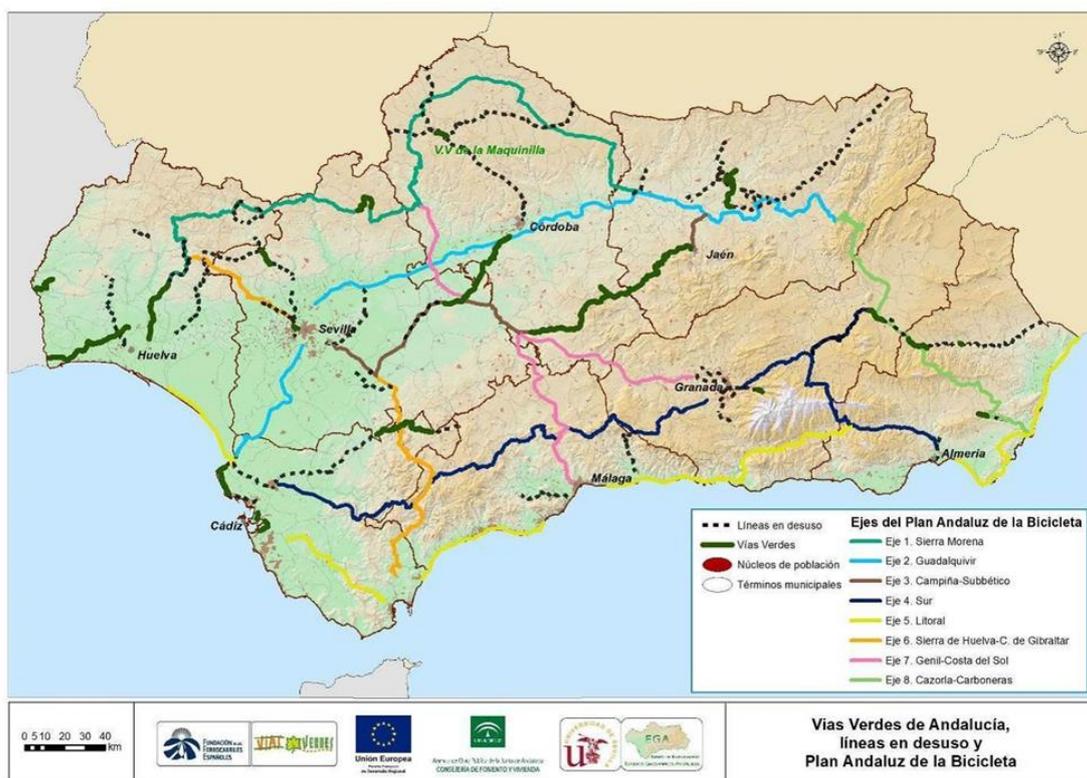
Fuente: Elaboración propia a partir del PAB.

La movilidad sostenible, como también el turismo activo -y el cicloturismo de forma específica- representan un importante denominador común para las vías verdes y el *Plan Andaluz de la Bicicleta*, complementando una tupida red de itinerarios no motorizados en toda la extensa Comunidad Autónoma de Andalucía, sujeta al mantenimiento de una buena conectividad entre estos trazados. Por ello, se considera prioritario conciliar esfuerzos y acciones concretas de crecimiento y desarrollo de ambas tipologías de itinerarios, de forma que exista coherencia suficiente en su gestión y fomento de una movilidad sostenible exenta de distorsiones. La importancia de esta relación reside en la posibilidad de ofrecer a la ciudadanía mayores opciones de desplazamiento seguro,

vinculados al ocio deportivo, y al turismo, y con recorridos diversos, tanto a escala municipal como de mayor alcance.

Asimismo, la interoperabilidad de los ejes del PAB con la red de vías verdes de Andalucía puede facilitarse a través de la rehabilitación y adaptación de las líneas ferroviarias en desuso, avanzando en el proceso de integración de los recorridos más representativos de la movilidad no motorizada. Esta visualización de las oportunidades de desarrollo del PAB, en función de la actual red de vías verdes, y de otros trazados en desuso, encuentra su lógica en la integración de soportes necesarios, tanto de itinerarios motorizados como de otros no motorizados, considerados fundamentales en el propio PAB para su red estratégica a escala autonómica como veíamos más arriba

**Mapa 3. Vías verdes y líneas férreas en desuso de Andalucía y su participación en los ejes regionales del PAB.**



Fuente: Elaboración cartográfica a cargo del Dr. Antonio Gavira Narváez (2015).

#### 4. SITUACIÓN ACTUAL DE LAS VÍAS VERDES ANDALUZAS

Con fundamento en las apreciaciones anteriores, resulta oportuno señalar un conjunto de referentes en forma de directrices elementales de causalidad para la determinación de posteriores ejes de intervención. De cara a la formulación de una propuesta de planificación mediante objetivos es preciso disponer de una síntesis realista de la situación de partida relativa a las vías verdes andaluzas, fundamentada en la combinación de la experiencia y conocimiento de los diferentes agentes del territorio, considerando a los entes gestores y a otros intervinientes.

Las principales deficiencias o hándicaps con los que cuenta en la actualidad la red de vías verdes andaluzas serían los siguientes. Se trata, a veces, de trazados en mal estado puntual o con obstáculos para el normal desplazamiento no motorizado de sus

usuarios, en algunos casos a pesar de su carácter estratégico para rutas cicloturistas paneuropeas de largo recorrido, como sucede con la Vía Verde del Litoral en relación con EuroVelo 1 o Ruta Atlántica. Se detectan también carencias en la señalización de las vías, lo que dificulta la orientación o localización de equipamientos y servicios en las mismas. En este sentido todavía se aprecian algunas deficiencias informativas acerca de características, condiciones de acceso, servicios auxiliares, historia de los trazados,... En ocasiones los servicios complementarios (alojamiento, restauración, reparación o alquiler de bicicletas...) son insuficientes. No se constata aún un nítido reconocimiento ciudadano de la marca “Vía Verde”. Las acciones para involucrar a las poblaciones locales en el uso y/o aprovechamiento socioeconómico de estas infraestructuras son todavía insuficientes. Las sinergias entre el uso de las vías y el desarrollo local de los municipios que recorren o afectan no son

siempre las adecuadas. Las desigualdades entre ellas en cuanto a su carga de visitantes/usuarios son notables. Hay, por tanto, un riesgo significativo de confusión entre los usuarios de las vías verdes en la percepción de las mismas, así como de disolución de sinergias a distintas escalas (local, regional, estatal) ante la falta de una identidad más clara del conjunto de la red.

En cuanto a los aspectos positivos cabe resaltar la existencia de un órgano de apoyo y/o coordinación a nivel nacional (la Fundación de los Ferrocarriles Españoles), que permite promover acciones locales, desarrollar un programa estatal, y prestar apoyo para la transferencia de experiencias exitosas y de buenas prácticas. Se detectan numerosas iniciativas emprendedoras/generadoras de empleo vinculadas a estas vías, lo que contribuye a la dinamización socioeconómica de los municipios de su entorno, así como a la diversificación de las economías locales y al incremento de las rentas de sus habitantes. En muchas de ellas existen ya suficientes áreas de descanso, alojamiento, restauración, aseos, alquiler o reparación de bicicletas y otros servicios y equipamientos vinculados a esta oferta turística. Se aprecia un incremento de la inclusión de éstas en itinerarios a escala nacional (Caminos Naturales) o internacional (EuroVelo). En los últimos tiempos se está potenciando además la Asociación de Vías Verdes de Andalucía, para la coordinación, gestión y promoción de las vías verdes a nivel autonómico, actuando como enlace con el Programa Nacional y colaborando con los diversos entes gestores en el intercambio de experiencias exitosas y de buenas prácticas, así como en la programación de inversiones e iniciativas de impulso de estos itinerarios no motorizados. Por otro lado se sigue avanzando en la proyección internacional de las vías verdes españolas mediante la colaboración entre Turespaña y la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, por ejemplo.

También, esta última entidad, junto con la European Greenways Association, ha desarrollado el proyecto “Turismo accesible en Vías Verdes Europeas: vías verdes para todos” (Greenways4ALL), que ha editado, junto con otras acciones, el “Catálogo de productos de turismo accesible en Vías Verdes en España y Portugal”, tanto en castellano como en inglés.

Todas estas valoraciones, fundamentadas en cuestionarios remitidos, en el marco del Proyecto ya referido, a los gestores de las distintas vías verdes de Andalucía, nos va a permitir la fijación de ejes estratégicos de acción en función de las posibilidades correctoras de aquellos déficits o desequilibrios percibidos o potenciadores de sus circunstancias más favorables.

## 5. PERSPECTIVAS DE FUTURO

### 5.1. Nuevas incorporaciones a la red andaluza de vías verdes.

Junto a las vías antes indicadas, existen diversas actuaciones en marcha que contribuirán a incrementar a corto plazo la red de vías verdes de Andalucía. Se trata de las siguientes:

En las provincias de Granada y de Almería se están ejecutando obras en diversos tramos del antiguo Ferrocarril Guadix-Almendricos, lo cual permite avanzar en la estrategia de alcanzar en unos años el acondicionamiento como vía verde de la longitud total del trazado de este antiguo ferrocarril, que asciende a 162 Km. Los vínculos de estos proyectos de actuación entre Guadix y Alhendricos con el *Plan Andaluz de la Bicicleta* son de momento parciales. El tramo Guadix-Baza conforma una parte del Eje 4. INTRABÉTICO; y el resto del trazado se ve afectado, al menos en la versión actual de sus ejes regionales, por la participación de las vías verdes de la Sierra de Baza y del Almanzora-Tramo del Hierro (municipio de Serón, Almería) en el Eje 8. CAZORLA-CARBONERAS (Sierras Orientales)

Por otra parte, es reseñable la posibilidad de contar en un futuro cercano con el trazado de una nueva vía verde en la provincia de Sevilla, aprovechando un ramal ferroviario en desuso situado entre el itinerario no motorizado Arahal-Corredor Verde del Guadaira y el núcleo urbano de Morón de la Frontera. Un recorrido de gran valor para la accesibilidad y para el desarrollo sostenible que pretende impulsar el ayuntamiento de Morón de la Frontera, en concordancia con el contexto de puesta en servicio de itinerarios no motorizados que se viene produciendo en el entorno de la Vía Verde de la Sierra (la más visitada de las andaluzas según el estudio de Pablo Luque, 2012), con la cual se pretende conectar a través de viales de bajo tráfico motorizado.

En la provincia de Córdoba hay que destacar la prolongación que se va a producir en los próximos años de la Vía Verde de Peñarroya-Pueblonuevo, que conecta en el municipio del mismo nombre con la Vía Verde de la Maquinilla, y que discurre por el trazado del ferrocarril de vía estrecha que unía las poblaciones de Fuente del Arco (Badajoz) y Puertollano (Ciudad Real) atravesando el norte de la provincia de Córdoba. Concretamente, en el término de Villanueva de Córdoba se encuentra ya en fase de ejecución un tramo de 11,7 Km de nueva vía verde.

Por último, destacar una ampliación de trazado considerada de alto interés para la movilidad y el desplazamiento vinculado al turismo, en la Vía Verde de Itálica (Sevilla), en dirección norte, coincidiendo con el tránsito de personas en peregrinación a Santiago de Compostela (sector sur del Camino a través de la denominada Ruta de la Plata).

#### **4.2. Acciones propuestas e implementación específica.**

A continuación se exponen una serie de acciones específicas, para la mejora de la red

de vías verdes andaluzas, a través de una batería de intervenciones concretas.

##### **A/ Inclusión y mejora.**

La labor de encaje de las vías verdes en el entramado de itinerarios e infraestructuras vinculadas al uso de la bicicleta en Andalucía, tomando además los referentes que representan el *Plan Andaluz de la Bicicleta* y la red europea EuroVelo, viene marcada por la oportunidad de combinar pasillos relacionales de largo recorrido con los citados itinerarios urbanos y metropolitanos vinculados a la vida diaria, de forma coherente con lo que sucede en el contexto europeo en cuanto al uso de la bicicleta.

Se plantea dotar a estos trazados de unas adecuadas condiciones de uso, en lo referido a calidad del mismo y de los diferentes equipamientos o servicios complementarios de apoyo a los usuarios, por medio de una planificación específica y detallada, la cual incorporará posibles mejoras o alternativas derivadas de la toma de contacto con experiencias exitosas en territorios diferentes.

Estas propuestas deberían quedar expresadas mediante la siguiente batería de actuaciones:

- A.1. Planificación general de coherencia, conectividad interred e intermodalidad.
- A.2. Incorporación de nuevos trazados en desuso.
- A.3. Planificación zonal de mantenimiento y mejora.

##### **B/ Uso Público.**

Determinación y regulación del uso público en la red de vías verdes de Andalucía mediante intervenciones de planificación y reglamentación de las diferentes opciones de uso y aprovechamiento de los itinerarios. En especial, se considera prioritaria la seguridad de los usuarios, así como la coherencia de la señalización y el empleo de material

informativo, y de orientación al contexto internacional.

B.1. Redacción de una reglamentación de uso público.

B.2. Incremento de la seguridad de las vías.

B.3. Favorecimiento de un uso público integrador.

#### C/ Activación económica y empleabilidad.

Esta acción incluye la activación socioeconómica de los territorios donde se localizan las vías verdes, mediante actuaciones de detección de oportunidades de emprendimiento vinculadas a estos itinerarios no motorizados, dinamizando los recursos humanos con capacidades emprendedoras, activando la captación de inversiones externas compatibles, e impulsando una cualificación profesional adecuada a las potencialidades existentes.

C.1. Diagnóstico de recursos territoriales y de oportunidades para el desarrollo sostenible.

C.2. Acondicionamiento de equipamientos ferroviarios en desuso.

C.3. Planificación zonal en materia turística sostenible.

C.4. Búsqueda de la coherencia con el entorno estratégico del desarrollo sostenible.

#### D/ Gestión de excelencia.

Se precisa, además, de una cuidada labor de implementación de las líneas de acción

anteriores mediante el esfuerzo por ofrecer a la ciudadanía una gestión de calidad basada en la excelencia. Para ello, se requiere la instrumentación de los necesarios procesos de cooperación entre los diferentes actores intervinientes en su desarrollo y su visualización en forma de protocolo de participación. Este protocolo servirá para fijar responsabilidades y guiar la batería de cometidos precisos. Igualmente, son necesarias labores de seguimiento de su cumplimiento y la consiguiente evaluación de las realizaciones llevadas a cabo, sus impactos y las posibles distorsiones externas.

D.1. Creación de una estructura regional de gestión.

D.2. Consolidación de un Observatorio sobre las vías verdes andaluzas.

D.3. Establecimiento de una unidad consultiva y de apoyo a la estrategia.

#### E/ Divulgación.

También son necesarias acciones divulgativas según criterios de soporte multimedia y de cooperación ciudadana e interinstitucional, consolidando y profundizando en las aportaciones ya realizadas en el marco del Proyecto "Creación de una plataforma de información territorial y soporte tecnológico de vías de vías verdes en Andalucía" (2013-2015).

E.1. Redacción de un plan de difusión.

E.2. Optimización del sistema de información de este plan.

## BIBLIOGRAFÍA

Fundación de los Ferrocarriles Españoles y Universidad de Sevilla (2014). *El impacto económico del cicloturismo en Europa. Síntesis de los principales estudios realizados*. Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía. Consejería de Fomento y Vivienda. Junta de Andalucía.

[http://www.viasverdes.com/prensa/documentos/intereses/Informe\\_Cicloturismo\\_2014.pdf](http://www.viasverdes.com/prensa/documentos/intereses/Informe_Cicloturismo_2014.pdf)

Luque Valle, P. (2012). *Análisis del modelo de uso-visita de los deportistas-turistas de las vías verdes andaluzas*. Tesis doctoral publicada por la Universidad de Granada. <http://hdl.handle.net/10481/20995> 463 páginas más apéndices.

Universidad de Sevilla y Fundación de los Ferrocarriles Españoles (2013). *Memoria inicial divulgativa del Proyecto Creación de una plataforma de información territorial y soporte tecnológico de vías verdes en Andalucía*. Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía de la Consejería de Fomento y Vivienda, 12 páginas. <http://www.viasverdes.com/vvandalucia/pdf/MemoriaDivulgativa-Proyecto-ViasVerdes.pdf>

Universidad de Sevilla y Fundación de los Ferrocarriles Españoles (2015). *Memoria final divulgativa del Proyecto Creación de una plataforma de información territorial y soporte tecnológico de vías verdes en Andalucía*. Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía de la Consejería de Fomento y Vivienda, 14 páginas. [http://www.viasverdes.com/vvandalucia/pdf/MemoriaFinalDivulgativa\\_VVAndalucia.pdf](http://www.viasverdes.com/vvandalucia/pdf/MemoriaFinalDivulgativa_VVAndalucia.pdf)

Ventura Fernández, J. y Gavira Narváez, A. (2016). *Las Vías Verdes como dinamizadoras del desarrollo territorial sostenible en Andalucía* <http://abcblogs.abc.es/riqueza-regiones/2016/02/22/las-vias-verdes-como-dinamizadoras-del-desarrollo-territorial-sostenible-en-andalucia/>

Vías Verdes de Andalucía: <http://www.viasverdesandalucia.es> Última consulta: 29 / 1 / 2017.

Weston, R., Davies, N., Lumsdon, L., McGrath, P., Peeters, P., Eijgelaar, E., & Pickett, P. (2012). *The European Cycle Route Network EuroVelo*. Disponible en <http://www.europarl.europa.eu/studies>

## ANEXO I.

### CARACTERIZACIÓN DE VÍAS VERDES ANDALUZAS Y LÍNEAS FÉRREAS EN DESUSO PARTICIPES DE LOS EJES REGIONALES DEL PLAN ANDALUZ DE LA BICICLETA (2014-2020)

|   |   |
|---|---|
| <b>Vía Verde del Almanzora - Tramo del Hierro (Serón).<br/>Provincia de Almería</b> | Se incluye en el EJE 8. CAZORLA-CARBONERAS (Sierras Orientales) a su paso por el término de Serón. Sus 11,9 Km de zahorra compactada, discurren entre el Cargadero de los Canos y el puente metálico sobre la rambla del Ramil (límite municipal Serón-Alcóntar). La vía, a los pies de la Sierra de los Filabres y Sierra de Lúcar, es apta para ciclistas, caminantes y personas de movilidad reducida.   |
| <b>Vía Verde del Almanzora - Tramo Olula del Río.<br/>Provincia de Almería</b>      | Con una longitud de 1,15 Km, la vía discurre por el término municipal del mismo nombre. Está acondicionada con asfalto, lo que le hace apta para usuarios a pie, bicicleta y de movilidad reducida. El recorrido permite valorar la riqueza natural de las sierras de las Estancias y de los Filabres, donde abundan matorrales como el esparto, bojás, romero, tomillo, retama, espliego, cardos, lentisco y albaida.  |
| <b>Vía Verde de Huércal-Overa.<br/>Provincia de Almería</b>                         | Los 3,3 Km de la vía discurren por parte de la gran línea de ferrocarril que conectaba Andalucía con el Levante, a su paso por Huércal-Overa, ya casi en tierras de Murcia. La Vía Verde ha sido acondicionada con firme de zahorra compactada que la hace apta para caminantes, senderistas y ciclistas. En su recorrido se encuentra una amplia variedad de especies naturales como los espartales, tomillares, retamas, genistas y el denso pinar natural que se observa en la Sierra de Almagro, en el Paraje La Sierrecica y en el Paraje Alto de la Rábita.   |
| <b>Vía Verde de Lucainena de las Torres.<br/>Provincia de Almería</b>               | Forma parte del EJE 8. CAZORLA-CARBONERAS (Sierras Orientales), unida en ambos extremos a caminos y vías pecuarias. La vía tiene una longitud de 5 Km, que discurren entre Lucainena de las Torres y el Puente del Saltador en Rambla Honda, a la sombra de la Sierra de Alhamilla, por el trazado del antiguo ferrocarril minero entre Lucainena de las Torres y Agua Amarga. El tipo de firme es mixto, combinando asfalto y zahorra compactada, lo que lo hace practicable en todo su recorrido para personas de movilidad reducida.   |
| <b>Vía Verde Entre Ríos.<br/>Provincia de Cádiz</b>                                 | De Rota a Sanlúcar, pasando por Chipiona. Son 16,20 Km aptos y practicables para caminantes, ciclistas y personas de movilidad reducida, ya que cuenta con doble firme, asfalto y zahorra. Discurre entre diferentes tipos de paisajes, desde los campos agrícolas, pinares y corrales de pesca de Chipiona, a cordones dunares y paisajes propios de la costa atlántica.   |
| <b>Vía Verde Matagorda.<br/>Provincia de Cádiz</b>                                  | Sus 3,60 Km discurren entre las Marismas de los Toruños y Pinar de La Algaida, del Parque Natural Bahía de Cádiz. Es apta y practicable para ciclistas, caminantes y personas de movilidad reducida. El tipo de firme es zahorra y, en algunos tramos, discurre por una pasarela de madera.   |
| <b>Vía Verde Puerto Real-San Fernando.<br/>Provincia de Cádiz</b>                   | La vía, de 7,90 Km, ofrece un recorrido por el Parque Natural Bahía de Cádiz. El tipo de firme (zahorra) la hace apta y practicable para personas de movilidad reducida.  |
| <b>Vía Verde de la Sierra.<br/>Provincias de Cádiz y Sevilla</b>                    | El Eje 6. SIERRA DE HUELVA-CAMPO DE GIBRALTAR intersecciona la vía a la altura de la localidad sevillana de Coripe, mediante la carretera secundaria C-339. La vía, de 36 Km, discurre por la ribera fluvial del Guadalete y la Reserva Natural Peñón de Zaframagón. Es apta para caminantes, ciclistas y para realizarla a caballo. Para las personas de movilidad reducida es practicable teniendo siempre presente que algunos tramos tienen inclinación que varía entre 3% y 9%. El tipo de firme es también cambiante y se distinguen tres partes: asfalto, entre Olvera-Navalagrulla (8 Km); zahorra compactada con leve riego asfáltico, de Navalagrulla a Coripe (12 Km); y, zahorra compactada, de Coripe a Puerto Serrano (16 Km).  |
| <b>Vía Verde de la Campiña.<br/>Provincias de Córdoba y Sevilla</b>                 | Como vía verde, forma parte del EJE 3. CAMPIÑA Y SUBBÉTICO. Su largo recorrido, de 68,2 Km, representa un sugerente itinerario desde la ciudad califal por toda la campiña cordobesa y la ribera del Guadalquivir hasta penetrar en la provincia de Sevilla, llegando finalmente a Marchena. En el extremo que se adentra en el área de Córdoba, se une al EJE 2. GUADALQUIVIR; mientras que en el término de Écija interseccionan el mencionado EJE 3 y el EJE 7. GENIL-COSTA DEL SOL, de modo que esta ciudad se posiciona como uno de los principales puntos intermodales. El tipo de firme de la vía es mixto, combinando tramos de zahorra compactada y asfalto. Aunque tiene algunos tramos con inclinación, el nivel de accesibilidad es óptimo para personas con movilidad reducida. Es posible recorrerla también a caballo. |
| <b>Vía Verde Guadajoz-Subbética.<br/>Provincia de Córdoba</b>                       | Conecta con las actuales vías verdes de la Subbética y del Aceite en su extremo sur, en la localidad de Luque, justo en el punto de unión de ambas vías. Y en ese punto, se ve afectada   |

|   |  |
|---|--|
|   | por el EJE 3. CAMPIÑA-SUBBÉTICO, en su extremo sur, en el término de Luque. Sus 7,75 Km discurren entre los olivares de Luque y Baena, en las proximidades del Parque Natural de las Sierras Subbéticas y la Reserva Natural de la Laguna del Salobral. El firme es mixto, compuesto de zahorra compactada y asfalto, lo que facilita el uso para personas de movilidad reducida.  |
| <b>Vía Verde de La Maquinilla.<br/>Provincia de Córdoba</b>         | Sus 5 Km entre la Mina San Antonio, en el casco urbano de Belmez, hasta el antiguo Cerco Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo, realizan un recorrido que permite conocer uno de los patrimonios industriales más importantes de España. Su firme es de tierra compacta, que posibilita el uso a caminantes, ciclistas, personas de movilidad reducida, pero, además, a su paso por carril-bici urbano de Peñarroya-Pueblonuevo, es apto para patinadores. Resulta especialmente relevante su proximidad a la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Valle del Alto Guadiato y a la Sierra de Albarrana.   |
| <b>Vía Verde de Peñarroya-Pueblonuevo.<br/>Provincia de Córdoba</b> | Recorrer los 3,2 Km de la vía acondicionada con asfalto ( <i>slurry</i> ) supone hacer un viaje para conocer el patrimonio industrial del corazón del Valle del Guadiato. Discurre entre el Barrio Francés y el casco urbano de Pueblonuevo, pasando junto al edificio de la dirección de la antigua Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya, el antiguo Hospital Minero, el Colegio Francés, la fábrica de harinas y la estación de vía estrecha de Pueblonuevo del Terrible. Entre el patrimonio natural resulta necesario mencionar la proximidad de la vía a la ZEPA del Alto Guadiato.   |
| <b>Vía Verde de la Subbética.<br/>Provincia de Córdoba</b>          | Son 65,25 Km de vía entre el río Guadajoz y la estación de Camporreal (Puente Genil) que forman parte del EJE 3. CAMPIÑA Y SUBBÉTICO. En este eje, la vía se une en Luque a la Vía Verde del Aceite. El tipo de firme es mixto, de zahorra compactada y asfalto, permitiendo la accesibilidad y uso a personas de movilidad reducida (aunque algunos tramos tienen cierta inclinación). La vía ofrece un recorrido por el Parque Natural de las Sierras Subbéticas y la Reserva Natural de la Laguna del Salobral. Mención especial merecen los conjuntos urbanos de Luque, Zuheros, Doña Mencía, Cabra y Lucena, así como la Cueva de los Murciélagos en Zuheros.   |
| <b>Vía Verde de la Sierra de Baza.<br/>Provincia de Granada</b>     | La vía, de 6,45 Km, discurre a las faldas de la Sierra de Baza, se incluye en el EJE 8. CAZORLA-CARBONERAS. Recorre desde las inmediaciones de la antigua estación de ferrocarril de Baza hasta el límite del término municipal de Caniles; y, desde el núcleo urbano de Baza en dirección a Zújar, hasta las inmediaciones del cementerio de la localidad. El firme es mixto, compuesto de zahorra compactada y asfalto.  |
| <b>Vía Verde de Sierra Nevada.<br/>Provincia de Granada</b>         | Sus 1,65 Km discurren entre Güéjar Sierra (dentro del área de Granada), en el paraje conocido como La Fabriquilla, situado junto a la cola del embalse de Canales, y la Estación de Maitena. Con firme de zahorra permite el uso a personas de movilidad reducida. A orillas del Genil, es la mejor vía de acceso a las más altas cumbres de la península Ibérica.   |
| <b>Vía Verde del Guadiana.<br/>Provincia de Huelva</b>              | Los 16,7 Km de la vía discurren entre la aldea de Puerto de La Laja (El Granado) y la aldea minera La Isabel (El Almendro), facilitando un paseo por los montes del Andévalo Occidental. La tierra compactada de la vía permite el uso a personas de movilidad reducida, además de caminantes y ciclistas. En el paisaje predomina el bosque mediterráneo, aunque existen zonas de difícil orografía con arroyos muy encajados en su descenso hacia el río Guadiana.   |
| <b>Vía Verde del Litoral.<br/>Provincia de Huelva</b>               | Los 48,70 Km, entre Ayamonte y Gibraleón, discurren por las márgenes del Odiel hasta la frontera portuguesa del Guadiana, atravesando el valioso espacio natural Marismas del Odiel, Isla Cristina y Río Piedras. Se ha de tener presente que, debido a las graves deficiencias existentes en el itinerario por su insuficiente mantenimiento, esta vía no ofrece en la actualidad las condiciones necesarias para ser realmente contemplada como "vía verde acondicionada". La accesibilidad y uso están condicionados por las discontinuidades del trazado, por el tránsito de numerosos vehículos a motor, y por la rotura en plataforma de un puente, lo que hace muy peligroso el paso por el mismo. Sin embargo, está considerada una "potente infraestructura de carácter de ocio y deporte que puede utilizarse también para viajes cotidianos" (PAB: p. 118). |
| <b>Vía Verde de Molinos del Agua.<br/>Provincia de Sevilla</b>      | Son 34 Km de longitud entre San Juan del Puerto y Valverde del Camino, con firme de asfalto y zahorra compactada, que la hacen apta y practicable para personas de movilidad reducida. La vía tiene doble participación en los itinerarios regionales, ya que entre Trigueros y Valverde del Camino forma parte del EJE 1. SIERRA MORENA; y, el extremo sur de la vía, en San Juan del Puerto, coincide con el extremo occidental del EJE 1, conectando con la red metropolitana de Huelva y uniéndose a la Puerta y Corredor Verde en dirección a Gibraleón en la intersección de la N-435 y la HU-31. En su recorrido, desde las orillas del Odiel, se visualizan la campiña, bosques de pinos, dehesas de alcornoques y repoblaciones de eucaliptos.  |

|   |  |
|---|--|
| <b>Vía Verde del Aceite.</b><br><b>Provincia de Jaén</b>  | Vía con importante participación en los itinerarios regionales debido a que forma parte del EJE 3. CAMPIÑA-SUBBÉTICO. Además, en su extremo occidental, conecta con la Vía Verde de la Subbética y en el oriental se une a vía ciclista existente en el Área de Jaén (por la A-6002). La vía discurre por las Sierras Béticas, concretamente entre Jaén y el río Guadajoz, en el límite entre las provincias de Jaén y Córdoba. Son 54 Km de firme mixto, asfalto y zahorra compactada, que lo hacen practicable para caminantes, ciclistas, caballistas y personas de movilidad reducida, aunque teniendo presente que algunos tramos tienen cierta inclinación.  |
| <b>Vía Verde del Guadalimar.</b><br><b>Provincia de Jaén</b>                                      | Son 15 Km de firme mixto, de zahorra compactada y asfalto, que la hacen accesible y apta para su uso a personas de movilidad reducida. Discurre entre la estación de Linares-Baeza y la Vereda de Pajareros. La vía ofrece una amplia diversidad paisajística, pues se observan desde los olivares alomados a bosque galería a lo largo del río Guadalimar, pasando por la vega del río Guadalquivir, y panorámicas de Sierra Mágina.  |
| <b>Vía Verde de Linares.</b><br><b>Provincia de Jaén</b>  | Los 6 Km de longitud, de zahorra compactada, son un sinuoso descenso desde Linares al Guadalimar, por el valle del mismo nombre, a través de olivares y vegetación propia de la ribera fluvial. Esta vía une la Barriada San Gonzalo con el Camino de Arquillos (N-322, Estación de Linares-Baeza). En el extremo sur conecta con la Vía Verde del Guadalimar y en el norte con la de Vadollano. La vía es apta y practicable también para personas de movilidad reducida, aunque conviene recordar que existen tramos con inclinación.  |
| <b>Vía Verde de Vadollano.</b><br><b>Provincia de Jaén</b>  | Son 6,8 Km de longitud desde Linares al paraje de Vadollano que discurren entre un paisaje de alomados olivares. Resulta necesario indicar que la vía no está totalmente acondicionada, distinguiéndose, en este sentido, cuatro tramos. El primero, en el tramo urbano de Linares (2 Km), tiene dificultades para su uso; el segundo, entre el límite del casco urbano y el área de descanso (1.5 Km), se considera apta para los usuarios; nuevamente tiene limitaciones de uso el tramo que une el área de descanso y el acceso al recinto militar de Vadollano (4,5 Km); y, por último, el resto de vía se valora en estos momentos como no apta. El tipo de firme varía en función de la trama y puede ser de tierra, grava o balasto.  |
| <b>Vía Verde de El Ronquillo.</b><br><b>Provincia de Sevilla</b>                                  | Los 9,2 Km discurren entre la antigua estación de ferrocarril de El Ronquillo (Km 775) y el límite provincial Sevilla-Huelva, por el municipio de El Ronquillo. El firme de zahorra compactada permite el uso por parte de caminantes, ciclistas y personas de movilidad reducida, aunque en algunos tramos existe una ligera inclinación. Resulta interesante destacar que la antigua estación de El Ronquillo ha sido rehabilitada y transformada en hotel restaurante.  |
| <b>Vía Verde de Itálica.</b><br><b>Provincia de Sevilla</b>                                       | Sus 2,75 Km conectan Sevilla con el municipio de Camas. Su firme de asfalto y zahorra lo hacen apto para caminantes, ciclistas y personas de movilidad reducida. La vía forma parte del PAB en un doble sentido. Por un lado, como vía verde inserta en el EJE 6. SIERRA DE HUELVA-CAMPO DE GIBRALTAR; y por otro como vía que discurre por el Área de Sevilla. Por este entorno transitan dos ejes de la red autonómica, el del Guadalquivir (EJE 2) y el ya referido EJE 6.  |
| <b>Vía Verde de la Sierra Norte de Sevilla.</b><br><b>Provincia de Sevilla</b>                    | Forma parte del Eje 1. SIERRA MORENA, en el que el municipio de Constantina se posiciona como uno de sus principales puntos intermodales. En los extremos occidental y oriental, la vía conecta con carreteras secundarias. Para usuarios de movilidad reducida, es practicable en los primeros 4 Km, apto en el resto del recorrido, y con algún tramo de inclinación en el camino alternativo al único túnel del recorrido (Km 10,25). En el tipo de firme se distinguen dos tramos: uno primero de tierra compactada en el área Recreativa Isla Margarita-Cordel de Cazalla (de 4 Km), y otro segundo, de asfalto con tratamiento <i>slurry</i> , desde el Cordel de Cazalla a Cerro del Hierro (de 14,7 Km). Discurre por el Parque Natural de la Sierra Norte de Sevilla, que es Reserva de la Biosfera, donde predomina el bosque mediterráneo de encinas, alcornoques y quejigos, y en el que se identifican también bosques de ribera. |
| <b>Tramo en desuso entre Guadix y Baza.</b><br><b>Provincia de Granada</b>                        | Pertenece a la línea en desuso entre Guadix (Granada) y Almendricos (Murcia). Forma parte del itinerario regional Eje 4. INTRABÉTICO.  |
| <b>Tramo en desuso entre Mina Concepción y Valverde del Camino.</b><br><b>Provincia de Huelva</b> | Discurre a través de los municipios onubenses de Almonaster la Real, El Campillo y Zalamea la Real hasta llegar a Valverde del Camino en su sector sur. Forma parte del itinerario regional Eje 1. SIERRA MORENA.  |
| <b>Tramo en desuso entre Camas y Aznalcóllar.</b><br><b>Provincia de Sevilla</b>                  | Discurre por los municipios sevillanos de Camas, Santiponce, Olivares, Salteras, Gerena, Valencina de la Concepción, Sanlúcar la Mayor y Aznalcóllar. Forma parte del itinerario regional Eje 6. SIERRA DE HUELVA-CAMPO DE GIBRALTAR.  |

# LA BICICLETA EN ANDALUCÍA: UNA HERRAMIENTA PARA EL NECESARIO CAMBIO DE MODELO ECONÓMICO, SOCIAL Y AMBIENTAL



**Jesús Freire Valderrama**

Politólogo. Responsable de Fondos Europeos y EuroVelo

## 1. INTRODUCCIÓN

La bicicleta cumple 200 años en este 2017. El impacto de este invento de la Era industrial es en muchas ocasiones poco conocido. Para un europeo del siglo XIX, la bicicleta tuvo un impacto equiparable o incluso mayor al que supuso con posterioridad la llegada del ferrocarril, la radio o internet. Cuando la bicicleta aparece en las ciudades y pueblos de todo el mundo, especialmente en Europa, no existía medio de transporte alguno que pudiera competir con ella. Sencilla, asequible, sin necesidad de combustible (ni alimento) y de bajo mantenimiento, la bicicleta llegó para multiplicar la capacidad de movilidad individual hasta límites inimaginables entonces.

Los primeros usuarios del nuevo invento se unen en clubes de aficionados. Estas asociaciones van evolucionando y en cuanto el uso de la bicicleta se generaliza, surgen las primeras agrupaciones que defienden los intereses de sus usuarios. La CTC británica se convirtió en 1878 en la primera organización ciclista en solicitar que las calles y carreteras del Reino Unido se asfaltaran para permitir el desplazamiento en condiciones de seguridad y comodidad para los miles de ciclistas británicos. Ver 'Las carreteras no fueron construidas para los coches'<sup>1</sup>.

La llegada de la bicicleta a Andalucía fue temprana, así lo atestiguan los primeros clubes que surgen en torno a la bici y su uso. A principios del S.XX, buena parte de los asalariados tenían capacidad de adquirir una, por lo que se convertía en una opción rápida, económica y saludable de moverse.

Para poner en contexto al lector, en las últimas décadas del S.XIX y principios del S.XX, los vehículos a motor eran anecdóticos (e inasequibles), el transporte público se reducía al ferrocarril y a tranvías de propulsión animal. Las calles no estaban bien pavimentadas, no drenaban y estaban sucias, caminar no era tarea agradable ni sencilla. La bicicleta se alzó de esta forma como una gran opción ante cualquier otro medio de transporte.

Pero la senda histórica de la bicicleta tiene sus baches. La decadencia del uso de este vehículo va de la mano de la popularización del coche. El gran empuje de la industria del motor tras la II Guerra Mundial, los precios asequibles del combustible, la reconstrucción de las ciudades tras las guerras, el cambio en las pautas de movilidad, etc. transformaron nuestras ciudades bajo un 'desarrollo' que en el caso de España y Andalucía fue más tardío, aunque no por ello el impacto fue menor. Los pueblos y ciudades de nuestra región sustituían entre los años 50 y 70 la bicicleta por el utilitario, los tranvías eran un estorbo para la circulación de los coches y el autobús. Estos

<sup>1</sup> Roads were not built for cars. Reid, Carlton (2014). <http://www.roads werenotbuiltforcars.com/>

sustituían las conexiones ferroviarias andaluzas, tras las enormes inversiones en carreteras y el abandono del ferrocarril.

Sin embargo, la llegada de la democracia, el asociacionismo, el ecologismo y otras iniciativas sociales a Andalucía, provocaron los primeros movimientos en pro de la recuperación de la bicicleta, como el conocido 'Carril bici ya'. Un movimiento que tiene su germen fundamentalmente en torno a las universidades. Las grandes ciudades decían basta, y es quizás la década de los 90 el punto de inflexión para comenzar a hacer realidad lo que los holandeses consiguieron décadas atrás: recuperar las calles para las personas, limitar el uso del coche, mejorar la calidad de vida en nuestras ciudades, dar espacio propio a peatones, ciclistas<sup>2</sup> y usuarios del transporte público, luchar por la accesibilidad universal. Y en ello seguimos.

El resultado de estos movimientos se cristaliza en algunas ciudades pioneras. En España Gijón o Barcelona, en Andalucía Córdoba y, posteriormente, con un impulso importante, Sevilla. Las ideas de crear redes de vías ciclistas de calidad se hacen realidad y coinciden con el boom de la bicicleta compartida en todo el mundo, tras la positiva acogida de ciudades como París y Lyon. El éxito de las políticas públicas a favor de la reintroducción de la bicicleta en Sevilla genera un enorme impacto internacional. Por primera vez, se consigue que la bicicleta vuelva a usarse de manera generalizada en una ciudad mediterránea, pero aún queda mucho por hacer.

## 2. LA CONTRIBUCIÓN DE LA BICICLETA A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DE ANDALUCÍA

La bicicleta como medio de transporte y el cicloturismo como actividad económica sostenible, contribuyen directamente a 12 de los

17 los objetivos de desarrollo sostenible marcados por las Naciones Unidas. La bicicleta forma parte de la respuesta a los principales retos económicos, ambientales y de desarrollo para Andalucía:

- Igualdad y crecimiento económico sostenible: la lucha por la igualdad y el fomento de un crecimiento económico sostenible en sectores claves como el pequeño comercio de proximidad, el cicloturismo y los servicios accesorios.
- Salud y bienestar: la consecución de los objetivos de salud y bienestar de los andaluces, entre ellos, la actividad física como respuesta a algunas de las pandemias del siglo XXI (diabetes, enfermedades circulatorias, sobrepeso y obesidad).
- Lucha contra el cambio climático y fomento de modelos de vida más sostenibles: mejora de la calidad del aire, sobre todo en entornos urbanos y un consumo más responsable de recursos limitados (energía, derivados del petróleo, etc.).
- Ciudades y comunidades sostenibles: la recuperación del espacio público en nuestros pueblos y ciudades. La mayor parte del espacio de nuestros núcleos urbanos están dedicados al coche: viales y aparcamiento. Fomento del desarrollo de la comunidad (infancia, integración, etc.) y desarrollo de infraestructuras integradoras en torno a las personas.



<sup>2</sup> Cómo los holandeses consiguieron sus carriles bici. Netherlands Cycling.

<https://www.youtube.com/watch?v=FXBn68AljCE>

## 2.1. Igualdad y crecimiento económico sostenible

Los ciudadanos que se mueven en bicicleta frecuentan en mayor medida pequeños comercios de cercanía, convirtiéndose en el gran aliado del negocio de barrio y del centro de las ciudades<sup>3</sup>. Además, el sector de la bicicleta emplea en Europa a más de 650.000 personas<sup>4</sup>, de las que un 80% corresponden al cicloturismo.

Uno de los impactos económicos más importantes del fomento del uso de la bicicleta es su efecto sobre la factura sanitaria. La Organización Mundial de la Salud (OMS), pone a disposición de ciudadanos y colectivos una herramienta la 'Health Equity Assessment Toolkit' (HEAT<sup>5</sup>) que permite el cálculo del ahorro derivado de los beneficios para la salud de caminar y usar la bicicleta. Aplicando esta herramienta a los objetivos del Plan Andaluz de la Bicicleta (PAB), el beneficio económico de que un 7,5% de los andaluces se mueva en bicicleta es de 144,28 millones de euros al año<sup>6</sup>.

El turismo en bicicleta es sin duda una de las mayores oportunidades que este medio de transporte y ocio ofrece para Andalucía. España recibe más de 70 millones de turistas al año de los que unos 12 millones pasan por la Comunidad Autónoma andaluza.

Según un estudio de la Unión Europea, el cicloturismo genera un impacto económico de

44.000 millones de euros en Europa cada año<sup>7</sup>, de los que solo 1.300 millones recaen en España. Esta cifra es aún más llamativa cuando se compara con países vecinos (Francia, 7.490 millones de euros) o países donde el turismo tiene mucho menos peso específico (Alemania, 11.370 millones de euros).

El fomento del cicloturismo en Andalucía contribuiría a resolver algunos de los retos más importantes del sector turístico andaluz: la alta temporalidad (atraer a cicloturistas de toda Europa en temporada media y baja, cuando la práctica del cicloturismo está limitada por el invierno en Centroeuropa), la alta dependencia del turismo de sol y playa (atracción de cicloturistas hacia el interior de Andalucía y zonas rurales) y la apuesta por un modelo turístico más sostenible (el cicloturismo es uno de los modos de turismo más respetuosos con el medio).

Además, tal y como menciona el estudio europeo al que se hace referencia anteriormente, el cicloturista gasta de media más (mayor poder adquisitivo), realiza estancias más prolongadas, visita zonas fuera de los destinos turísticos tradicionales (zonas rurales) y hace mayor uso de servicios locales o de cercanía, que son los que más empleo generan.

<sup>3</sup> Shopping by bike: Best friend of your city centre <https://ecf.com/groups/shopping-bike-best-friend-your-city-centre>

<sup>4</sup> Jobs and job creation in the European cycling sector <https://ecf.com/what-we-do/cycling-economy/jobs-and-job-creation-european-cycling-sector>

<sup>5</sup> Health Equity Assessment Toolkit – Organización Mundial de la Salud <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/Transport-and-health/activities/guidance-and-tools/health-economic-assessment-tool-heat-for-cycling-and-walking>

<sup>6</sup> Beneficios económicos del Plan Andaluz de la Bicicleta. Plan Andaluz de la Bicicleta (2013) p. 184. [https://ws147.juntadeandalucia.es/obraspublicasyvivienda/publicaciones/10%20TRANSPORTES/PAB\\_2014\\_2020/PAB\\_2014\\_2020.pdf](https://ws147.juntadeandalucia.es/obraspublicasyvivienda/publicaciones/10%20TRANSPORTES/PAB_2014_2020/PAB_2014_2020.pdf)



<sup>7</sup> The European Cycle Route Network: EuroVelo. Challenges and Opportunities for Sustainable Tourism. European Parliament. [http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL-TRAN\\_ET\(2012\)474569](http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL-TRAN_ET(2012)474569)

Para el necesario impulso al cicloturismo en Andalucía es clave el desarrollo de una red de rutas ciclistas regionales que permita atraer a turistas europeos, tal y como prevé PAB en su componente regional. Esta red a nivel autonómica debe priorizar:

- La conexión a la red transeuropea de rutas ciclistas de larga distancia 'EuroVelo'.
- La conectividad entre sí de las vías verdes existentes y su conexión con las áreas urbanas.
- El impulso a la intermodalidad tren + bici.

Dos rutas ciclistas europeas de larga distancia discurren por Andalucía:

- EuroVelo 1 – Ruta de la Costa Atlántica de Sagres (Portugal) a Cape Town (Noruega), pasando en Andalucía por las provincias de Sevilla y Huelva.
- EuroVelo 8 – Ruta del Mediterráneo de Cádiz a Atenas, pasando por las provincias de Cádiz, Málaga, Granada y Almería.



Las características esenciales de estas rutas son comodidad, seguridad, continuidad, señalización, servicios y conexiones con transporte público, de acuerdo con los estándares europeos para recorridos ciclistas de larga distancia.

Además del aspecto turístico, el desarrollo de esta red regional tiene un fuerte componente de movilidad: EuroVelo 1 en Huelva articula la conexión de la capital con su área metropolitana (Lugares Colombinos, Gibraleón e incluso las localidades del litoral de Huelva: Cartaya, Lepe, Isla Cristina y Ayamonte, poniendo en valor vías verdes en estado de abandono (Vía Verde Litoral) y conectando otras, hasta ahora aisladas, con los principales núcleos de población (Vía Verde de los Molinos del Agua).

EuroVelo 8, también es ejemplo de articulación del territorio. La ruta de largo recorrido, que comienza en Cádiz y termina en Atenas, articula la red ciclista de la Bahía de Cádiz a lo largo del nuevo Tren-tranvía Cádiz – San Fernando – Chiclana, hacia Tarifa y el Campo de Gibraltar. La ruta se extiende por la Costa del Sol y las costas granadina y almeriense.

El binomio rutas cicloturistas – movilidad, junto a la intermodalidad con el transporte público, tiene aquí uno de sus mejores ejemplos. El cicloturismo genera más empleo e impacto económico en Suiza que los deportes de nieve. ¿Podría Andalucía convertirse en el mejor destino cicloturista de Europa? La inversión necesaria para completar la red autonómica de rutas ciclistas regional (3.221km) en 2020, según las previsiones de la Junta de Andalucía, es de tan solo 70 millones de euros<sup>8</sup> (el equivalente a 10 km de autovía).

## 2.2. Salud y bienestar

El fomento de la bicicleta como medio de transporte contribuye a resolver algunos de los principales retos en materia de salud y bienestar

<sup>8</sup> La red EuroVelo en Andalucía. Trazado y Viabilidad. Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía.

[http://www.aopandalucia.es/inetfiles/plan\\_bicicletas/8520141133461.pdf](http://www.aopandalucia.es/inetfiles/plan_bicicletas/8520141133461.pdf)

de Andalucía. La lucha contra la polución y sus importantes efectos sobre la salud (según la Unión Europea, 440.000 europeos fallecen de manera prematura cada año a consecuencia de la contaminación<sup>9</sup>), el fomento de la actividad física, clave para paliar los efectos devastadores del sedentarismo: el sobrepeso, la obesidad, la diabetes y enfermedades cardiovasculares ligadas a la falta de actividad física.

Las emisiones producidas por el transporte son uno de los principales retos de salud pública en las ciudades andaluzas. Algunas de ellas como el óxido nítrico (NOx, el monóxido de carbono o el CO2), producidas por los vehículos a motor, tienen consecuencia al incrementar los riesgos de sufrir cáncer de pulmón, enfermedades respiratorias, etc.<sup>10</sup> Los vehículos diésel y sus emisiones de partículas son la principal causa de los cánceres de estómago o vejiga<sup>11</sup>. Además, los frenos, embragues y neumáticos emiten la mitad de las partículas contaminantes presentes en el ambiente.

La bicicleta, además de ser un medio de transporte prácticamente libre de emisiones, permite cumplir con las recomendaciones de la OMS<sup>12</sup> de realizar al menos 150 minutos semanales de actividad física (60 minutos diarios en el caso de los niños). A su vez, permite mejorar la calidad del aire de nuestras ciudades evitando emisiones que afectan principalmente a los niños, mayores y enfermos crónicos. Un mayor uso de la bicicleta contribuye a tener ciudadanos más sanos. Según estudios realizados en diferentes

países europeos, los días de baja laboral se reducen de media en 1 día al año entre los empleados que usan la bicicleta para acudir a su puesto de trabajo, ahorrando hasta 148 millones de euros anuales al Reino Unido, 29 millones de euros al año en el caso del Sistema Nacional de Salud (NHS). El Plan Andaluz de la Bicicleta estima que Andalucía ahorraría 30 millones de euros al año<sup>13</sup> en este capítulo.

Además, la generalización del uso de la bicicleta tiene como consecuencia directa la reducción de la siniestralidad ciclista en ciudad: a mayor uso de la bicicleta, menores posibilidades de sufrir un accidente de gravedad. Las investigaciones sobre el uso de la bicicleta en Sevilla han confirmado esta tendencia que diferentes estudios ya avalaba y que se conoce como 'safety in numbers' (seguridad en números).

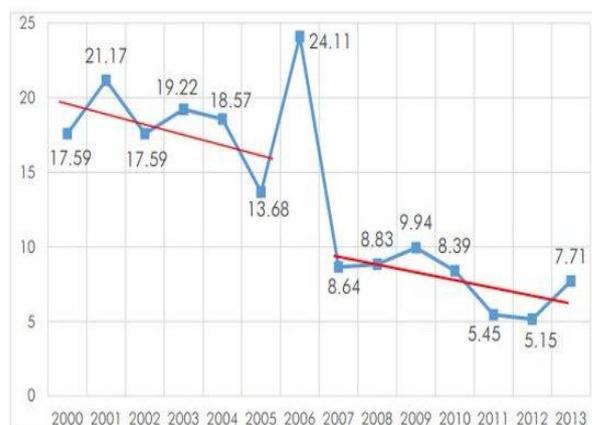


Figura 7: Evolución de los accidentes ciclistas por cada millón de desplazamientos en bicicleta entre 2000 y 2013. Se muestran también las líneas de tendencia para los periodos anterior y posterior a 2006.

<sup>4</sup> El dato para 2006 entendemos que no es significativo, por tratarse de un año de transición y porque la estimación del número total de desplazamientos en que se basa se corresponde con un conteo realizado con anterioridad a la creación de la red de vías ciclistas, por lo que este número de desplazamientos puede estar infravalorado (a finales de 2006 buena parte de la red estaba ya realizada y se había producido ya un fuerte incremento del número de desplazamientos en bici).

El incremento del uso de la bicicleta, según estudios recientes, tampoco genera efectos negativos sobre otros usuarios vulnerables de la

<sup>9</sup> European Environmental Agency (EEA) Air quality in Europe review

<http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2016#tab-figures-used>

<sup>10</sup> Cánceres de origen ambiental. Organización Mundial de la Salud.

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs350/es/>

<sup>11</sup> Calidad del aire ambiente (exterior). Organización Mundial de la Salud.

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>

<sup>12</sup> Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud.

[http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_recommendations/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/es/)

<sup>13</sup> Efectos del fomento de la bicicleta sobre el absentismo laboral. Plan Andaluz de la Bicicleta. p. 184.

[https://ws147.juntadeandalucia.es/obraspublicasyvivienda/publicaciones/10%20TRANSPORTES/PAB\\_2014\\_2020/PAB\\_2014\\_2020.pdf](https://ws147.juntadeandalucia.es/obraspublicasyvivienda/publicaciones/10%20TRANSPORTES/PAB_2014_2020/PAB_2014_2020.pdf)

vía<sup>14</sup> como puedan ser los peatones (accidentes por cada millón de desplazamientos en bicicleta):

|                 | Accidentes totales | Accidentes por cada 1.000.000 desplazamientos | Bicicleta-Motorizado | Bicicleta-Bicicleta | Bicicleta-Peotón | Bicicleta sola |
|-----------------|--------------------|---|----------------------|---------------------|------------------|----------------|
| 2000            | 54                 | 17,59   | 52                   | 0                   | 2                | 0              |
| 2001            | 65                 | 21,17   | 64                   | 0                   | 0                | 1              |
| 2002            | 54                 | 17,59   | 53                   | 0                   | 1                | 1              |
| 2003            | 59                 | 19,22   | 58                   | 0                   | 1                | 0              |
| 2004            | 57                 | 18,57   | 54                   | 0                   | 0                | 3              |
| 2005            | 42                 | 13,68   | 38                   | 0                   | 1                | 3              |
| <b>Subtotal</b> | <b>331</b>         |   | <b>319</b>           | <b>0</b>            | <b>5</b>         | <b>8</b>       |
| 2006            | 74                 | 24,11   | 60                   | 0                   | 7                | 7              |
| 2007            | 56                 | 8,64  | 48                   | 1                   | 2                | 5              |
| 2008            | 82                 | 8,83  | 68                   | 3                   | 4                | 7              |
| 2009            | 139                | 9,94  | 117                  | 6                   | 9                | 7              |
| 2010            | 134                | 8,39  | 109                  | 4                   | 12               | 9              |
| 2011            | 93                 | 5,45  | 81                   | 3                   | 5                | 4              |
| 2012            | 86                 | 5,15  | 72                   | 4                   | 7                | 3              |
| 2013            | 126                | 7,71  | 100                  | 5                   | 7                | 14             |
| <b>Subtotal</b> | <b>716</b>         |   | <b>595</b>           | <b>26</b>           | <b>46</b>        | <b>49</b>      |

Tabla 9. Accidentes registrados con implicación de bicicletas en el Municipio de Sevilla y tipología de los mismos. También se indica el número de accidentes por cada millón de desplazamientos en bicicleta en el año considerado.

### 2.3. Lucha contra el cambio climático

De acuerdo a los Objetivos fijados en el Acuerdo de París de lucha contra el cambio climático, la Unión Europea se marca como objetivo mínimo el de reducir las emisiones en un 40% hasta 2030<sup>15</sup> y llegar a un aumento máximo de 1,5° de la temperatura global.

La reducción de las emisiones ligadas al transporte es clave en la lucha contra el cambio climático. Este sector genera el 20% de las emisiones de efecto invernadero. Modificar las pautas de movilidad en nuestros pueblos y ciudades usando medios de transporte como la bicicleta son necesarias para alcanzar los objetivos globales y Andalucía debe contribuir a tales objetivos.

### 2.4. Hábitat urbano: infraestructura para la sostenibilidad y espacios públicos comunes

<sup>14</sup> Análisis sobre la movilidad ciclista en Sevilla (2015). Sistema Integral de la bicicleta. Universidad de Sevilla. <http://bicicletas.us.es/Sevilla2015.pdf>

<sup>15</sup> Contribución de la UE a la lucha contra el cambio climático. Acuerdo de París (2015). [https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris\\_es](https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_es)

La configuración actual de los espacios públicos de nuestros pueblos y ciudades es altamente ineficiente para la movilidad urbana pero sobre todo limitan enormemente el desarrollo de la vida en sociedad. La mayor parte de las calles se dedica a dos funciones altamente ineficientes: 1) El paso de vehículos a motor con alta ocupación de la vía para el transporte de pocas personas. 2) Lugares para estacionamiento de vehículos (un coche pasa de media el 96% de su vida útil aparcado).

Lo que queda de espacio público disponible en estas vías suelen ser aceras insuficientes, arbolado escaso, ausencia de infraestructura para bicicletas o espacios reservados para el transporte público. Como resultado se generan 'calles pasillos' para el tránsito de pocas personas de manera ineficiente y con ausencia de interacciones sociales.

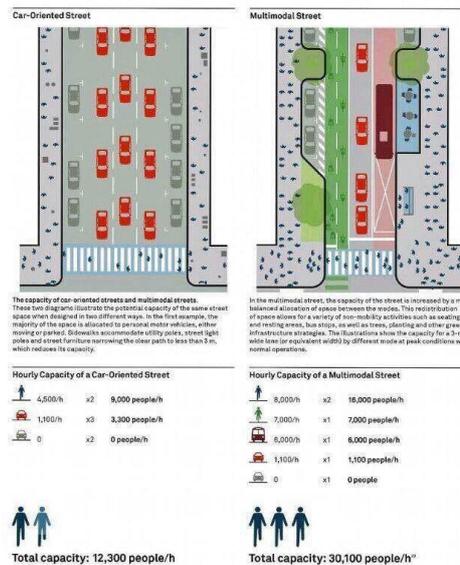
El cambio de modelo en nuestros hábitats urbanos pasa por rediseñar el área natural de vida en comunidad: la calle. Dejar atrás calles pasillo (de paso) para generar espacios que combinen 'pasar de largo' con 'permanecer, interactuar'. Las claves para conseguir estos objetivos son: 1) Dedicar más espacio al peatón y, donde sea posible, a la bicicleta y el transporte público. 2) Reducir la velocidad con diseños adecuados del viario para permitir el tránsito en condiciones de seguridad y comodidad para ciclistas y peatones. 3) Crear zonas de estancia (diálogo, intercambio, juegos, actividades económicas no permanentes, etc.). 4) Arbolar y reverdecer el espacio público.

Estas medidas para mejorar la vida en comunidad tienen un efecto importantísimo sobre el tránsito o la movilidad. Las calles multimodales permiten un uso mucho más eficiente del espacio. Es decir, una calle en la que hay más espacio para el peatón, la bicicleta, el transporte público, etc. permite aumentar la eficiencia, incrementando el número de personas que esa vía puede llegar a acoger.

## Calle configurada para pasar vs. calle diseñada para deambular



## Calle orientada al coche vs. calle multimodal



Recuperar el espacio público (tomar la calle) por parte de los ciudadanos son algunas de las claves para reforzar comunidades, incrementar la autonomía de los niños, dejar espacio a actividades de ocio, culturales, deportivas o económicas, y crear vínculos (derechos/deberes) entre ciudadanos y espacio público.

El espacio para la bicicleta es clave en el desarrollo de estas calles multimodales y de una movilidad inteligente. La infraestructura ciclista de calidad (vías ciclistas seguras, continuas y de calidad), aparcamientos seguros para bicicletas, pacificación del tráfico (zonas 30 km/h), son algunas de las clave para que la bici pueda desarrollar todo su potencial.

La bicicleta es el medio de transporte más rápido para desplazamientos de entre 500 m y

4-5 km en ciudad<sup>16</sup>. Esto la sitúa como el medio de transporte más adecuado para la inmensa mayoría de los desplazamientos urbanos (la bici eléctrica puede aumentar este radio de acción hasta los 20 km) por sus características: rapidez, comodidad, seguridad, accesibilidad, economía, etc. La bicicleta es a todas luces práctica, y las políticas públicas de fomento del uso de este medio de transporte deben implementarse para que todo el mundo (desde un niño de 8 años a una persona de 80) puedan tener acceso a su uso y disfrute.

Además, es importante destacar la capacidad de la bicicleta y las 'bicis de carga', como parte de la cadena logística de las ciudades. Conocida como 'logística de última milla', las

<sup>16</sup> Plan Andaluz de la Bicicleta. p. 18.

[https://ws147.juntadeandalucia.es/obraspublicasyvivienda/publicaciones/10%20TRANSPORTES/PAB\\_2014\\_2020/PAB\\_2014\\_2020.pdf](https://ws147.juntadeandalucia.es/obraspublicasyvivienda/publicaciones/10%20TRANSPORTES/PAB_2014_2020/PAB_2014_2020.pdf)

‘cargo bikes’ pueden cubrir el 50% de los desplazamientos logísticos de la ciudad (servicios postales, paquetería, etc.), generando nuevas actividades económicas y oportunidades de negocio.

Es necesario reconocer a la bicicleta como vehículo prioritario en ciudad, dotándola de espacio en condiciones de seguridad, confort y continuidad. Solo a través del fomento de los desplazamientos a pie, la bicicleta y el transporte público de calidad, podemos cambiar el rumbo hacia ciudades integradoras, eficientes e inteligentes.

### **3. LA REINTRODUCCIÓN DE LA BICICLETA EN LAS CIUDADES Y PUEBLOS ANDALUCES: CONTEXTO, PLAN ANDALUZ DE LA BICICLETA (PAB) Y OPORTUNIDADES.**

En Europa, más de 250 millones de personas usan la bicicleta. Entre ellos, 86 millones lo hacen al menos varias veces a la semana. En el marco europeo, España se encuentra a la cola del uso de la bicicleta como medio de transporte.

En el caso de Andalucía, el uso de la bicicleta es desigual. La bicicleta ha vuelto a las calles, carreteras y caminos de muchos pueblos y ciudades. El perfil de los usuarios de la bicicleta varía principalmente en base al uso que se hace de esta. Podemos dividir el usuario de la bicicleta en Andalucía en tres grupos principales:

- Ciclista urbano: desplazamientos generalmente por motivos laborales, estudios u ocio local.
- Ciclista de ocio/deportivos: ciclismo de carretera, montaña o fin de semana.
- Cicloturistas: en un marco amplio, el ciclista de alforjas que realiza rutas de largo recorrido o turistas que completan su visita turística con

actividades en bicicleta (vías verdes, tours urbanos, etc.)

El aumento del uso de la bicicleta ha afectado a todos estos perfiles de usuarios, y todos ellos contribuyen a los objetivos de desarrollo de Andalucía: economía, salud, hábitat urbano, etc. Sin embargo, por su potencial nos centraremos principalmente en aquellos que usan la bicicleta como medio de transporte, sin olvidarnos de los otros dos tipos.

Entre las claves para entender el impulso a la bicicleta como medio de transporte y de ocio en los últimos años, se encuentra, entre otras causas, el asociacionismo. A mediados de los 80 y principios de los 90, ven la luz algunas de las primeras asociaciones de usuarios de la bicicleta de Andalucía: A Contramano (Sevilla), Ruedas Redondas (Málaga) o Carril Bici Córdoba son solo algunos ejemplos. Desde mediados de los 80, el asociacionismo ciclista se moviliza en las ciudades andaluzas solicitando espacio para la bicicleta. Los nuevos planes de ordenación urbana son poco ambiciosos en este sentido y salvo honrosas excepciones (Córdoba a finales de los 90) y el Plan Director de la Bicicleta de 2006 en Sevilla, las experiencias de implantación de políticas de fomento del uso de la bicicleta en Andalucía son anecdóticas.

En el caso de Sevilla, la histórica reclamación para construir una red de carriles bici coincide con el impulso político a un Plan Director de la Bicicleta para la ciudad. El éxito de este plan (el uso de la bicicleta se incrementa de un 0,6% en 2006 a más de un 5% en 2011) tiene un enorme impacto internacional por parte de la ONU, la Agencia Europea de Medio Ambiente y, en 2011, la celebración del Congreso Internacional de la bicicleta Velo-city Sevilla.

Fruto del éxito de estas políticas, las asociaciones ciclistas andaluzas bajo el paraguas de ‘Andalucía por la Bici’ solicitan al Gobierno autonómico que la experiencia de Sevilla se extienda a todas las grandes

aglomeraciones urbanas de la región. El gobierno andaluz atiende estas reclamaciones, y tras años de trabajo, el 11 de diciembre de 2012, se aprueba el Plan Andaluz de la Bicicleta por acuerdo de Consejo de Gobierno.

Esta ambiciosa apuesta tiene como objetivo potenciar el uso de la bicicleta como medio de transporte y ocio. El plan no contempla solamente la creación de infraestructura sino también otros elementos como aparcamiento, desarrollo de la intermodalidad entre la bicicleta y otros medios de transporte, promoción de las ventajas de la bici y mejora de la gestión de las políticas ciclistas.

Además, aunque el Plan Andaluz de la Bicicleta pivota sobre el fomento del uso de este medio de transporte en las principales áreas metropolitanas de Andalucía, afronta otras vertientes del uso de la bicicleta: la bicicleta como ocio (principalmente deportivo), el cicloturismo, el impacto del uso de este medio de transporte sobre la salud (actividad física) y la calidad de vida, así como los beneficios medioambientales.

El Plan identifica 9 grandes áreas urbanas en Andalucía: Huelva, Sevilla, Cádiz, Algeciras, Málaga, Córdoba, Jaén, Granada y Almería e identifica a su vez tres objetivos:

- **Ámbito urbano:** bicicleta preferentemente como medio de transporte.
- **Ámbito metropolitano:** bicicleta como medio de transporte y ocio.
- **Ámbito regional:** bicicleta preferentemente como ocio, deporte y turismo.

El PAB incluye objetivos ambiciosos y necesarios para aumentar el uso de la bicicleta en Andalucía. En 2020, los principales núcleos urbanos deben alcanzar el 7,5% de uso de este medio de transporte de cara a alcanzar los niveles europeos y en el caso de Sevilla, el 15%. La inversión total, de algo más de 400 millones de euros para el periodo 2014-2020, prevé ser recuperada hasta finales de 2020 como consecuencia principalmente de la mejora de la salud de la población, reducción del absentismo laboral, etc.

#### Beneficios del Plan Andaluz de la Bicicleta.

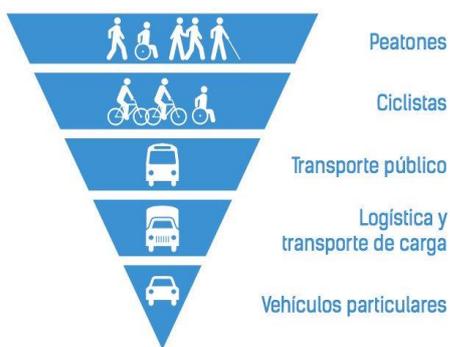
| Beneficio                    | Estimación anual |
|------------------------------|------------------|
| Reducción de emisiones       | 1.911.067 €      |
| Reducción consumo energético | 26.876.500€      |
| Coste absentismo             | 30.113.762€      |
| Ahorro coche                 | 90.135.968€      |
| Transporte público           | 146.428.000€     |
| Beneficios para la salud     | 144.428.000€     |
| Total                        | 440.145.169€     |

Fuente: Junta de Andalucía.

Además, la inversión en infraestructura ciclista tiene un ratio-coste-beneficio (CBR) mayor que en otros tipos de infraestructuras para el transporte<sup>17</sup>. Según el acuerdo del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía de 19 de Febrero de 2013 por el que se formula la revisión del Plan de Infraestructuras para la

Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2020): 'es necesario reorientar las inversiones futuras para atender a aquellas actuaciones que hasta este momento han tenido menor protagonismo' y entre sus objetivos generales 'impulsar las políticas que potencien los modos de transporte no motorizados' y 'disminuir los gases de efecto invernadero, contribuyendo a la mejora de las condiciones ambientales y a la lucha contra el cambio climático'.

<sup>17</sup> Department of Health. Value for money assessment guidance 2010  
<http://assets.dft.gov.uk/publications/value-for-moneyassessments-guidance/vfmguidance.pdf>



Sin embargo, las inversiones aprobadas en el marco del Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2020), incumplen sus objetivos esenciales al dedicar el grueso de las inversiones a carreteras (557,48 millones de euros), un esfuerzo importante pero insuficiente para transporte público (407,79 millones de euros para ferrocarril) y 33,1 millones de euros para infraestructuras ciclistas.

La planificación de estas inversiones contradice el espíritu del acuerdo de Consejo de Gobierno e invierte el orden de prioridades:



La continuidad de la apuesta por inversiones en carreteras (a pesar de que Andalucía tiene una de las ratios de km de autovía por habitante más altas de Europa), sigue copando gran parte de las inversiones (+42%), dejando a las infraestructuras ciclistas en la irrelevancia (2,3%).

La consecución del objetivo andaluz de un 7,5% de uso de la bicicleta en 2020, aún lejos del objetivo europeo de un 15% de uso de la

bicicleta ese mismo año, parece imposible de alcanzar si no existe compromiso presupuestario por parte tanto de los ayuntamientos como de la Junta de Andalucía.

#### 4. CONCLUSIONES

- La bicicleta es una herramienta clave para la contribución de Andalucía a los objetivos de desarrollo sostenible marcados por Naciones Unidas y por los Acuerdos de París de 2015 para la lucha contra el cambio climático.
- El Plan Andaluz de la Bicicleta (PAB) es la mejor herramienta para cumplir con los objetivos autonómicos de reorientar las inversiones para unas infraestructuras para el transporte más sostenibles y la lucha contra el cambio climático.
- Las inversiones para el PAB a nivel regional son a todas luces insuficientes, incumpliendo el cambio de modelo al que se comprometió el ejecutivo andaluz en Consejo de Gobierno de 19 de Febrero de 2013 por el que se formula la revisión del Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2020).
- Los municipios andaluces, y en especial aquellos con los que la Junta de Andalucía ha firmado convenios de colaboración para implementar el Plan Andaluz de la Bicicleta, deben cumplir sus compromisos y priorizar las políticas de fomento del uso de la bicicleta en sus planes de transporte, así como en sus presupuestos.
- La dependencia de fondos europeos (cada vez más escasos) para el desarrollo del PAB muestra un débil compromiso por la consecución de estos objetivos. Es necesario partidas de fondos propios para el desarrollo de las políticas de fomento del uso de la

bicicleta a nivel regional. Para la consecución de estos objetivos, la administración pública a nivel regional debe comprometer fondos del presupuesto autonómico (al menos 7,5% de los presupuestos para transporte) al desarrollo del Plan Andaluz de la Bicicleta de cara a alcanzar el objetivo del 7,5% de uso de la bicicleta hasta 2020.

- Implementar medidas que no requieren inversión directa, tales como la introducción de planes sectoriales 'en bici al trabajo' (incentivos fiscales), 'en bici al cole' (incluyendo la formación vial en el currículo escolar) o crear marcos legales que fomenten el uso de bicicleta (ley de movilidad sostenible).

Las políticas de fomento del uso de la bicicleta contribuyen a la consecución de los objetivos económicos (creación de empleo y oportunidades de negocio), medioambientales (compromisos internacionales de lucha contra el cambio climático) y sociales (mejora de la calidad de vida, la salud, etc.) de Andalucía, y deben ser una prioridad para sus administraciones públicas.

La bicicleta es parte de la historia de Andalucía, protagonista de su presente y clave para su futuro.

# ENSAYO METODOLÓGICO PARA EVALUAR Y CARTOGRAFIAR LA APTITUD DE LOS CARRILES BICI URBANOS. APLICACIÓN A LA CIUDAD DE MÁLAGA



Manuel Sánchez Villalba\*

Jesús Vías Martínez\*\*

\*Graduado en Geografía y Gestión del Territorio.

\*\*Profesor. Departamento de Geografía.  
Universidad de Málaga

## 1. INTRODUCCIÓN

El análisis de los medios de transporte urbano ha estado, generalmente, centrado en los vehículos a motor (Cañavate y Corral, 2004), pero con la aparición de la movilidad sostenible, el uso de la bicicleta para transporte se ha convertido en un objetivo prioritario de muchas de las políticas locales en las zonas urbanas (Berloco y Colonna, 2012). Se ha creado un escenario en el que se reconoce a la bicicleta como un medio más de transporte urbano (López y Gámez, 2010).

En la actualidad, en países como Suiza, Alemania, Países Bajos o Dinamarca, la bicicleta es un medio de transporte generalizado desde hace tiempo. En China o India es el principal medio de transporte, mientras que en España es minoritario su uso y es de destacar la incidencia que está alcanzando en ciudades como Sevilla, Vitoria y San Sebastián (Sánchez, 2014).

A pesar de su generalización en algunos países o ciudades, las personas que usan la bicicleta pueden ser forzadas a adaptarse a condiciones inadecuadas (Alcántara, 2010). La bicicleta puede circular por el centro de la calzada, siempre que no cuente con una infraestructura adaptada a ello (Monzón et al., 2010), por eso es muy importante tener en cuenta que los ciclistas son más

vulnerables que los conductores de los coches, ya sea por la protección, la percepción o la inestabilidad (Dondi et al., 2011). La experiencia y diferentes estudios han demostrado que un espacio segregado del tráfico a motor haría que más personas comenzaran a usar la bicicleta (Haake, 2009).

La movilidad sostenible depende de diferentes medidas, como son tráfico calmado, carriles prioritarios para autobuses y vehículos de alta ocupación, coche compartido, mejora de zonas peatonales, mejora del transporte público e infraestructuras para el uso de la bicicleta (Seguí et al., 2015). En el caso de las infraestructuras para uso de la bicicleta, se necesita la construcción de un viario en cualquiera de sus tipologías: carriles bici, pista bici, acera bici, senda bici, etc. (Bergua, 2002) y la elaboración y distribución de planos de carriles y/o aparcamientos, que animen a su uso (UII, 2008). Un carril bici no es sólo una pintura sobre la acera o el asfalto, es una infraestructura para mantener la seguridad de un ciclista, junto con las señalizaciones, la conservación de las vías, etc. Su diseño no debería estar basado únicamente en su trazado en un mapa. Los problemas de circulación y de tráfico sólo pueden resolverse con un acercamiento integral, y esto es aplicable a varios niveles espaciales de escala (Talens, 2006).

La planificación y el diseño de todas las redes de movilidad, es decir, de peatones, bicicletas, transporte público, coche, motos y mercancías, tienen que estar presentes en la planificación urbanística con el mismo nivel de rigor técnico. La planificación y el diseño de estas redes hacen necesaria la existencia de una normativa urbanística, la cual obliga a incorporar un estudio de evaluación de la movilidad generada (Dombriz, 2009). De esta forma, las decisiones urbanísticas tendrán en cuenta sus efectos sobre la movilidad y se diseñarán las redes de movilidad (peatones, bicicletas, transporte público o privado) de manera satisfactoria frente a nuevas demandas.

Diseñar una infraestructura para la bicicleta involucra tres niveles espaciales que incluyen: la red, las conexiones y las infraestructuras (Talens, 2006). Así lo ha realizado la DTG en el Manual de recomendación de diseño, construcción, infraestructuras, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento del carril bici del año 2000, la Junta de Andalucía a través del Plan Andaluz de Bicicleta, del año 2014 y el Ayuntamiento de Málaga mediante el Plan Especial de Movilidad Urbana Sostenible del año 2015. Por otro lado, hay estudios que han analizado aspectos relacionados con la ciclabilidad de los carriles bici (como el publicado por la asociación Las Palmas en bici de 2016), caso del realizado por Sánchez (2014), quien diseñó una metodología para conocer la ciclabilidad de un carril bici de la ciudad de Málaga que conectaba la Universidad con el centro de la ciudad, o el Informe del Carril Bici de Málaga (Ruedas Redondas, 2013 y OCU, 2013), el cual se centra en el estudio de 8 carriles bici a partir de la longitud, anchura, desnivel, topología (direccionalidad, pavimento, etc.), conexión con otros carriles y otras observaciones.

Según una encuesta de la Organización de Consumidores y Usuarios de Julio de 2014, de las 16 ciudades analizadas, Málaga presentaba el puesto 11 en cuanto a satisfacción global por los encuestados, y el puesto 12 en cuanto a satisfacción de los carriles bici.

En este trabajo se presenta una metodología para estimar la aptitud de los carriles bici urbanos basada en los trabajos realizados previamente por Sánchez (2014 y 2016), pero que introduce una serie de mejoras en la evaluación de la aptitud y de los criterios utilizados. El objetivo es comprobar la viabilidad de este método para analizar el diseño de las infraestructuras relacionadas con los carriles bici de las ciudades y analizar los resultados al ser aplicada en un caso real.

## 2. METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN DE LA APTITUD DE LOS CARRILES BICI

La estimación de la aptitud de los carriles está basada en el estudio de variables que permiten evaluar las condiciones que tienen los tramos de la red de carriles bici de una ciudad con el objeto de favorecer la movilidad urbana. Por tanto, los carriles bici tienen que ser eficaces para el transporte de las personas por la ciudad y no comportarse como espacios de ocio y entretenimiento.

El método precisa de tres etapas para su aplicación:

1. Diseño de la red.
2. Creación de la base de datos.
3. Cálculo de la aptitud.

En primer lugar, hay que crear la red de carriles bici, la cual se genera a partir de los tramos y nodos que la conforman. Los tramos se corresponden con aquellos sectores de la red localizados entre dos bifurcaciones, las cuales actúan como nodos.

En segundo lugar se crea una base de datos en la cual se recopila información para cada uno de los tramos de la red sobre longitud del tramo, anchura, tipos de curvas, número de curvas, número de obstáculos, pendiente media y velocidad del ciclista. Estos datos permitirán valorar la aptitud de cada tramo de la red de carriles bici.

En tercer lugar, y a partir de una serie de factores que aglutinan todas las variables recopiladas en la base de datos, se calcula la aptitud de cada tramo de la red de carriles bici. A la hora de circular por la ciudad en bicicleta, y partiendo de la premisa que el ciclista quiere minimizar los tiempos de desplazamiento, los carriles bici deben cumplir con unas condiciones que permitan llevar a cabo el trayecto de forma segura y rápida. Para ello, tres son los factores que se han utilizado para analizar la aptitud de los carriles bici: visibilidad, anchura y sinuosidad.

### 2.1. Criterio 1: visibilidad

El trazado de un carril bici ha de ser lo más recto posible y tener una pendiente uniforme para que la visibilidad sea ilimitada. Sin embargo, en la práctica el trazado queda determinado por la existencia de obstáculos laterales como árboles, farolas, edificaciones, etc. que condicionan la visibilidad del trazado próximo a la localización del ciclista (Sánchez, 2014). Para calcular esta variable se utiliza la distancia de visibilidad de frenado (DGT, 2000), es decir, la distancia que necesita un ciclista para poder detenerse sin llegar a colisionar con un obstáculo. Para calcular la distancia de frenado se utiliza la fórmula propuesta por 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 de la Dirección General de Tráfico:

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

donde: S = Distancia de visibilidad de parada en pies; V= Velocidad en millas por hora; f = Coeficiente de rozamiento (≈ 0,25) y g = Pendiente en porcentaje.

El valor de velocidad media varía en función de la pendiente, de forma que se ha diferenciado si el tramo es de subida (10 km/h), llano (15 km/h) o de bajada (20 km/h).

El cálculo de la distancia de visibilidad de parada se analiza para cada obstáculo localizado en un tramo de la red de carriles bici. Por obstáculo se entiende cualquier objeto que impide la visualización del carril bici en algún punto, como puede ser una marquesina, un arbusto, un contenedor, etc. A partir de la sumatoria de visibilidad de parada (suma de la distancia de frenado de cada obstáculo en un mismo tramo), y de la longitud del tramo, se calcula el porcentaje del carril bici que no es visible. Según el porcentaje obtenido se valora la visibilidad del tramo de acuerdo a la clasificación de la tabla 1:

**Tabla 1. Criterio de visibilidad**

| Visibilidad reducida | Puntuación | Clase    |
|----------------------|------------|----------|
| > 7,5%               | 0          | Muy baja |
| 5 - 7,5%             | 0,5        | Baja     |
| 2,5 - 5%             | 1          | Moderada |
| 0,1 - 2,5%           | 1,5        | Alta     |
| 0,1%                 | 2          | Muy alta |

Fuente: elaboración propia.

### 2.2. Criterio 2: anchura

El ciclista necesita una anchura determinada para que el paso sea seguro. Además del espacio físico que ocupa el ciclista, hay que tener en cuenta el movimiento “serpenteante” del mismo, que es la consecuencia de corregir la inestabilidad del vehículo mediante cambios de la trayectoria. Estas oscilaciones variarán en función de la velocidad del ciclista, por lo que según la velocidad ocupará más o menos espacio (DGT, 2000).

También es importante tener en cuenta la existencia de objetos laterales (bordillos, bolardos o contenedores), los cuales afectan a la anchura del carril y es algo que no siempre se tiene presente, ya que la presencia de estos objetos pueden generar una sensación de inseguridad e incomodidad en el ciclista (Hernández, 2016). Para la valoración de la anchura se ha utilizado la clasificación que se muestra en tabla 2, basada en los datos aportados por la DGT (2000), de forma que la mejor valoración es para aquellos tramos que tienen una anchura mayor o igual a 3 metros, en el caso

de carriles bidireccionales, o 1,5 metros, en el caso de los unidireccionales.

**Tabla 2. Criterio de Anchura**

| Anchura              |                       |            |          |
|----------------------|-----------------------|------------|----------|
| Carril bidireccional | Carril unidireccional | Puntuación | Clase    |
| < 1 m                | < 0,5 m               | 0          | Muy baja |
| 1 - 1,95 m           | 0,5 - 0,95 m          | 0,5        | Baja     |
| 1,95 - 2,05 m        | 0,95 - 1,05 m         | 1          | Moderada |
| 2,05 - 3 m           | 1,05 - 1,5 m          | 1,5        | Alta     |
| > 3 m                | > 1,5 m               | 2          | Muy alta |

Fuente: elaboración propia.

### 2.3. Criterio 3: sinuosidad

Siempre que el trazado urbano lo permita, un carril bici debería ser recto, pero la interconexión con otras secciones de la red y los diferentes objetos que existen en la vía pública impiden en muchos casos esta premisa (Talens, 2009). Las curvas tienen que ser lo más abiertas posible, además de anchas y con buena visibilidad, para que permita 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 amplios (Sánchez, 2014).

La evaluación de la sinuosidad se ha realizado a partir del número de curvas innecesarias que se localizan en un tramo. Curvas innecesarias son aquellas que se localizan en una calle sin cambios de dirección. Por ejemplo, la presencia de obstáculos, achacable a un diseño mejorable de la red, obligan a girar y esquivarlo, o debido a desvíos del trazado para circular junto a un paso de peatones. Además, se han definido dos tipos de curvas innecesarias: cerradas y abiertas. Las curvas cerradas son aquellas que tienen un gran ángulo de cambio de dirección grande, en torno a 90°, y las abiertas en torno a 45°. En función de la

cantidad de curvas innecesarias y el tipo de curvas se ha evaluado el factor sinuosidad de acuerdo a la tabla 3.

**Tabla 3. Criterio de sinuosidad**

| Sinuosidad  | Puntuación | Clase    |
|---|------------|----------|
| 2 o más curvas abiertas y 2 o más curvas cerradas | 0          | Muy baja |
| 2 o más curvas cerradas                           | 0,5        | Baja     |
| Más de una curva abierta y 1 curva cerrada        | 1          | Moderada |
| 1 curva abierta y una cerrada                     | 1,5        | Alta     |
| Recto o 1 curva abierta                           | 2          | Muy alta |

Fuente: elaboración propia.

### 2.4. Índice de aptitud

La valoración final de la aptitud de los tramos de los carriles bici, se ha realizado a partir de la suma de los valores de cada criterio, es decir, anchura, visibilidad y sinuosidad. El resultado es un índice que varía entre 0 y 6 y se agrupa en tres intervalos con su correspondiente clase de aptitud, tal y como se indica en la tabla 4:

**Tabla 4. Índice y clase de aptitud de los carriles bici.**

| Índice  | (0-2) | (2-4)    | (4-6) |
|---------|-------|----------|-------|
| Aptitud | Baja  | Moderada | Alta  |

Fuente: elaboración propia.

## 3. APLICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La aplicación de esta metodología se ha llevado a cabo en la ciudad de Málaga, la cual cuenta con 55 km, aproximadamente, de carril bici repartidos en 223 tramos (Figura 1). De todos ellos, aproximadamente 46 km discurren por la acera, mientras que 9 km ocupan un espacio segregado; es decir, el carril bici está separado tanto de la calzada como de la acera, de forma que no se producen interferencias con el resto de ciudadanos (DGT, 2000).

Figura 1. Carriles bici de la ciudad de Málaga.



Fuente: elaboración propia.

La red de carriles bici utilizada en este trabajo hace referencia a los tramos construidos en la actualidad (Figura 1). Dado que el plano de carriles bici del ayuntamiento de Málaga no está actualizado, se han digitalizado todos los tramos ausentes, utilizando como base cartográfica la ortofoto 1053 del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea del Instituto Geográfico Nacional, el plano de carriles bici de la Junta de Andalucía y el trabajo de campo para completar la red de carriles bici.

El trabajo de campo también sirvió para obtener los datos necesarios de cada uno de los criterios analizados en la metodología, como por ejemplo obstáculos para la visibilidad y velocidad media. En el caso de la anchura, se tomaron medidas cada 100 m y se calculó la media para obtener un valor final. Un ejemplo de cómo varía la anchura de un carril bici a lo largo de un tramo se puede

observar en las fotografías de la figura 2. En el caso de las curvas, analizadas en la ortofoto anteriormente comentada, se observaron 533 curvas, de las cuales 206 se han clasificado como cerradas y 327 abiertas. Del total de curvas, 425 se han clasificado como innecesarias, es decir, son curvas de los carriles bici, situadas en tramos rectos, para esquivar obstáculos o forzar el trazado por un paso de peatones. En el caso de los obstáculos se detectaron 36 objetos en las inmediaciones de los carriles bici que impedían la correcta visualización de su trazado. A modo de ejemplo, en la figura 3 se muestran objetos localizados en los carriles bici de la ciudad de Málaga que actúan como obstáculos y, en la figura 4, hay dos ejemplos de tramos con curvas innecesarias que podrían evitarse con un trazado óptimo de los carriles.

**Figura 2. Ejemplo de estrechamiento de un carril bici.**



Fuente: elaboración propia.

**Figura 3. Ejemplo de Carril Bici con visibilidad moderada debido a la presencia de una palmera (izquierda) y baja debido a la presencia de un quiosco (derecha).**



Fuente: elaboración propia.

**Figura 4. Ejemplos de curvas innecesarias.**



Fuente: elaboración propia.

Los mapas generados para cada criterio o factor del índice de aptitud, muestran que la visibilidad de los carriles bici de la ciudad de Málaga (figura 5) es, en general, buena. En 45,2 km (81,73%) no se han encontrado obstáculos y si los hay, no dificultan la visión del ciclista. Se ha obtenido una valoración de visibilidad Alta en 3,4 km, tratándose de carriles bici que discurren por avenidas anchas y rectas, pero en los que

encontramos contenedores, marquesinas de autobús o paredes de edificaciones muy cercanas a éstos. Por último, hay visibilidad Moderada en 5 km de carril bici, en concreto el carril que discurre por el paseo marítimo en dirección SO. Esto puede extrañar tratándose de un carril bici que discurre por un paseo marítimo, pero éste no sigue la línea de costa en todo momento (siendo demasiado sinuoso) y se sitúa junto a una mediana ajardinada que dificulta la visión.

**Figura 5. Mapa de criterio 1. Visibilidad de los carriles bici de Málaga.**



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la anchura de los carriles bici de la ciudad de Málaga (Figura 6), se puede observar que hay pocos tramos con una valoración Muy alta, tan sólo en 2,7 km, que se corresponden con tramos muy cortos, construidos en avenidas muy anchas y que tiene pocos edificios. Con una valoración Alta hay 23,2 km (41,9%) de carril bici, tratándose de tramos largos en el paseo marítimo o tramos que discurren de sur a norte en paralelo al río Guadalmedina. Con una puntuación de clase Moderada hay 6,4 km de carril bici, localizados en avenidas amplias, lo que debería propiciar que

hubiese un carril bici más ancho (tal y como plantea la DGT). Por último, hay 22,9 km (41,4%) de valoración Baja, la mayoría en la zona centro, debido a que es difícil introducir un carril bici en esta zona y los que hay son estrechos.

**Figura 6. Mapa de criterio 2. Anchura de los carriles bici de Málaga.**



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la sinuosidad de los carriles bici de la ciudad de Málaga (Figura 7), hay 16,1 km (29,1%) que tienen una valoración Muy Alta, los cuales son tramos cortos y sin curvas innecesarias. Con una clase Alta hay 2,1 km y, al igual que antes, son tramos cortos y que tienen pocas curvas abiertas. En 6,1 km de carril bici la valoración es Moderada, ya que se trata de carriles bici que, por el trazado de la vía pública, en teoría no deberían tener curvas. En 650 m de carril bici la valoración es

Baja, debido a curvas con cambios bruscos de dirección. Por último, 31,1 km (56,2%) de carril bici tienen una valoración Muy Baja, lo que indica que se trata de un carril bici muy sinuoso, muy largo, con muchas curvas cerradas (tratándose de una calle recta). Es el factor que peor resultado aporta a la aptitud final, debido al trazado del carril bici, el cual en algunas partes del recorrido busca los pasos de peatones (Figura 4).

**Figura 7. Mapa de criterio 3. Sinuosidad de los carriles bici de Málaga.**



Fuente: elaboración propia.

El índice final de aptitud de los tramos de la red de carriles bici obtenido para la ciudad de Málaga (Figura 8), muestra 17,5 km (31,6%) con una aptitud Alta, los cuales se corresponden con tramos cortos o de nueva construcción en avenidas muy amplias. Hay 32,9 km (59,4%) de carril bici con aptitud Moderada, en su mayoría carriles bici más

largos. Por último, con una aptitud Baja, hay 5,8 km (10,4%), debido a que son tramos con algunos puntos negros, como el hecho de tener un alto grado de sinuosidad (dado el elevado número de curvas, en su mayoría innecesarias) y la anchura que no es la estipulada en la normativa de la DGT.

**Figura 8. Mapa de aptitud de los carriles bici de Málaga.**



Fuente: elaboración propia

## 4. CONCLUSIONES

El planteamiento general de la metodología tiene como finalidad detectar la idoneidad de los diferentes tramos de la red de carriles bici para su uso como medio transporte. El diseño de los carriles bici está supeditado, en muchas ocasiones, a una situación de marginalidad de la bicicleta, lo que dificulta el diseño de una red de carriles bici que satisfaga al 100% las necesidades de los usuarios de este medio de transporte urbano.

La utilización de los Sistemas de Información Geográfica, para la analizar la situación de los carriles bici, o de cualquier otro medio de transporte urbano, es una estrategia eficaz para desarrollar correctamente el diseño, planificación y gestión de las infraestructuras

de transporte y, por tanto, de la red de carriles bici.

El método utilizado en este trabajo tiene en cuenta criterios relacionados con la seguridad de los ciclistas, pero no incluye otros criterios también relacionados con esa cuestión, como el tipo de firme o pavimento y la distancia a puntos de interferencia con otros usuarios de la vía pública, como por ejemplo, la presencia de terrazas de bares y restaurantes junto a carriles bici en las aceras, que reducen ostensiblemente el espacio reservado para el peatón. Estos aspectos podrían ser tenidos en cuenta en futuros trabajos para la evaluación de la aptitud de la red de carriles bici con el objeto de detectar puntos negros en la red de carriles bici y diseñar nuevos trazados que minimicen los problemas existentes.

El método propuesto está basado en la existencia de tramos. Dado que la red de carriles bici está continuamente ampliándose, esto lleva aparejada la creación de nuevos tramos que modifican los existentes y requiere la actualización de la aptitud de los tramos ya analizados. La modificación de los nuevos tramos afecta, básicamente, a la evaluación realizada de los criterios relacionados con la sinuosidad y visibilidad.

En el caso concreto de Málaga, la red de carriles bici no es una de las más adecuadas para su utilización por los usuarios de bicicleta. Con una aptitud Alta se han localizado pocos tramos de la red urbana. Predominan tramos con una aptitud Moderada y destaca el hecho de que los tramos con una aptitud Baja son tramos bastante céntricos, a los que se les presupone una utilización más elevada.

## BIBLIOGRAFÍA

Alcántara, E. (2010). "Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad". Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), Bogotá. 202 p.

Bergua, E. (2002). "Los caminos de la ciclabilidad traspasando las vías ciclistas". *Boletín CF+S: Ciudades para un futuro más sostenible*, N° 19. Madrid.

Berlaco N. y Colonna P. (2012). "Testing and Improving Urban Bicycle Performance". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol 53. pp. 72-83.

Cañavate, J.L. y Corral, C. (coords.) (2004). *La bicicleta como medio de transporte en Andalucía*. Consejería de Fomento y Vivienda. Junta de Andalucía. 182 p.

Consejería de Fomento y Vivienda. Junta de Andalucía (2013). *Plan Andaluz de la Bicicleta 2014-2020*. Secretaría General Técnica, Servicio de Publicaciones. Sevilla. pp.174.

DGT (2000). *Manual de recomendación de diseño, construcción, infraestructuras, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento del carril bici*. Dirección General de Tráfico, Ministerio de Interior. España. 250 p.

Dombriz, M. A. (2009). "Urbanismo y movilidad: dos caras de la misma moneda". *Ingeniería y territorio*, N° 86. pp. 4-9

Dondi, G.; Simone, A.; Lantieri, C. y Vignali, V. (2011). "Bike lane design: the context sensitive approach". *Procedia Engineering*, Vol 21, pp 897-906.

Haake, B. (2002). "The importance of Bicyclist Education". En *Bycicle education* (Whitelegg, J. Ed.). *World Transport Policy & Practice*, Vol. 15, N° 1. pp 47-56

Hernández, M (coord.) (2016). *Bicitopías. Hacia una antropología de la movilidad urbana. Cicla, bici y sociedad en Andalucía*. Universidad Pablo Olavide. Sevilla. 320 p.

Las Palmas en bici. (2016). "Actuaciones rápidas para la mejora de la ciclabilidad en la ciudad baja de Las Palmas de Gran Canaria". Asociación ciclista Las Palmas en bici. 22 p.

López, R. y Gámez, M. (coords.) (2015). *Plan Especial de Movilidad Urbana Sostenible (PEMUS)*. Área de accesibilidad y movilidad. Ayuntamiento de Málaga. 443 p.

Monzón, A.; Cascajo, R.; Muñoz, B. y Alonso, A. (2010). "Observatorio de la Movilidad Metropolitana. Informe anual". TRANSyT, Centro de Investigación del Transporte, Universidad Politécnica de Madrid. Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. 129 p.

OCU (2013). "Circular en bici. Sevilla la ciudad más segura." *Compra Maestra*, N° 384. Organización de Consumidores y Usuarios. 5 p.

Ruedas Redondas (2013). "Informe de los Carriles Bici de Málaga". Asociación de ciclistas Ruedas Redondas. 6 p.

Sánchez, M. (2014). "Ensayo metodológico para evaluar la ciclabilidad de los carriles bici de la ciudad de Málaga. Caso del carril bici Universidad-Rectorado". Trabajo Fin de Grado, Universidad de Málaga. 28 p.

<http://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/9733>

Sánchez, M. (2016). "Metodología para la evaluación de la ciclabilidad de la red urbana de carriles bici. Aplicación a la ciudad de Málaga. XVII Congreso Nacional de Tecnologías de Información Geográfica.

Asociación de Geógrafos Españoles. pp. 319-328.

Seguí, J. M., Mateu, J., Ruiz, M., y Martínez M. R. (2015). "Los sistemas de bicicleta pública y la movilidad urbana sostenible. Un análisis en la ciudad de Palma (Mallorca, Islas Baleares)". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, N° 71. pp. 227-245.

Talens, H. (Coord.) (2006). *Manual de Diseño para el Tráfico de Bicicletas*. CROW: Plataforma holandesa de infraestructura, tráfico, transporte y espacio público. Ede, Holanda. 390 p.

Ull, A. (2008). "El impacto de la actividad universitaria sobre el Medio Ambiente". *Revista Eureka sobre Enseñanza, Divulgación y Ciencia*, Vol. 5, N° 3, pp. 356 - 366.

# AL COLE EN BICI: ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD DE LAS INFRAESTRUCTURAS CICLISTAS A LA RED ESCOLAR PRIMARIA DE SEVILLA



**Miguel García Martín**

Profesor Ayudante Doctor de Geografía Humana. Universidad de Sevilla

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Desde hace algunas décadas se puede observar cómo el modelo de desarrollo urbano de nuestras ciudades se viene orientando para satisfacer al adulto y su vehículo privado como solución de movilidad. Así, la ciudad contemporánea se diseña y se ejecuta partiendo de estos dos patrones, favoreciendo el espacio rodado destinado al trabajo y a los servicios y menospreciando el espacio público para los usuarios potencialmente peatonales y para las actividades ociosas. Tonucci (2006) ya advierte la poca consideración que existe hacia la población infantil en la confección del espacio público, ya se trate de un proceso público de planificación o por la mecánica inherente a las dinámicas económicas y sociales. Este autor subraya que son precisamente los pequeños quienes deberían servir de modelo para cambiar las estructuras urbanas y así adaptarlas a sus necesidades.

Desde que pensadoras pioneras como Jacobs (1961) abrieran nuevos paradigmas urbanos que priorizan al peatón, al ciclista, a la acera, a la plaza, etc., los poderes públicos han ido poco a poco asumiendo la necesidad de plantear esta nueva filosofía como responsables de la forma y la vida de las ciudades. En lo que respecta al modo de desplazamiento en el espacio urbano (movilidad), las distintas administraciones públicas españolas han puesto en marcha políticas de planificación de la movilidad sostenible, favoreciendo el uso de modos peatonales y ciclistas, aunque su

implantación es por veces contradictoria y muy desequilibrada, en especial a escala nacional y autonómica (Sanz Alduán, 2009).

Si nos circunscribimos al caso de la ciudad de Sevilla, la movilidad no motorizada se ha visto incrementada en los últimos años a raíz de la implantación de una política de fomento del uso de la bicicleta, básicamente a partir de la apuesta por los carriles bici —164 km de vías ciclistas (Ayuntamiento de Sevilla, 2013b) — y por el sistema público de alquiler de bicicletas Sevici — 2.650 unidades iniciales repartidas en 260 estaciones— (Ayuntamiento de Sevilla, 2013a). Este nuevo panorama infraestructural ha originado que los desplazamientos ciclistas en Sevilla (en días laborables) se hayan multiplicado por 10 en el periodo 2006-2009, lo que refuerza la posición de este medio de transporte como una solución funcional de movilidad cotidiana, más allá de su uso recreativo (A Contramano, 2011). Con todo, en 2007 los desplazamientos motorizados en vehículo privado aún suponían un 54 % de todos los desplazamientos en la aglomeración urbana sevillana, frente al 14 % que acaparaba el transporte público y el 32 % de los desplazamientos no motorizados —a pie o en bici—. Si bien estas cifras se equilibran para el caso de la capital, con un 40 %, 20 % y 40 % respectivamente (Consortio de Transporte Metropolitano Área de Sevilla, 2007), la ausencia de datos actualizados hace difícil evaluar la tendencia reciente de la movilidad metropolitana de los últimos años, lo que se barrunta insólito

dadas las transformaciones recientes en materia de infraestructuras, transporte y remodelación del espacio público.

Por otro lado, el uso cotidiano de la bicicleta repercute muy positivamente en la salud y el bienestar físico, siendo recomendable desde la infancia y la adolescencia (Aznar Laín y Webster, 2006). El currículo básico de Educación Primaria incorpora las actividades ciclistas como parte de las competencias de Educación Física, en especial en su faceta como ejercicios que *“facilitan la conexión con otras áreas de conocimiento y la profundización en valores relacionados con la conservación del entorno, fundamentalmente del medio natural”* (Boletín Oficial del Estado, 2014: 19407). Es decir, el ejercicio físico en bicicleta sirve de nexo entre la actividad física y deportiva y los procesos de aprendizaje y aprehensión del medio ambiente. A pesar del énfasis en el entorno “natural”, las interrelaciones entre bicicleta y escuela primaria se antojan fundamentales a la hora de comprender e interpretar precisamente el medio urbano, la ciudad.

Estos mimbres teóricos de partida sirven para hacer converger la movilidad, la bicicleta, la ciudad, la escuela y los niños en torno al concepto de camino escolar. La preocupación social por los desplazamientos cotidianos de los escolares entre el centro docente y el hogar vienen motivados por una serie de crecientes factores, que podrían sintetizarse en los siguientes (Dirección General de Tráfico, 2013; Ferrando et al., 2007):

– Enfermedades vinculadas a la contaminación: en España, son 16.000 las muertes que anualmente se asocian a la contaminación atmosférica. La población joven es especialmente vulnerable ante esta exposición. En Europa, se estima que 25 millones de niños sufren anualmente patologías relacionadas con la calidad de aire. Al margen del relato científico-académico, la necesidad de un cambio en el modelo de movilidad centrado en el vehículo motorizado privado (el coche) ha permeado en el discurso mediático y la propia opinión pública en

casos paradigmáticos como el de Madrid: durante el último mes de 2016, los niveles excesivos de contaminación en la capital obligaron a la administración municipal a activar medidas muy restrictivas con el tráfico. Significativo es que el día 29 de diciembre de 2016, los principales periódicos nacionales generalistas (Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación, 2016) abrieron las portadas de sus ediciones impresas con dicha noticia (figura 1). No es fácil que un “asunto ambiental” como este protagonice el debate público en un contexto condicionado y saturado por las noticias económicas, políticas o sociales. Cuestión bien distinta —y que no corresponde tratar aquí— es el sesgo ideológico que aplicaron unos y otros medios por afinidad partidista, más críticos o más condescendientes con las medidas adoptadas (limitaciones de velocidad, restricciones de acceso y estacionamiento en el centro de la ciudad, etc.).

**Figura 1. El impacto mediático de la contaminación en Madrid a finales de diciembre de 2016 en El País, 20 Minutos, El Mundo y ABC.**



Fuente: elaboración propia a partir de [www.laprensadiaria.com](http://www.laprensadiaria.com)

—El sedentarismo y la obesidad infantil: El hábito deportivo de desplazarse a la escuela andando o en bicicleta favorece el bienestar físico-psíquico de los jóvenes. Máxime en un país donde 4 de cada 10 jóvenes padece sobrepeso y casi un 13 % sufre obesidad (Sánchez Cruz *et al.*, 2013).

— Aumento de la seguridad y consolidación de la función social de la calle: un espacio urbano seguro y concurrido es una condición necesaria para favorecer los desplazamientos escolares. Pero también la presencia de niños en las calles motiva la aparición de una conciencia social y colectiva de espacio público seguro y compartido.

—El desarrollo de la autonomía y de la libertad para experimentar el medio que nos rodea: en un contexto donde el 70 % de los escolares españoles nunca van solos al colegio, resulta fundamental que el camino escolar sirva para fomentar su autonomía como un proceso de maduración, de socialización y de aumento de la capacidad de toma de decisiones. Precisamente, los escolares con mayor independencia y libertad de movimiento en estos desplazamientos muestran una mayor capacidad de adquirir, procesar y estructurar el conocimiento que reciben de su entorno urbano (Rissotto y Tonucci, 2002). Sin embargo, como ponen de manifiesto algunos estudios (Hillman, Adams y Whitelegg, 1990; Shaw *et al.*, 2013), en las últimas décadas se ha asistido a un descenso dramático de la autonomía infantil para ir y venir del colegio: si en la Inglaterra de 1970 el 80 % de los niños de ocho y nueve años se desplazaban solos en su camino escolar, este porcentaje se redujo al 9 % para 1990, y no ha mejorado desde entonces.

A diferencia de otros países de la órbita europea, los proyectos de camino escolar en España aún representan iniciativas aisladas que carecen de

un marco normativo director y de una política integrada en las distintas escalas administrativas (Román Rivas y Pernas Riaño, 2009). Los limitados esfuerzos se circunscriben a la escala municipal o metropolitana, con ejemplos significativos en ciudades como Segovia (*De mi escuela para mi ciudad*), San Sebastián (*Camino Escolar - Eskolako Bidea*), Vitoria (en el marco de su Agenda 21 Escolar) o las aglomeraciones urbanas de Madrid (*Madrid a pie, camino seguro al cole*) y Barcelona (*Camino escolar, espacio amigo*). En cualquier caso, muchas de estas iniciativas se inspiran en “La Ciudad de los Niños”, proyecto internacional enraizado en la italiana ciudad de Fano.

Por último, hay que subrayar la importancia de la integración de la bicicleta en los proyectos de caminos escolares. A lo ya dicho, hay que añadir la triple perspectiva que proponen Castellar Otín *et al.* (2013): en tanto que, como medio de transporte, el uso de la bicicleta favorece la movilidad sostenible y ayuda a la construcción de una ciudad más segura, cómoda y saludable. Por otro lado, incorpora una modalidad deportiva a las competencias en Educación Física, en la frontera entre las actividades *dentro* y *fuera* del ámbito escolar. Y también supone una forma de descubrir el entorno rural y urbano que rodea a los escolares, en su vocación competencial y educativa múltiple.

El objetivo de esta contribución es aportar conocimiento a la realidad de los caminos escolares y la relación entre la escuela y el entorno urbano por medio de la bicicleta. Así, se plantea para el caso de Sevilla el análisis de la accesibilidad de los centros escolares a las dos principales infraestructuras de transporte ciclista, el carril bici y la red de estaciones Sevici. Una accesibilidad entendida como la distancia en tiempo que media entre los centros escolares y ambas infraestructuras: escuela y carril bici / escuela y estación Sevici. Conocer la proximidad que las infraestructuras ciclistas ofrecen a unos usuarios clave como los niños y los adolescentes puede contribuir a implementar políticas públicas

locales para la mejora de los desplazamientos escolares, con las ventajas y posibilidades que ello plantea para los jóvenes, así como para el conjunto de la sociedad sevillana, la ciudad y el medio ambiente urbano.

## 2. METODOLOGÍA

Este conjunto de análisis espaciales se ha llevado a cabo por medio de los conocidos como Sistemas de Información Geográfica (SIG), herramientas informáticas digitales que tienen como base la información espacial georreferenciada. En concreto, el núcleo de los procesos se ha ejecutado utilizando el módulo *Network Analyst* del software comercial ArcGis 10, desarrollado por ESRI. La mecánica del análisis de redes consiste en reconocer las rutas más óptimas entre un punto de origen y un punto de destino interconectados en una red topológica. En este caso, la idea es identificar el camino más corto entre un colegio y la estación Sevici más próxima (así como el tiempo a pie empleado) o conocer cuántos colegios están a menos de un tiempo determinado a un carril bici (5 minutos, por ejemplo). A continuación se enumeran las distintas fuentes de información necesarias para la elaboración de estos análisis, así como el distinto tratamiento para la mejora de los datos:

- Descarga de la cobertura espacial de los centros escolares, procedente del visor integrado en la Infraestructura de Datos Espaciales del Ayuntamiento de Sevilla (ide.Sevilla)<sup>1</sup>: esta cobertura de geometría poligonal en formato kml ofrecía un total de 363 centros docentes de todas las etapas formativas. Dado que esta investigación centra su foco de atención en la población en edad escolar, se han filtrado y seleccionado los datos relevantes partiendo de la base de datos de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, que arroja 162 centros de

educación primaria, públicos y privados, en el municipio de Sevilla. Una vez corregidos los errores de actualización a mediados-finales de 2016 (centros clausurados, nuevos centros recién inaugurados, etc.), han sido 162 los centros escolares que sirven como nodos iniciales en el análisis de redes.

- Las vías ciclistas, así como la red de estaciones Sevici, han sido descargadas del portal de datos abiertos espaciales del Ayuntamiento de Sevilla<sup>2</sup>. En el primer caso, se trata de una cobertura espacial de geometría lineal, de algo más de 180 km, que cubre la red de carriles bici de Sevilla y algunos tramos ciclistas aislados en las áreas más periféricas de la ciudad (Charco de la Pava, encauzamiento artificial del río Guadaíra, etc.). En el segundo caso, se trata de las 260 estaciones Sevici distribuidas por Sevilla, una cobertura espacial de geometría de puntos. Estas dos coberturas de datos espaciales constituyen las entidades de destino en el análisis de redes.

- La red viaria de base (calles y vías por las que transita la población desde un destino a otro a lo largo de la ciudad), procede del proyecto CartoCiudad (disponible desde el servicio de descargas del Instituto Geográfico Nacional<sup>3</sup>). Consiste en una cartografía digital de red viaria continua y ámbito nacional, que reúne todos los núcleos de población de España. En el caso del municipio de Sevilla, esta red de ejes viarios mide 1.325 km. A esta red se le han calculado los valores relativos al tiempo de tránsito peatonal para cada segmento viario, partiendo de una velocidad constante de 1,2 m/s, entendida como la velocidad media de un peatón en una población no envejecida (Transportation

<sup>1</sup><http://sig.urbanismosevilla.org/VisorGis/geoSevilla.aspx?Layers=IDES&Selected=01>

<sup>2</sup><http://sig.urbanismosevilla.org/sevilla.art/datosabiertos/index.html>

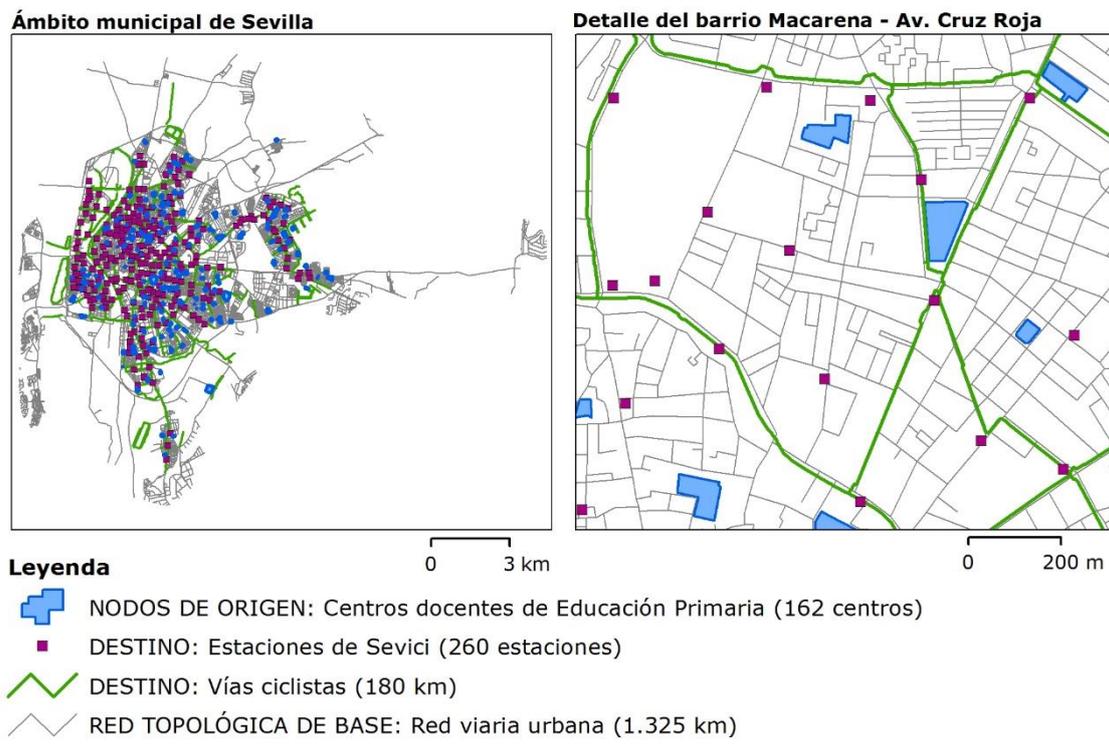
<sup>3</sup><http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

Research Board, 2000:11-4). Esta cobertura constituye la estructura topológica que relaciona los nodos de origen y de destino: son las calles por las que los usuarios, en este caso escolares, van desde el colegio hacia el carril bici o hacia la estación Sevici. De cada segmento espacial se conoce su longitud y el tiempo de

desplazamiento a pie (lo que también se conoce como impedancia), dado que, para simplificar, la velocidad se va a mantener constante en esta investigación.

El siguiente mapa (figura 2) muestra de manera sintética las fuentes de información espacial que intervienen en el análisis.

**Figura 2. Fuentes de información espacial necesarias en el análisis de Redes.**



Fuente: elaboración propia.

Con las fuentes de información adecuadamente corregidas, los procesos para calcular la accesibilidad entre centros escolares e infraestructuras de movilidad ciclista constan de dos partes: de una parte, el cálculo del tiempo que media andando entre cada colegio y el tramo de vía ciclista más próximo; de otra parte, el cálculo del tiempo que media andando entre cada colegio y la estación de Sevici más próxima. Hay que subrayar que en ambos casos lo que se está evaluando no es la distancia lineal (euclídea) entre puntos de origen y destino. Se trata de medir el recorrido real, es decir, el recorrido por medio de calles y otros ejes viarios de la ciudad,

dado que las distancias lineales no son representativas de lo “accesible” que está una infraestructura desde un punto dado. Sirva como ejemplo el supuesto de encontrarse a un lado y otro de una autovía (la SE-30, p. ej.). La distancia física entre ambas localizaciones bien puede ser de un centenar de metros. Sin embargo, para llegar de un lado al otro habría que rodear esta autovía, que hace de barrera al peatón, lo que podría suponer un recorrido muy superior en tiempo al que se tarda en andar 100 metros. El hecho de utilizar la velocidad peatonal para el cálculo de accesibilidad en lugar de suponer un desplazamiento en bicicleta se justifica en que el recorrido que separa los colegios de las

infraestructuras ciclistas debe superarse andando.

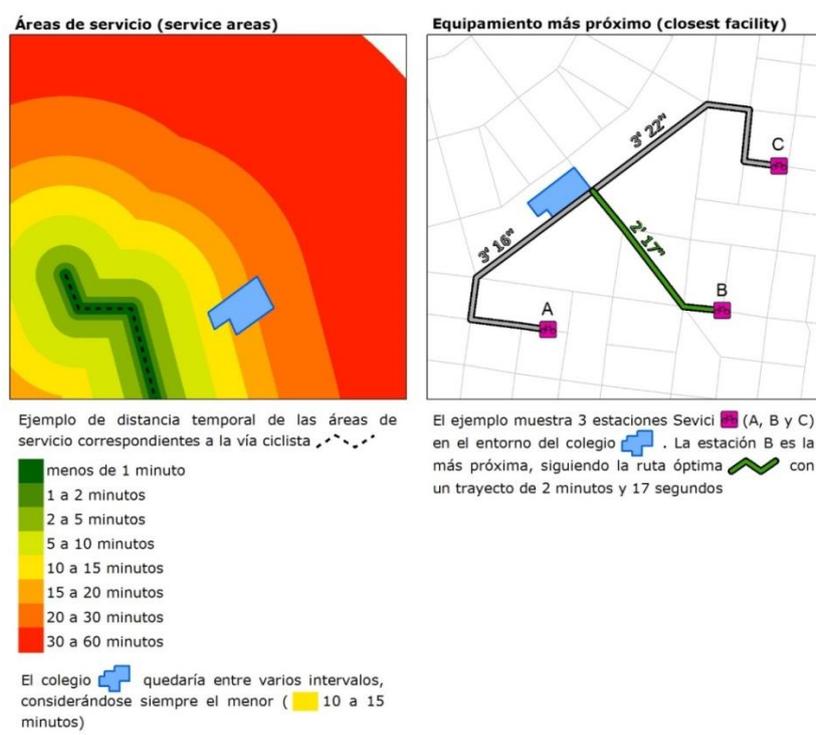
Para el primero de los análisis (accesibilidad colegios-vías ciclistas) se ha llevado a cabo un cálculo de áreas de servicio (*service area*). Dado que este tipo de análisis requiere de geometrías de punto para elaborar áreas distantes a un tiempo determinado, los segmentos que forman la cobertura lineal de vías ciclistas se han convertido a puntos. Así, se han programado 8 áreas correspondientes a toda aquella superficie del territorio municipal que se encuentre a menos de 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 y 60 minutos de un carril bici. A continuación, tan solo ha habido que identificar en cuál de estas áreas se localizan los centros escolares, considerando siempre el intervalo de tiempo menor en caso de que un centro escolar esté en varias áreas (figura 3, izquierda).

Hay que puntualizar que en esta investigación se ha considerado el carril bici como el único espacio reservado para el tránsito de bicicletas. En la práctica, la distancia entre centros escolares y

carril bici se puede salvar igualmente en bicicleta por el acerado si esta distancia es relativamente corta. Sin embargo, para simplificar el análisis — eludiendo al mismo tiempo ambigüedades normativas sobre circulación vial— se considerará el carril bici como la plataforma exclusiva para el uso rodado de la bicicleta, cuya distancia desde un punto dado se salva a pie.

El segundo de los análisis, consistente en averiguar cuál es el tiempo de desplazamiento desde cada centro escolar a la estación Sevici más cercana (accesibilidad colegios - estación Sevici), se ha llevado a cabo mediante una operación de equipamiento más próximo (*closest facility*). Así, a cada centro escolar se le asigna su estación más próxima y su correspondiente itinerario adecuado (*route*) con el tiempo a pie necesario para cubrirlo. Una integración de todos estos resultados permitirá categorizar los centros escolares en distintos rangos de proximidad —a menos de 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 y 60 minutos, tal y como se ha hecho en el anterior análisis— (figura 3, derecha).

**Figura 3. Operaciones de análisis de redes (Network Analyst) que se han llevado a cabo: generación de áreas de servicio y localización de equipamiento más próximo.**



Fuente: elaboración propia.

### 3. RESULTADOS

La aplicación del análisis de redes al ámbito de esta investigación arroja un conjunto de resultados que se organizan en dos partes bien diferenciadas, aunque complementarias: la accesibilidad (proximidad) de los centros escolares a la red de carriles bici, de un lado, y a la red de estaciones Sevici, de otro lado.

La figura 4 muestra un mapa con los centros escolares clasificados según esta primera variable de proximidad. Se observa que de los 162 centros escolares que componen el sistema escolar de educación primaria del municipio de Sevilla, algo más de la mitad (53,7 %, 87 centros escolares) se localizan a menos de 2 minutos de la red de carriles bici. Cualquier localización por debajo de este intervalo se puede considerar que está situada “junto” a un carril bici, o muy próximo a él. Estos colegios se pueden considerar, por tanto, conectados con esta infraestructura viaria. Por su parte, hay un tercio de los colegios (un total de 54) que se localizan a una distancia temporal de entre 2 y 5 minutos a pie de un carril bici. En este caso, no se puede hablar de inmediatez temporal o contigüidad espacial, aunque la distancia es salvable con un pequeño trayecto a pie. A continuación, se observa un número pequeño pero significativo de centros escolares situados a 5-10 minutos andando del carril bici (18 colegios, 11% del total). En este punto, cabe distinguir dos circunstancias distintas: de un lado, muchos de estos colegios se localizan en el corazón del casco histórico, un entorno urbano caracterizado por la ausencia formal de carriles bici, si bien la morfología del espacio público en este entorno intramuros favorece la movilidad ciclista apoyada en vías peatonales o la preferencia a los usuarios no motorizados en vías rodadas estrechas. De otro lado, existen centros escolares algo distanciados de la red de vías ciclistas localizados en barrios periféricos de la mitad oriental la ciudad: Santa

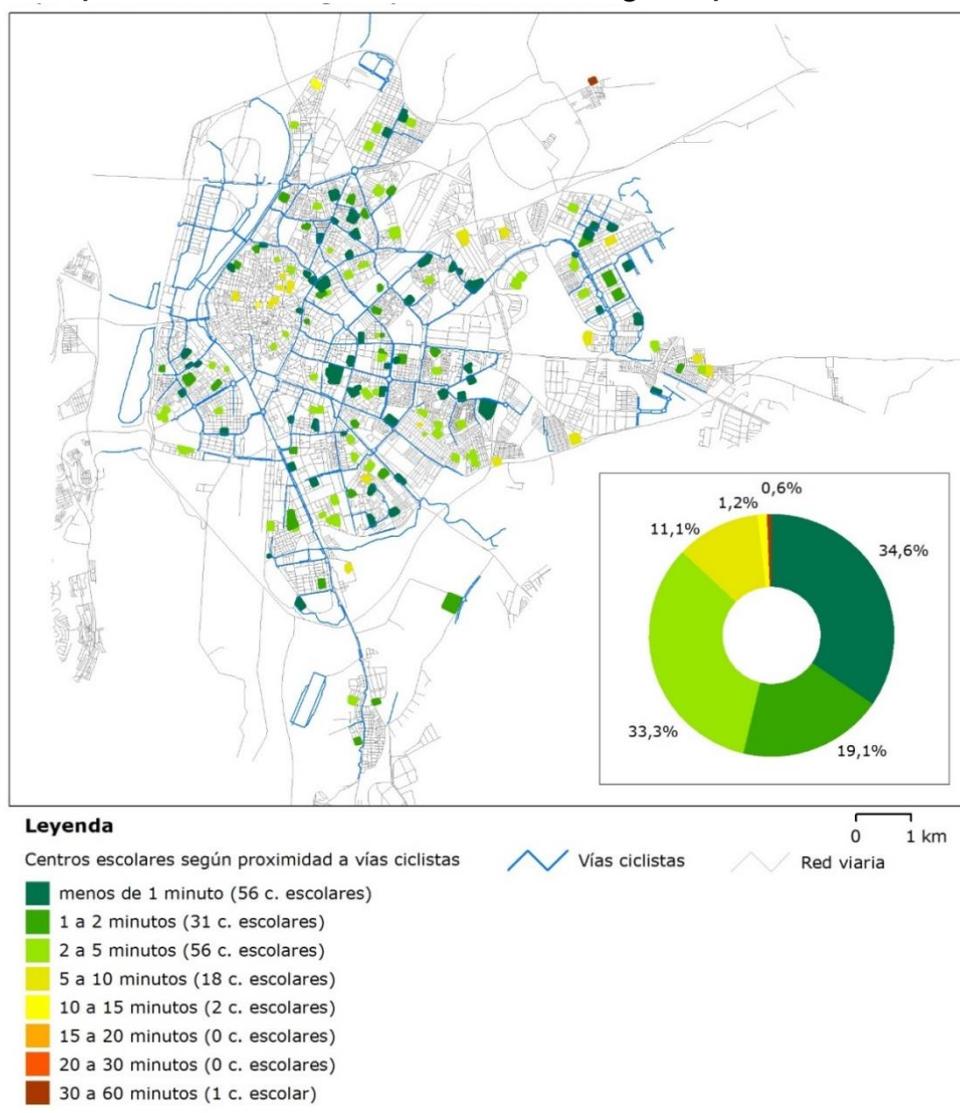
Clara, Palmete, Padre Pío, Sevilla Este, Torreblanca, etc. Es en este segundo caso donde sí se puede hablar con propiedad de cierto distanciamiento entre colegios y vías ciclistas que puede condicionar el aprovechamiento de estas últimas como recurso educativo y como medio funcional de transporte escolar. Por último, hay que mencionar un par de colegios situados a un tiempo de 10-15 minutos y, particularmente, el centro escolar de Valdezorras (a 30-60 minutos de un carril bici), que, por carecer esta pedanía sevillana de vía ciclista, queda aislada de dicha infraestructura de movilidad.

Por su parte, la figura 5 muestra un mapa con los centros escolares, las estaciones Sevici más próximas a cada uno de ellos y sus respectivas rutas óptimas. El análisis de accesibilidad arroja un tiempo medio de 4'49" entre los 162 centros escolares y sus correspondientes estaciones Sevici. Sin embargo, esta medida de tendencia central no es del todo representativa de la situación general, puesto que, en este caso, se aprecia una clara distribución concéntrica de rutas óptimas desde las de pequeño recorrido en el ámbito central de la ciudad (casco histórico y arrabales inmediatos) hasta rutas más prolongadas a medida que los colegios se localizan en barrios periféricos. En cualquier caso, el grado de accesibilidad de esta infraestructura ciclista al sistema escolar es bastante óptimo: algo más del 90 % de los colegios sevillanos tiene una estación Sevici a menos de 10 minutos a pie (figura 6), lo que convierte a estas últimas en un recurso real tanto para la movilidad de sus usuarios (alumnos con edad para manejar este tipo de bicicletas, así como el personal docente y administrativo) como para la educación en valores ambientales y deportivos. Sin embargo también es llamativa la localización de algunos centros escolares situados en ámbitos muy periféricos, como son el CEIP Tabladilla, el colegio de la pedanía de Valdezorras (Escuelas

Profesionales de la Sagrada Familia) o el CEIP San José de Palmete, en la barriada del mismo nombre. Si bien esta lejanía a la red Sevici está justificada en los dos primeros colegios —están localizados más allá de la trama urbana o disgregados del núcleo urbano principal, lo que explica que estén a 30-60 minutos de una estación Sevici— en el caso de San José de Palmete (20-30 minutos de distancia) sí se detecta un déficit infraestructural en un barrio

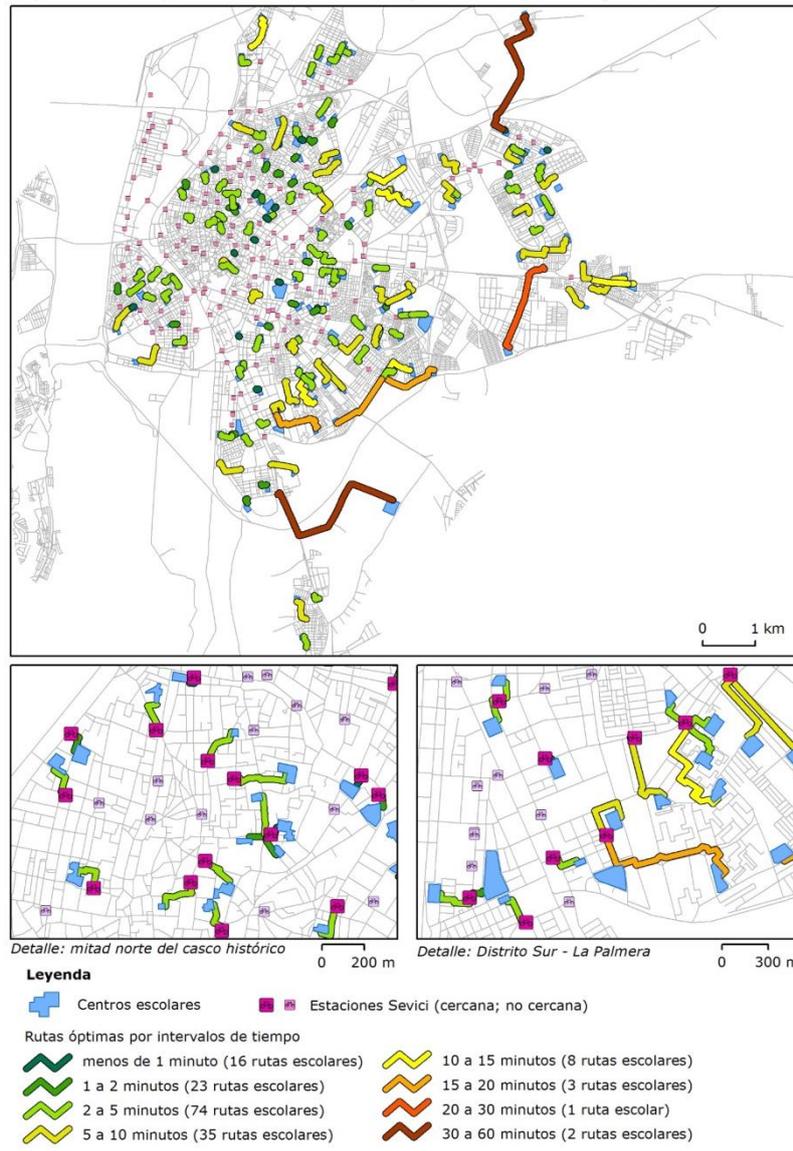
que está urbanísticamente consolidado, lo que apunta a una necesaria actuación municipal para dotar a este sector de la ciudad de infraestructuras de movilidad ciclista. Algo similar es perceptible en el borde meridional del núcleo urbano, en el arco que forman las barriadas del llamado Polígono Sur, aunque las distancias temporales son algo menores (la mayor parte de estas rutas oscilan entre los 5 y los 20 minutos a pie).

**Figura 4. Mapa de los centros escolares clasificados según su proximidad a vías ciclistas.**



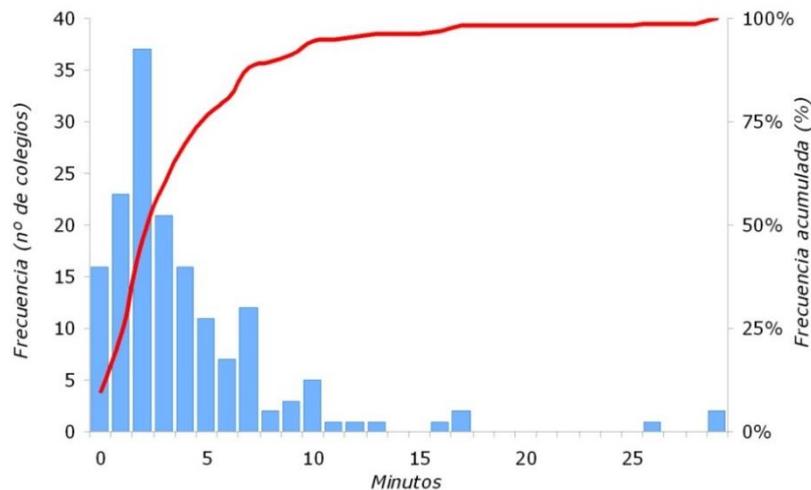
Fuente: elaboración propia

Figura 5. Mapa de las rutas óptimas entre centros escolares y estaciones Sevici.



Fuente: elaboración propia

Figura 6. Histograma de frecuencias (con frecuencias acumuladas) de las rutas entre los centros escolares y las estaciones Sevici.



Fuente: elaboración propia.

## 5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos aplicando el análisis de redes a las infraestructuras de movilidad ciclista se desprende que el sistema escolar hispalense goza de un grado de accesibilidad bastante óptimo tanto a la red de carriles bici como a la red de estaciones Sevici. No en vano, en torno al 90 % de los colegios se sitúan a menos de 5 minutos de ambas redes, respectivamente. La política municipal de fomento de la movilidad ciclista, iniciada hace algunos años, también ha repercutido en unas condiciones favorables para que la bicicleta se pueda incorporar como recurso educativo en los planes y proyectos docentes de educación primaria. El uso de las infraestructuras ciclistas no debe ser solamente visto, por tanto, como una alternativa de movilidad para desplazarse *desde y hacia* la escuela, sino también como una herramienta a incorporar dentro del horario lectivo. Ya sea como parte de la formación en educación física o como ejes para la docencia de campo en el conocimiento del medio urbano, utilizar la bicicleta y con ella sus infraestructuras es una oportunidad única para mejorarla calidad educativa de niños y niñas en

edad escolar. Ello también repercutirá, en consecuencia, en su salud pública y en el bienestar ambiental y social de las ciudades que habitan.

Pese a este diagnóstico favorable, aún hay bastante margen de mejora, en especial en aquellos sectores urbanos más periféricos que reciben menos atención en infraestructuras de movilidad ciclista. De esta investigación se desprende, de manera explícita, la necesidad de fortalecer el sistema infraestructural basado en carriles bici y estaciones Sevici en dichos sectores, en especial si, como es el caso de la corona meridional del núcleo urbano de Sevilla, se trata de una trama urbana consolidada y bien articulada por lo demás al resto del tejido urbano. También, de forma tácita, conviene recordar que queda camino por recorrer en la constitución de una verdadera mentalidad cívica para con la movilidad urbana sostenible basada en la bicicleta, que supere los convencionales tabúes que sitúan a este medio de transporte como algo poco eficiente, peligroso, vulgar o de uso ocasional.

## BIBLIOGRAFÍA

A Contramano (2011). Estructura de la movilidad y análisis de las políticas de transporte en el Área Metropolitana de Sevilla (1992 - 2003). Actualización hasta 2011. Documento en línea [última consulta: 12 de abril de 2016]:

[http://www.acontramano.org/index.php?option=com\\_joomdoc&task=document.download&path=acontramano%2Farea-metropolitana%2Fmovilidad-en-el-area-metropolitana-de-sevilla-1992-2011&Itemid=62](http://www.acontramano.org/index.php?option=com_joomdoc&task=document.download&path=acontramano%2Farea-metropolitana%2Fmovilidad-en-el-area-metropolitana-de-sevilla-1992-2011&Itemid=62)

Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (2016). Estudio General de Medios. Resumen General febrero a noviembre 2016. Documento en línea [última consulta: 31 de enero de 2016]:

<http://www.aimc.es/-Datos-EGM-Resumen-General-.html>

Ayuntamiento de Sevilla (2013a). Evaluación Sevici - año 2013. Documento en línea [última consulta: 12 de abril de 2016]:

<http://www.sevilla.org/sevillaenbici/Contenidos/1-enbici/SEVICI-Balance2013.pdf>

Ayuntamiento de Sevilla (2013b). Tipología de vías ciclistas. Documento en línea [última consulta: 12 de abril de 2016]:

[http://www.sevilla.org/sevillaenbici/Pdf/tipologia\\_vias\\_ciclistas.pdf](http://www.sevilla.org/sevillaenbici/Pdf/tipologia_vias_ciclistas.pdf)

Aznal Laín, S. y Webster, T. (2006). Actividad Física y Salud en la Infancia y la Adolescencia. Guía para todas las personas que participan en su educación. Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia, Ministerio de Sanidad y Consumo.

Boletín Oficial del Estado (2014). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. 01 de marzo de 2014, 52, Sec. I, 19349-19420.

Castellar Otín, C., Pradas de la Fuente, F., Rapún López, M., Coll Risco, I. y Pérez Gómez, S.

(2013). "Aula en bici: un proyecto longitudinal de intervención docente en Ed. Primaria. Retos". *Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 23, 5-9.

Consortio de Transporte Metropolitano Área de Sevilla (2007). Encuesta domiciliaria de movilidad. *Revista Billete Único*, 20.

Dirección General de Tráfico (2013). Camino escolar paso a paso. Documento en línea [última consulta: 12 de abril de 2016]:

[http://www.dgt.es/PEVI/contenidos/Externos/re cursos/infancia/camino\\_escolar/camino\\_escolar\\_Paso\\_a\\_Paso.pdf](http://www.dgt.es/PEVI/contenidos/Externos/re cursos/infancia/camino_escolar/camino_escolar_Paso_a_Paso.pdf)

Ferrando, H., Molinero, F. y Peña, A. (2007). Con bici al cole. Proyecto pedagógico para alumnos de primaria. s.l., ConBici. Documento en línea [última consulta: 12 de abril de 2016]:

<http://conbicialcole.conbici.org/pdfs/proyectopedagogico.pdf>

Hillman, M., Adams, J., Whitelegg, J. (1990). *One false move... A study of children's independent mobility*. London: Policy Studies Institute.

Jacobs, J. (1961). *The Death and Live of Great American Cities*. Nueva York, Random House [1ª ed. en castellano de 1967, Barcelona, Península]

Rissotto, A. y Tonucci, F. (2002). "Freedom of movement and environmental knowledge in elementary school children". *Journal of Environmental Psychology*, 22, 65-77.

Román Rivas, M. y Pernas Riaño, B. (2009). ¡Hagan sitio, por favor! La reintroducción de la infancia en la ciudad. Madrid, Centro Nacional de Educación Ambiental. Documento en línea [última consulta: 12 de abril de 2016]:

[http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/hagan-sitio-infancia-ciudad\\_tcm7-13533.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/hagan-sitio-infancia-ciudad_tcm7-13533.pdf)

Sánchez Cruz, J.J., Jiménez Moleón, J.J., Fernández Quesada, F. y Sánchez, M.J. (2013).

“Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España en 2012”. *Revista Española de Cardiología*, 66 (5), 371-376.

Sanz Alduán, A. (2009). “Viandantes y ciclistas: atravesando la cortina de humo verde”. *Ingeniería y Territorio*, 86, 50-57.

Shaw, B., Watson, B., Frauendienst, B., Redecker, A., Jones, T. y Hillman, M. (2013). *Children's independent mobility: a comparative study in England and Germany (1971-2010)*. Londres: Policy Studies Institute.

Tonucci, F. (2006). “La ciudad de los niños. ¿Por qué necesitamos de los niños para salvar las ciudades?”. *Ingeniería y Territorio*, 75, 60-67.

Transportation Research Board (2000). *Highway Capacity Manual*. Washington, National Academy of Sciences.

# TRANSFORMACIONES EN LA MOVILIDAD DE SEVILLA EN LA PRIMERA DÉCADA DEL SIGLO XXI

Enrique Hernández Martínez  
Doctor en Geografía  
Consultor



## 1. INTRODUCCIÓN

La movilidad constituye sin duda una de las claves definitorias de la dinámica urbana. La calidad del desarrollo de la ciudad, el éxito o fracaso de los procesos urbanos, la capacidad para generar estrategias de innovación y futuro tienen en la movilidad uno de sus retos principales. La ciudadanía percibe la movilidad como una de las principales cuestiones urbanas, si no la principal. Es en numerosos casos, por lo tanto, la primera reclamación que se le hace a las autoridades responsables del gobierno de la urbe. No es de extrañar si tenemos en cuenta el tiempo medio que dedica una persona en España a realizar trayectos con algún propósito es de 1 hora y 10 minutos diarios, superior por ejemplo a los 59' dedicados a la vida social y la diversión o los 41' dedicados a deportes y actividades al aire libre, o los 33' dedicados a aficiones e informática<sup>1</sup>... Estamos pues ante una de las principales actividades del día.

Un sistema de movilidad bien estructurado es clave para la calidad de vida en una ciudad. Transportes públicos eficientes, rápidos y asequibles son un elemento de equidad social de primer orden. Además, sin un sistema racional de transporte y distribución inter e intra urbano, las relaciones económicas deben de soportar sobrecostes que repercuten finalmente en la competitividad (Jim, C. Y., 2013). Por otra parte, el transporte es uno de los sectores que realiza mayores emisiones de gases de efecto

<sup>1</sup> Fuente: INE, Encuesta de Empleo del Tiempo 2009-2010. Avance de resultados.

invernadero. Si las emisiones comenzaron a estabilizarse en 2006, las provenientes del transporte, en cambio, han aumentado considerablemente. No es de extrañar, por tanto, que las ciudades y las áreas metropolitanas se enfrenten a la movilidad como uno de sus problemas principales y de más difícil resolución.

El presente artículo abordará los principales cambios en movilidad que se desarrollaron en la ciudad de Sevilla en el contexto de las transformaciones urbanas producidas durante la primera década del presente siglo.

### 1.1. Antecedentes: la movilidad urbana de cara a la Exposición Universal de 1992

Las grandes obras que la ciudad conoce para la preparación de la Exposición Universal de 1992 tuvieron también su reflejo en una mejora sustancial de las vías de comunicación. Se crearon nuevas rondas urbanas interiores, circunvalaciones como la SE-30, y hasta cinco nuevos puentes sobre el Guadalquivir. En aplicación del Plan General de Ordenación Urbana de 1987 la ciudad y su entorno metropolitano mejoraron sustancialmente su articulación, incrementándose la longitud del viario principal de la ciudad en un 70%.

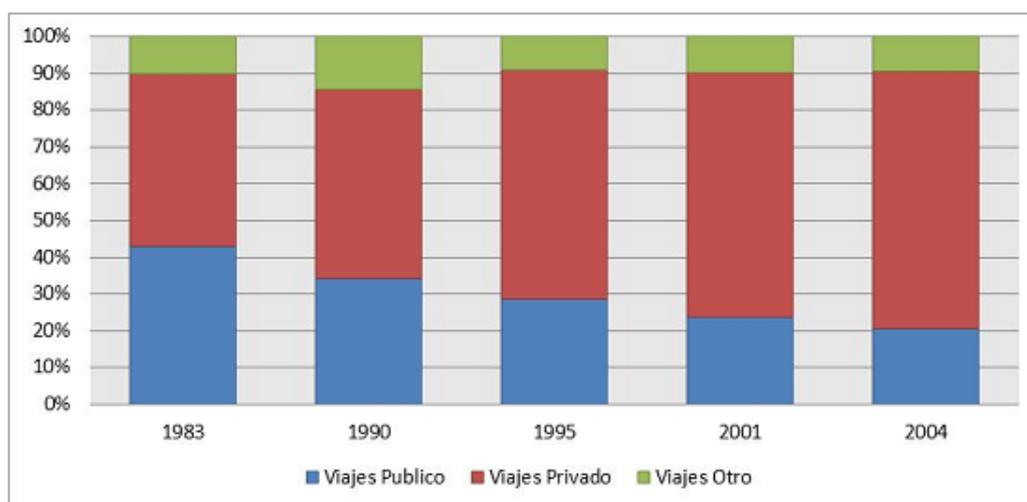
Fueron, en casi su totalidad, actuaciones destinadas a mejorar la circulación del vehículo privado. Este escenario de predominio del transporte privado, puede entenderse a la vez como causa y consecuencia del aumento experimentado por la motorización. En Sevilla y su área metropolitana, siguiendo una tendencia compartida a escala nacional y global, el número

de automóviles casi se triplicó, pasando de 161 automóviles por cada 1000 habitantes en 1983, hasta 450 automóviles en 2007. La tendencia de crecimiento de la motorización, además, ha ido progresivamente acelerándose, conforme aumentaban las condiciones de renta de la población, y se extendían las áreas residenciales metropolitanas.

Por todo ello, la situación en el cambio de siglo era de un colapso creciente de las grandes infraestructuras viarias desarrolladas en años anteriores. Prácticamente en menos de una

década se vino a ratificar la teoría de que los problemas de movilidad no encuentran solución cuando se actúa exclusivamente desde el despliegue y ampliación de las vías circulatorias. Es más, esa mejora sustancial producida a principios de los 90, fue también un incentivo para vivir más lejos y utilizar más el automóvil. El reparto modal del transporte en todo este tiempo fue evolucionando a favor del transporte privado y en detrimento del transporte público.

**Gráfico 1. Evolución de la distribución modal de los viajes realizados en el área metropolitana de Sevilla**



Fuente: Plan de Transporte Metropolitano del Área de Sevilla y elaboración propia.

El escenario, por tanto, a mediados de la primera década de siglo, vuelve a reproducir la situación de colapso circulatorio en muchas vías similares a los de quince años antes, la única diferencia es el incremento de vías y el de vehículos. Era evidente la insostenibilidad de esta situación, que estaba conllevando un aumento del tiempo de transporte y de las emisiones, y en definitiva una disminución de la calidad de la vida urbana.

## 2. BASES PARA UNANUEVA MODALIDAD

En el contexto de los movimientos iniciados a principios de los 2000 para repensar el diseño urbano de Sevilla, fue el sistema de movilidad en la ciudad y su área metropolitana uno de los

primeros temas que se plantearon como debate, por parte de las autoridades locales y regionales, así como de los colectivos ciudadanos más comprometidos o afectados por esta problemática.

### 2.1. El Plan Integral de Ordenación Viaria

El Plan Integral de Ordenación Viaria (1999) y el posterior Pacto Ciudadano por la Movilidad (2000), son documentos anteriores al establecimiento del modelo de movilidad de la ciudad en el Plan General, pero contienen las bases de la nueva manera de entenderla y, en general, marcan los principios de una nueva planificación de la accesibilidad y el transporte en la ciudad.

Hasta entonces el planteamiento tradicional del problema del tráfico se basaba en ajustar el desequilibrio existente entre la necesidad de movilidad y la infraestructura necesaria, es decir demanda contra oferta, por lo que la solución pasaba por incrementar la oferta, bien por la vía constructiva, bien por la mejora de la gestión del viario existente.

Es en ese momento cuando se pasa a enfocar el problema buscando soluciones basadas en la gestión de la demanda, lo que abre nuevas posibilidades de actuación. Medidas para reducir el uso ineficaz del coche y sus impactos negativos (tranquilización del tráfico), y potenciar los medios de transporte público y los transportes alternativos (accesibilidad no motorizada) se establecieron como fundamentos básicos para alcanzar la movilidad sostenible. También se asumió definitivamente que la planificación y gestión de la movilidad sólo es eficaz y realista si se formula desde una escala metropolitana.

## **2.2. El sistema de movilidad en el PGOU de 2006**

El PGOU, durante su elaboración, asumió expresamente los principios expuestos en los mencionados Pacto Ciudadano por la Movilidad y P.I.O.V., y también en el Plan de Transporte Metropolitano del Área de Sevilla, con cuya redacción coincide en fechas, determinando la nueva política de movilidad que se pretendía para la ciudad y su región urbana.

El objetivo del nuevo esquema de movilidad urbana y metropolitana es ante todo promover un equilibrio razonable en la distribución modal de la movilidad, incrementando el uso del transporte público y del transporte no motorizado en relación con el resto, como única manera de hacer sostenible el previsible aumento de las necesidades de movilidad por parte de la población durante las próximas décadas.

El PGOU supuso en primer lugar una ruptura con la visión tradicional de la movilidad como una cuestión centrada en la relación entre el automóvil y la ciudad, mediante el uso de la red

viaria. Ahora se trataba de incorporar a la comprensión (y propuestas) del sistema la movilidad no motorizada (a pie y en bici), y asumir que el sistema de movilidad está conformado por una cadena sucesiva de desplazamiento en diferentes medios.

### **El transporte público**

El Plan General propuso la creación de un sistema multimodal integrado, en el que propiciara una combinación fácil y natural la entre los diferentes medios, y principalmente entre el ferrocarril y el metro.

El objetivo principal sería invertir la distribución modal entre el número de desplazamientos motorizados en automóvil y en transporte público, favorable al primero. Para ello se tendría que conseguir que el transporte público en Sevilla fuera una red unitaria, intermodal, urbana y metropolitana. Esto es, la integración de todos los sistemas de transporte: autobús urbano e interurbano, metro, tranvía, tren de cercanías, taxi. Esta integración sería efectiva con una articulación de itinerarios y vías, como las plataformas reservadas de autobús, la red de carriles bici, la red de itinerarios peatonales; y si con una integración tarifaria de los modos de transporte, como medida más eficaz para despenalizar los transbordos entre diferentes modos.

### **Infraestructuras**

En coherencia con el objetivo de la intermodalidad como eje de la movilidad urbana y metropolitana, en materia de infraestructuras el PGOU de 2006 da una especial relevancia al desarrollo de los intercambiadores son los elementos centrales de la estrategia de movilidad. En su diseño se determina como fundamental establecer cómodos accesos con la red peatonal del entorno, facilitar un aparcamiento seguro a la bicicleta, y habilitar plazas de aparcamiento al automóvil en sus proximidades.

Si bien el Plan General presenta como prioritarias las actuaciones en materia de mejora del transporte público y nuevos medios de transporte no motorizado, se recogen también una serie de importantes actuaciones en materia de nuevas vías, principalmente la construcción de las circunvalaciones exteriores SE-35 y SE-40 y los pasos territoriales norte y sur.

Además de ello, se fija una política integral de aparcamientos, con la construcción de aparcamientos subterráneos rotatorios solamente en los bordes del centro histórico, prioritariamente en las “puertas” de acceso al centro y a los intercambiadores previstos: Puerta Osario, Puerta Carmona, Macarena, Torneo... Simultáneamente, el Plan General deja fuera de ordenación los aparcamientos de rotación existentes en el interior del casco histórico, con el propósito de convertirlos en aparcamientos de residentes con el tiempo.

#### **La reducción del tráfico privado en el centro**

Otra de las determinaciones clave del PGOU para la nueva movilidad en la ciudad estaba referida a la implantación progresiva de restricciones al vehículo, y la prohibición de entrada y circulación de vehículos no autorizados en el centro. Todo el interior del casco se considera como "zona 30", limitándose la velocidad a 30 km/h para garantizar la seguridad vial, disminuir el ruido y la contaminación y desarrollar el concepto de calles de circulación compartida, entre automóviles, bicicletas y peatones. Además, se plantea la peatonalización de la avenida de la Constitución, como propuesta decisiva para la accesibilidad al centro histórico de Sevilla y la recualificación de sus espacios públicos.

#### **La bicicleta en Sevilla como modo complementario de transporte urbano y metropolitano.**

El nuevo PGOU establece el desarrollo de la infraestructura de apoyo al uso de la bicicleta en la ciudad, generando una verdadera red de carriles bici, aparcamientos de bicicletas, y extensión de un servicio público de alquiler

bicicletas. Además, se proponen vías ciclistas como elementos de articulación territorial en el área metropolitana que permitan conectar los puntos de mayor atracción y concentración de actividades de la aglomeración urbana, como son las grandes zonas verdes y espacios libres de ocio, los centros universitarios, los intercambiadores de transporte, así como los equipamientos más relevantes

### **3. LA BICICLETA, NUEVO MEDIO DE TRANSPORTE EN SEVILLA**

El tema de la movilidad en bicicleta en la ciudad de Sevilla estuvo presente en el debate urbano desde los años 90. Los problemas de transporte y movilidad evidentes en la ciudad, con una fluidez cada vez menor, a pesar del aumento del viario, se combinaba con la conciencia generalizada de las ventajas comparativas que ofrecía la ciudad, por su relieve llano, y la escasez de días de lluvia o intenso frío al año. Un sólo inconveniente ambiental, la existencia de varias semanas de fuerte calor en verano, era ampliamente compensado por todo lo anterior.

Ni el PGOU de 1987, ni el diseño del recinto de la Expo 92, contaron con la posibilidad de poner en uso la bicicleta como sistema de transporte. A pesar de ello, la asociación A Contramano, fundada precisamente en 1987, elevó la reclamación de la puesta en marcha de un sistema de carriles bici para los ciclistas de la ciudad. En ese momento eran escasos los ciclistas que circulaban por la ciudad, compartiendo la calzada con el resto de vehículos. No obstante, el apoyo ciudadano a esta corriente era creciente, como demuestra la participación de miles de ciclistas en las marchas convocadas.

En las elecciones de 1999, la propuesta de promover de una o de otra manera el uso de la bicicleta en la ciudad era un lugar común de los programas electorales de todos los partidos políticos. Durante el siguiente mandato (1999-2003), se construyeron algunos tramos de carril bici, pero inconexos, no señalizados y con

problemas de accesos. Durante esa etapa, tanto el Plan Estratégico Sevilla 2010 como los sucesivos documentos del PGOU recogen la propuesta de promover la movilidad ciclista, quedando ya establecida y cartografiada en el documento de Avance del PGOU (2002), el desarrollo de la red articulada de bici carriles de la ciudad.

La entrada en el siguiente Gobierno municipal de coalición del grupo de Izquierda Unida supone un impulso a su desarrollo. Este partido, muy conectado con las organizaciones de promoción de la bicicleta. El pacto de gobierno firmado en julio de 2003 entre PSOE e IU recoge expresamente el desarrollo del sistema integral de carriles-bici. Entre las competencias en urbanismo que corresponden a IU, se encuentra la relacionada con esta materia.

Por acuerdo plenario de febrero de 2005, se procedió a la redacción del documento Bases y Estrategias para la Integración de la Bicicleta en la Movilidad Urbana de Sevilla, documento central que desarrollará la estrategia de incorporación de la bicicleta al paisaje urbano cotidiano de la ciudad como un elemento más. A partir de los trazados de la red establecidos en el PGOU, este plan establece las prioridades en la construcción de los diferentes carriles bici, definiendo los itinerarios principales de la ciudad. Determina los equipamientos que deberán de apoyar y dar cobertura a una “nueva movilidad urbana”, como la red de aparca-bicis, por ejemplo. También fija los principios para el diseño de algunas soluciones tipo y establece requisitos de calidad mínimos que deben cumplir los diseños de las futuras infraestructuras ciclistas.

En base a este documento de estrategias y al PGOU, el área de urbanismo redacta el Plan Director para el Fomento del Transporte en Bicicleta. Sevilla 2007-2010. El objetivo de éste es establecer la estrategia general para el fomento del uso de la bicicleta como un medio de

transporte urbano, fijar medidas de infraestructura para el desarrollo de las vías ciclistas, y crear una serie de programas sectoriales que complementen esa estrategia.

El Plan Director establece como el elemento fundamental para el éxito de las vías ciclistas su interconexión, la generación de una verdadera red que conecte los barrios entre sí, y estos con la zona central de la ciudad. A la malla básica cartografiada en el PGOU, de la que realiza una descripción detallada de sus ocho itinerarios principales (76 kms), se sumará la llamada “red verde” (55 kms), vías vinculadas a las márgenes del río y espacios verdes, realizadas por distintas administraciones. Por su parte, se establece que en el centro histórico no existan carriles bici como tales, sino que se considera una zona de “coexistencia”, en la que se produzca el uso compartido de las calzadas y acerados, en un contexto de pacificación del tráfico y zonas de velocidad reducida de circulación.

### **3.1. El desarrollo de la modalidad ciclista en la ciudad**

Dos son los elementos que han facilitado la implantación de este nuevo sistema de transporte en la ciudad: la red de vías ciclistas y el sistema público de bicicletas.

La creación de la mencionada red de vías ciclistas, que se acometió en dos fases sucesivas, lo que en la práctica se tradujo en que el gran volumen de la obra de construcción de los carriles bici de la ciudad se desarrolló en poco tiempo, generando un efecto de “implantación” que reforzaba su imagen de nuevo objeto urbano que se incorporaba de repente al paisaje de la ciudad.

En 2006 se realizó la licitación y adjudicación de los proyectos de los 8 itinerarios de la red de vías ciclistas de la ciudad, cuyas obras concluyeron en 2007. Se crearon 76 km de vías por un presupuesto global de 18 millones de €.

**Tabla 1. Itinerarios ciclistas construidos en 2007**

| Itinerario  | Longitud                  | Presupuesto (mill. de €) |
|---|---------------------------|--------------------------|
| Itinerario 1: Pino Montano-Los Gordales + Itinerario 7: Prado S. Sebastián - U.P.O. | 9,3 km + 9,5 km = 18,8 km | 3,5                      |
| Itinerario 2: San Jerónimo- Bellavista.   | 16.5 km                   | 3,0                      |
| Itinerario 3: Ronda Norte-Las Delicias  | 13.4 km                   | 4,0                      |
| Itinerario 4: Barqueta-Parque de M <sup>a</sup> Luisa.                              | 6.8 km                    | 1,3                      |
| Itinerario 5: San Bernardo- Torreblanca.  | 10.3 km                   | 2,7                      |
| Itinerario 6: Puerta de la Carne- Palmete.  | 5.8 km                    | 1,2                      |
| Itinerario 7: Macarena- Heliópolis.   | 4.4 km                    | 2,3                      |
| <b>TOTAL</b>  | <b>76 km</b>              | <b>18</b>                |

Fuente: Ayuntamiento de Sevilla.

En 2008 se incluyó en el Plan Español para el Estímulo de la Economía y el Empleo del Gobierno de la Nación (Plan E), la construcción de

la red complementaria de vías ciclistas, con una longitud total de 30,6 kilómetros, y un presupuesto global de 15,44 millones de euros. Las obras se ejecutaron durante 2009.

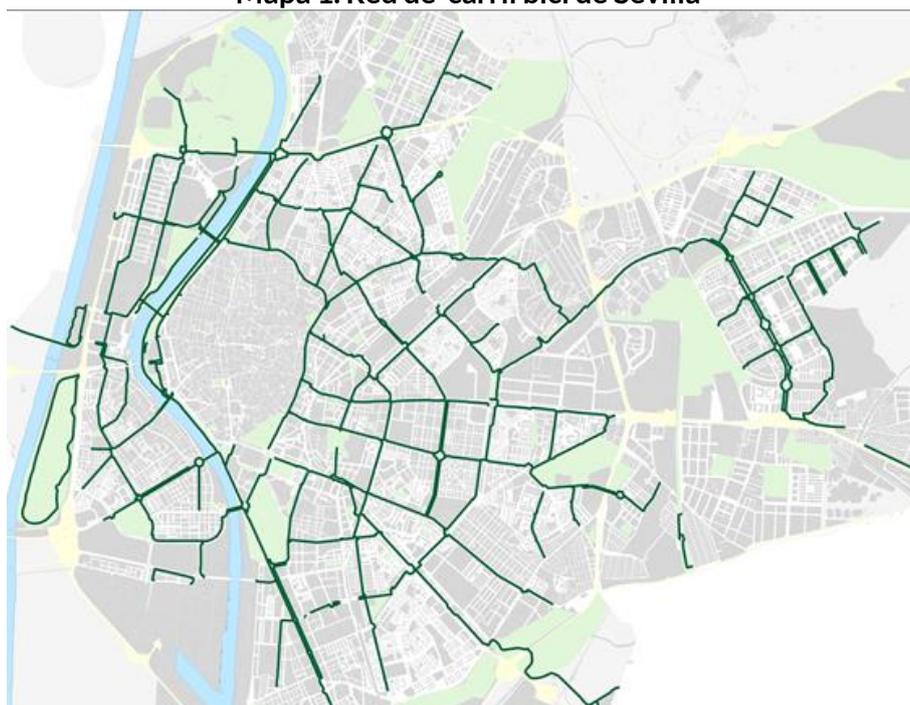
**Tabla 2. Red complementaria de carril bici, construida en 2009**

| Itinerario               | Longitud       | Presupuesto (mill. de €) |
|--------------------------|----------------|--------------------------|
| Red complementaria este  | 8,4 km         | 4,7                      |
| Red complementaria oeste | 9 km           | 3,5                      |
| Red complementaria norte | 7,4 km         | 4,2                      |
| Red complementaria sur   | 5,8 km         | 3                        |
| <b>TOTAL</b>             | <b>30,6 km</b> | <b>15,4</b>              |

Fuente: Ayuntamiento de Sevilla.

A estos programas de creación de vías ciclistas se suma también la construcción de carriles bici que acompañaba a muchos de los

proyectos del Plan de Rehabilitación de Zonas degradadas (Plan de Barrios), en su segunda edición, a partir de 2008.

**Mapa 1. Red de carril bici de Sevilla**

Fuente: elaboración propia a partir de mapa del Ayuntamiento de Sevilla.

Merced a estas actuaciones, Sevilla pasó de contar con 12 km de vías ciclistas en 2006, a 127 km en 2010. La inclusión en el catálogo de los trayectos compartidos, como el tramo de la avenida de la Constitución, y los senderos bici construidos en algunos de los nuevos parques de la ciudad, entre otros, eleva la dimensión de la red de vías ciclistas catalogadas en 2013 hasta una longitud total de 164,3 km

De manera paralela, en desarrollo de las directrices del Plan Director, el Ayuntamiento sacó a concurso en 2007 el servicio de alquiler de bicicletas públicas, y finalmente realizó la concesión a la empresa J.C.Decaux, que ya prestaba este servicio en las ciudades de Lyon y Paris, y cuyo modelo de negocio consiste en apoyar financieramente el servicio asumiendo la gestión y comercialización de buena parte de la publicidad estática de la ciudad, con lo cual no se generan costes para presupuesto municipal. El servicio se explota bajo la marca de *Sevici*, y posibilita la adquisición de abonos anuales o semanales, que cubren la primera media hora de uso de la bicicleta sin costes añadidos. La puesta en servicio se realizó con 1.500 bicicletas distribuidas en 150 puntos de alquiler de la ciudad. El servicio se incrementó en los años posteriores hasta alcanzar en 2012 las 2.600 unidades y 260 estaciones.

**Imagen 1. Estación de Sevici**



La creación de infraestructuras se completa con el establecimiento de una red de aparcamientos

de bicicletas que llega a ofrecer 5.728 plazas en 2010.

Este programa integral de impulso al uso de la bicicleta obtuvo una rápida respuesta en el incremento de ciclistas y de viajes en bicicleta en la ciudad. Según la encuesta de movilidad de 1983 en Sevilla y su área metropolitana, se realizaban unos 35.000 viajes en bici diarios. El estudio revelaba una participación modal de la bicicleta en el conjunto del transporte en el área metropolitana del 2%, que con el crecimiento de la movilidad automovilística pasó a un testimonial 0,6% en 1991.

El desarrollo de la movilidad ciclista creció de manera paralela a la creación de las infraestructuras ciclistas necesarias y a la oferta de un sistema de alquiler de bicicletas públicas. Entre 2007 y 2011, el número de viajes diarios se incrementó en un 74%, y la participación modal del transporte en bicicleta en el conjunto del transporte mecanizado en la ciudad creció en 2,3 puntos porcentuales, estando cerca del 9% en 2011.

**Tabla 3. Evolución del nº de viajes diarios en bici**

| Año  | Viajes diarios estimados | Participación modal en el conjunto de viajes mecanizados |
|------|--------------------------|--|
| 1983 | 35.000                   | 2%   |
| 2007 | 41.700                   | 5%   |
| 2009 | 52.800                   | 6,6%   |
| 2011 | 72.600                   | 8,9%   |
| 2013 | 69.500                   | (s.d.)   |

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Oficina de la Bicicleta (Ayuntamiento de Sevilla) y Sistema Integral de la Bicicleta de la Universidad de Sevilla (Sibus).

Este crecimiento rápido de la movilidad ciclista ha propiciado que el modelo de Sevilla se haya convertido en el referente como la ciudad española que más decididamente ha apostado por este sistema de transporte, despertando la atención sobre el éxito de su modelo a nivel internacional (Castillo Manzano y Sánchez Braza, 2013). Numerosos reconocimientos internacionales han venido a ratificar esta rotunda apuesta por la movilidad sostenible urbana, que ha significado un estimable cambio

de hábitos en la ciudad. Buena prueba de ello es que la ciudad ocupaba el puesto 4 en el prestigioso índice internacional Copenhagenize Index 2013 sobre ciudades *bicycle friendly*<sup>2</sup> sólo por detrás de Amsterdam, Copenhagen y Utrech.

#### 4. TRANVÍA ELÉCTRICO METROCENTRO

La línea de tranvía de penetración en el casco histórico es un objeto sobrevenido en el esquema de movilidad de la ciudad tal y como se estaba diseñando a principios de la década. Ni el pacto por la movilidad, ni el avance del PGOU (2001), ni la aprobación inicial del mismo (2004) hacen referencia a esta modalidad de transporte público para la ciudad. Tampoco aparece en las propuestas programáticas ni en declaraciones de los responsables municipales anteriores a 2004.

La necesidad de dotar de una conexión de transporte público de alto volumen al centro en coincidencia con la peatonalización de la avenida de la Constitución y de la Plaza Nueva fue expresada desde un primer momento tanto por los responsables públicos como por otros sectores relacionados, como los empresarios y comerciantes.

En plena fase de construcción del metro, y aunque no formaba parte del acuerdo original entre la Junta de Andalucía y el Ayuntamiento de Sevilla, pareciera la opción más “sencilla” la de establecer un ramal entre la Puerta de Jerez y una estación terminal en Plaza Nueva. En principio, el coste de este ramal, teniendo en cuenta el presupuesto global del metro, era menor que la solución posteriormente adoptada. Sin embargo, y tras la experiencia de grietas y desplomes que terminaron en 1986 con la paralización del primer intento de construcción de un metro en la ciudad, era evidente que un túnel atravesando el casco histórico en las proximidades de la Catedral suponía un riesgo técnico que podría directamente transformarse en riesgo político.

<sup>2</sup> Ver <http://copenhagenize.eu/index/>

#### 4.1. El Desarrollo del tramo Plaza Nueva – El Prado

La posibilidad de realizar esta conexión en superficie, a través de un tranvía, es presentada públicamente por el Alcalde el 18 de septiembre de 2004, y pocos días después se anuncia un acuerdo con la Junta de Andalucía para compartir los costes del proyecto. El trazado que se presenta en ese momento es desde el Prado de San Sebastián hasta Puerta Osario, pasando por la Plaza Nueva. La longitud de este trayecto sería de 2,8 km.

En 2005 se presenta como definitivo un trayecto limitado respecto a los primeros anuncios, de 1.317 metros con origen en Plaza Nueva y final en la parada del Prado de San Sebastián. Se denomina como “fase I” del proyecto, en referencia implícita a futuras ampliaciones.

En 2006 se cierra un convenio entre la Junta de Andalucía y el Ayuntamiento para la cofinanciación de la obra que determinaba que la administración autonómica financiaría el coste de la infraestructura y la superestructura completas. Por su parte, el Ayuntamiento asumiría la financiación completa del material móvil y la explotación en todas las fases del sistema de transporte. También se establece que la titularidad del proyecto en todas sus fases: redacción de proyectos, licitación, adjudicación, ejecución de las obras, adquisición del material móvil corresponde al Ayuntamiento, que cederá la gestión y explotación del sistema de tranvía a la empresa municipal de transportes, Tussam. El coste global presupuestado para el tranvía fue de 68 millones de €.

**Imagen 2. Obras de instalación del tranvía en calle Enramadilla**



### Imagen 3. Obras de instalación del tranvía en la avenida de la Constitución, Noviembre de 2006



Las obras comenzaron con el corte total al tráfico de la avenida de la Constitución, hasta Plaza Nueva inmediatamente después de concluida la Semana Santa, el lunes de pascua 17 de abril de 2006. El proyecto de construcción del Metrocentro incluía Reurbanización de todo el ámbito del proyecto con nuevos pavimentos, luminarias, arbolado y mobiliario urbano, conforme al proyecto de asesoría encargado al efecto. De hecho, el tranvía y la propia peatonalización de esta zona central de la ciudad se presentaron como un mismo proyecto.

La adquisición del material móvil fue adjudicada en marzo de 2007 a la empresa CAF por importe de 20 millones de euros. El compromiso de la misma era suministrar 5 trenes dotados del sistema ACR (acumulador de carga rápida). Dicho sistema, desarrollado por la propia empresa, en colaboración con el Instituto Tecnológico de Aragón, permitiría la existencia de un tranvía sin cables, ya que los trenes contarían con una batería que le permitiría autonomía de hasta 1.000 metros. No obstante, en el momento de la adjudicación, dicho sistema está aún en desarrollo, por lo cual la empresa suministró cuatro unidades sin este sistema. Como las unidades en circulación funcionaban con el sistema tradicional de cables, en la semana santa de los años 2008 y 2009, tuvieron que retirarse los cables del tramo de la carrera oficial de la avenida de la Constitución para el paso de las cofradías.

El desarrollo tecnológico del sistema libre de cables hizo que hasta 2010 (y no 2008 como estaba previsto) no pudiera disponerse de la primera unidad en pruebas. Cabe decir que fue en Sevilla, y unos meses antes en Vélez Málaga, el primer lugar en el que se realizaba la prueba de circulación de esta nueva modalidad de tranvía.

### Imagen 4. Tranvía Metrocentro tras su inauguración, con las catenarias instaladas



Fuente: Sustainable Seville.

## 4.2. La ampliación hasta San Bernardo

En 2008, a través de los fondos de las dos ediciones del Plan de Impulso para el Desarrollo Económico Sostenible del Gobierno de la Nación (Plan E), se financió con un total de 14,16 millones de € la ampliación del trazado del tranvía entre el Prado de San Sebastián y la estación de cercanías de San Bernardo.

Si bien dicho trazado coincide en su totalidad con la línea 1 del metro, es cierto que resultaba de interés comercial para Tussam la posibilidad de llevar la terminal del tranvía hasta la estación ferrocarril de cercanías, y además en un entorno universitario con numerosas facultades, y en el que se encuentra también la sede judicial del edificio Viapol, y numerosas oficinas. El trazado del Metrocentro queda definitivamente establecido en 2.200 metros.

La restricción de las finanzas públicas de durante la crisis económica, y la falta de un estudio profundo de las diferentes alternativas, mantienen detenidas las posibilidades de creación de una red de tranvía en la ciudad. Cabe también decir que, con frecuencia, las propuestas de desarrollo tranviario han sido vistas por

sectores de la opinión pública como sucedáneos o sustitutos de la red de metro que se ha defendido insistentemente como subterráneo en la mayor parte de la ciudad. De ahí que no se haya abordado un debate riguroso acerca de este medio de transporte que, como se ha comentado, ha tenido a Sevilla como escenario y banco de pruebas de un importante salto tecnológico, como es el de generar unidades movidas sin necesidad de cables aéreos.

## 5. EL METRO DE SEVILLA

### 5.1. Un primer intento fracasado

En abril de 1976, el Consejo de ministros aprobó el acuerdo para la construcción del primer tramo de la línea 1, entre La Plata y Gran Plaza, dotando al proyecto con 1.155 millones de pesetas. Las obras del metro de Sevilla dieron comienzo en noviembre de 1976 en la calle Federico Mayo Gayarre.

El proceso constructivo se vería afectado unos años después por problemas de asentamientos de tierra que darían lugar a daños en la superficie. En 1981, se produjo un desplome en la base de la estatua de San Fernando, en la Plaza Nueva, donde se estaba excavando el pozo para la construcción de una de las estaciones. El monumento al completo hubo de ser retirado. Nuevos hundimientos y grietas durante los años siguientes en diversas zonas del recorrido obligan a paralizar las obras en el sector en 1983. A partir de ese momento se desata una importante polémica mediática y política acerca de la seguridad del proyecto. Durante los dos años siguientes se produce un intenso debate político y de opinión pública acerca del futuro y la viabilidad del metro en Sevilla. Por su parte el Gobierno municipal elude pronunciarse claramente acerca de la cuestión, al tiempo que los redactores del nuevo PGOU evitan incluir el metro dentro del futuro esquema de transportes de la ciudad. Finalmente, durante las siguientes décadas, el

metro pasa a ser considerado como el gran proyecto frustrado de la ciudad.

### 5.2. Una nueva red de metro

En la negociación del pacto de gobierno municipal tras las elecciones locales de 1999 suscrito entre el PA y el PSOE, el proyecto de construcción de un metro para Sevilla ocupó un lugar central. El Partido Andalucista, además de mantener el área de urbanismo, exigió la creación de la Sociedad del Metro de Sevilla y la reanudación del proyecto del metro en la ciudad como condición para el nuevo pacto de gobierno. Esto implicaba a la Junta de Andalucía que ostentaba las competencias en la materia. La coyuntura política facilitó el acuerdo, ya que socialistas y andalucistas estaban también en coalición en el gobierno andaluz desde 1996, gobierno que se revalidaría tras las elecciones autonómicas de 2000.

La nueva red de metro fue presentada en 2001. Ésta parte planteamientos territoriales y económicos básicamente distintos que la anterior. En primer lugar se trata de un proyecto de competencia autonómica, lo que incluye el conjunto de su construcción y posterior explotación. Por otra parte se realiza un trazado de carácter metropolitano, al objeto de interconectar un área de 1,11 millones habitantes de los que el 36,8% habitaban en la corona metropolitana.

El proyecto básico general de la red de metro de Sevilla que se planteaba preveía la construcción de 4 líneas con una longitud total de 52,5 kilómetros y 75 estaciones, en un trazado básicamente subterráneo, con tramos en superficie según los requerimientos técnicos y urbanísticos. Tendría una dotación total de 12.800 plazas, distribuidas en 64 trenes ligeros de plataforma baja, y desarrollaría una velocidad comercial de entre 23 y 29 Km/h (incluyendo paradas).



material móvil ferroviario que habían obtenido la adjudicación del proyecto.

**Tabla 4. Esquema general del modelo económico del Metro de Sevilla.**

|  |                |
|--|----------------|
| Inversión en infraestructura:          | 584 millones € |
| Material móvil:                        | 50 millones €  |
| <i>Fuentes de financiación</i>         |                |
| Subvención de capital Junta Andalucía: | 275 millones € |
| Capital social:                        | 125 millones € |
| Préstamo Banco Europeo de Inversiones: | 260 millones € |

Fuente: Consejería de Obras Públicas y Transportes<sup>3</sup>

La línea 1 se inauguró el 2 de abril de 2009 con 17 estaciones, a las que se incorporaron en septiembre y noviembre de ese año las 4 estaciones restantes, que continuaban en obras. La frecuencia de paso del metro en hora punta quedó establecida en 5 minutos. El recorrido medio en tramo urbano entre estaciones es de 5 minutos, mientras el recorrido medio desde la corona metropolitana hasta Sevilla es de 12 minutos.

Desde el inicio del servicio, en vísperas de las fiestas de primavera de 2009, el metro de Sevilla contó con una afluencia diaria media aproximada de unos 40.000 viajeros, lo que significa una media anual de unos 14 millones de viajeros.

### Nuevas líneas

Las perspectivas de la continuidad en el proceso de construcción completa de la red de metro se vieron frustradas por el inicio de la crisis económica en los años finales de la década, y en los programas de fuertes ajustes presupuestarios. La licitación e inicio de las obras, inicialmente anunciadas para 2011, finalmente no se produjo.

<sup>3</sup> Fuente: Situación de la gestión y financiación de proyectos de transportes en la comunidad autónoma de Andalucía. Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía Consejería de Obras Públicas y Vivienda. Presentación 11 de mayo 2011 en 8ª edición International Rail Forum 2011 - Madrid

## 5. EL PLAN DE ORDENACIÓN VIARIA DEL CENTRO HISTÓRICO

En el esquema de movilidad de la ciudad, la situación del centro histórico ocupa un lugar de preeminencia habida cuenta de su extensión, y por presentar una trama urbana poco adecuada al tránsito de vehículos en buena parte del casco. Pero al mismo tiempo el centro histórico de la ciudad ha mantenido vigente su función comercial y de servicios, además de su uso residencial. Por todo lo cual el área central de la ciudad (que engloba, aparte del centro histórico, los barrios de Triana, Los Remedios y Nervión) se convierte en el principal punto de atracción de tráfico del área metropolitana, con 140.000 vehículos diarios<sup>4</sup>. El problema, detectado por el Plan de Transporte Metropolitano del Área de Sevilla, es que los 12.500 vehículos que penetrarían en el área central en hora punta, colmatarían y rebasarían en un 5% la capacidad de acogida no congestiva del viario existente para que éstos llegasen a su destino final. En un contexto de crecimiento del parque móvil, el escenario tendencial indicaba un aumento del tráfico de vehículos hacia el área central del 31%, lo cual haría inmanejable la situación en las horas puntas. Para ello el Plan proponía medidas de limitación drástica de la capacidad de aparcamiento, y alternativas de transporte público y movilidad no motorizada.

La peatonalización de amplios espacios del centro histórico, y la introducción en marcha de nuevos sistemas de transporte (metro, tranvía, bicicleta), parecía conllevar como lógica contrapartida la necesidad de controlar el tráfico por el centro histórico. Esta idea fue recogida por el PGOU, de manera más expeditiva que en el Plan Metropolitano de Transporte. El PGOU establece la implantación progresiva de restricciones al vehículo privado, prohibiendo la entrada y

<sup>4</sup> Fuente: Plan de Transporte Metropolitano del Área de Sevilla. Avance, 2006.

circulación de vehículos no autorizados en el centro. Sólo se considerarían “autorizados” los vehículos de residentes, pudiéndose ampliar esta categoría a los comerciantes y clientes de los hoteles ubicados en el interior del casco histórico, además de la carga y descarga, taxis, transporte colectivo y vehículos especiales.

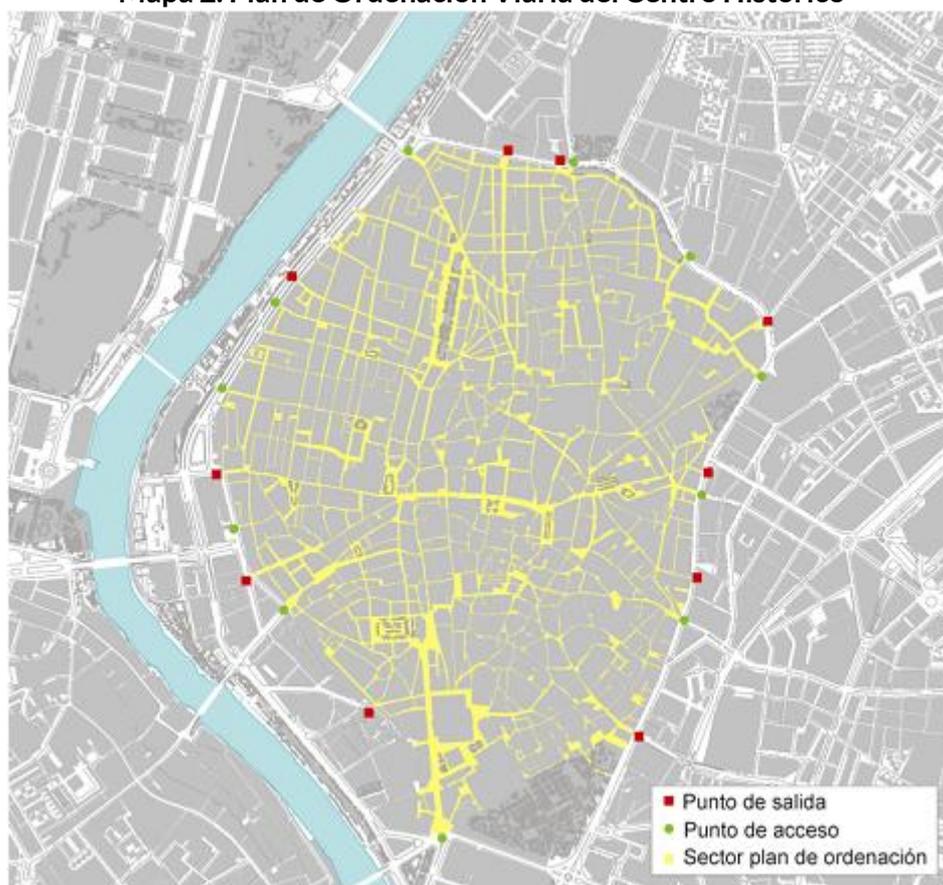
Era evidente la necesidad de una regulación de accesos más efectiva que la realizada hasta entonces, que disminuyera la contaminación, permitiera hacer el espacio más habitable para el peatón, para el residente y el visitante. El desarrollo y la expansión de nuevos sistemas de movilidad, y avances tecnológicos en sistemas de visión artificial, llevaron en 2010 a plantear el Plan de Ordenación Viaria del Casco Antiguo y Protección de la Zona Monumental, que surgió con la intención de

dar una solución completa al problema del tráfico en el centro.

Se regulaba la acreditación de residentes o usuarios de garajes, la definición de zona peatonal y zona de acceso restringido y el régimen sancionador, el perímetro regulado, los horarios de regulación, los tiempos de permanencia, el procedimiento para la gestión de autorizaciones, etc.

Desde el punto de vista territorial, la regulación de accesos se articulaba sobre dos elementos, la ordenación viaria del interior del centro histórico y el establecimiento de “puertas” de acceso y salida controladas mediante sistemas de visión artificial. Se establecieron 11 “puertas” de acceso y 10 de salida.

**Mapa 2. Plan de Ordenación Viaria del Centro Histórico**



Fuente: elaboración propia a partir de la resolución municipal de aprobación del plan.

Para los vehículos en general (no acreditados ni autorizados) se permitía el acceder libremente al interior del Casco Antiguo entre

las 22:00 horas y las 08:00 horas del día siguiente, de lunes a sábado inclusive, así como los domingos y festivos. A partir de las 08:00 horas y hasta las 22:00 horas, de lunes a

sábado, se permitía la circulación durante un período de cuarenta y cinco minutos. Se estimaba que ese podría ser el tiempo necesario para la realización de gestiones concretas en la zona. No obstante, el tiempo de permanencia se ampliaba de manera ilimitada mediante el estacionamiento en uno de los aparcamientos subterráneos ubicados en el interior del centro histórico, computando el tiempo restante hasta los cuarenta y cinco minutos desde el momento de la salida. El incumplimiento del tiempo máximo de estancia conllevaba multa de 70 euros.

Una de las tareas más complejas a la hora de establecer esta regulación fue determinar las diferentes situaciones jurídicas del ciudadano en relación al sistema de regulación. Más allá de residente o no residente, la casuística demostró ser tan grande como las dificultades para encuadrarlas todas en unas pocas categorías determinadas. Básicamente se permitía el acceso sin restricciones a vehículos de servicio, de carga y descarga, propietarios de plaza de garaje, clientes de hotel, y para otros vehículos en momentos puntuales (eventos, bodas,..) previa solicitud.

El plan entró en vigor en octubre de 2010. La implantación de un sistema tan complejo implicó un período de pruebas, durante 2011, y la realización de campañas informativa dirigida a cuarenta y dos mil hogares ubicados en el interior del Casco Antiguo, habilitación de oficinas de información y gestión, web, etc. La propia validación del sistema exigió también de un amplio esfuerzo técnico.

No obstante, un cambio tan profundo en la movilidad del centro urbano generó una intensa polémica, ciudadana, mediática y política. Sectores del comercio se posicionaron también en contra, así como colectivos especialmente afectados como el de los trabajadores del centro histórico. Se trataba de cambiar hábitos, acendrados durante décadas, y el día a día de muchos ciudadanos en un aspecto importante como es la movilidad

era indudable que iba a sufrir cambios no voluntarios.

El Partido Popular incluyó en su programa electoral la eliminación de dicho plan de accesos, y como ganador de las elecciones municipales de julio de 2011, procedió a su cancelación inmediata.

Dado el breve tiempo en que funcionó la regulación, no es posible evaluar sus efectos sobre la movilidad en particular y sobre la calidad del ambiente urbano y el espacio público del centro histórico. Tampoco saber si el sistema provocó efectos económicos de algún tipo sobre los sectores productivos. Si cabe afirmar que, durante los meses que estuvo en uso, se redujo sustancialmente el número de vehículos que transitaban por el casco histórico. También se produjo un aumento considerable de la rotación del aparcamiento en superficie en la vía pública, aumentando el número de plazas disponibles y la posibilidad de encontrar aparcamiento en tiempo razonable. De esto último fueron beneficiarios especialmente los residentes en el casco histórico.

Una vez derogado el sistema, se procedió a conceder libre acceso a todos los vehículos excepto a las calles y zonas expresamente reguladas.

## 7. CONCLUSIONES

Como hemos visto, el inicio de la década de 2000-2010 supuso un rediseño de los esquemas de movilidad de la ciudad, en el contexto de un intenso proceso de repensado de la ciudad, en la práctica traducido en la elaboración de un nuevo planeamiento urbanístico y estratégico. La segunda mitad de la década supuso la puesta en marcha de una parte de las actuaciones programadas, las más relevantes y transformadoras de las cuales son las que hemos detallado en las páginas precedentes.

El desarrollo del nuevo modelo de accesibilidad y movilidad previsto en el Plan supuso una inversión estimada de más de 730 millones de euros, fruto de actuaciones como la construcción del Metro Línea 1<sup>5</sup>, el Metrocentro, la red de vías ciclistas, la implantación de sentido único en Ronda Histórica, el cierre del Anillo Ferroviario Cercanías, la construcción de los aparcamientos subterráneos de Plaza Crucero Baleares, Avenida de Coria y José Laguillo, la construcción de la SE-40, los pasos inferiores de La Palmera y Ronda del Tamarguillo,...

Sin duda, a nivel ciudadano el principal impacto fue el surgimiento de la bicicleta como un nuevo medio de transporte real y eficiente. Actualmente unas 13.700 personas sustituyen diariamente la bici por el coche. El efecto de la bicicleta en el reparto de la movilidad en 2010 era ya claramente perceptible: según un estudio realizado por la Oficina de la Bicicleta del Ayuntamiento de Sevilla, el 26% de los usuarios de bicicleta en un día laborable habrían optado por ir en automóvil en caso de no disponer de la bici. Son datos además previos a la última ampliación de la red.

Por otra parte, la intensidad media diaria del tráfico descendió en todas las franjas horarias. Entre 2007 y 2010 se redujo la intensidad del tráfico en un 11,5% en toda la ciudad. Parte de esta reducción podría deberse a la crisis económica, no obstante, es plausible que el crecimiento de otros medios de transporte haya distraído también vehículos de las calles. La disminución de la intensidad del tráfico fue más significativa en el centro histórico, donde sobre todo la amplia política de peatonalizaciones tuvo efectos desde un punto de vista comercial y de generación de espacios tranquilos, libres del tráfico.

No obstante, la propuesta planteada en el PGOU no era la realización de un catálogo de actuaciones, sino la generación de un nuevo sistema de movilidad, en el que diversos modos se desarrollaran de manera coherente, y convergieran en los nodos que serían los intercambiadores. En ese sentido ya se ha visto que dos de los nuevos sistemas de transporte público (metro y tranvía) han detenido su extensión en forma de red tras la culminación de la primera línea, en ambos casos. Y también que no se ha avanzado realmente en la creación del sistema jerarquizado de intercambiadores que es parte fundamental de la nueva movilidad.

Por lo tanto, cabe concluir que tras los primeros avances en movilidad sostenible, la ciudad tiene el reto de avanzar hacia un modelo propio completamente desarrollado, no sólo en algunos de sus elementos, como ocurre actualmente. Un sistema que estructure la movilidad metropolitana entorno al transporte colectivo ferroviario (metro-tranvía-cercanías), disponiendo de los espacios de calidad para favorecer el uso del ir a pie y en bicicleta, y racionaliza el transporte privado.

---

<sup>5</sup> Se estima en este informe el coste del metro en el término municipal de Sevilla, igual que el coste atribuido a la SE-40.

## BIBLIOGRAFÍA

Ayuntamiento de Sevilla (2000). *Metaplan Sevilla*. Gerencia Municipal de Urbanismo.

Ayuntamiento de Sevilla (2003). *Plan Estratégico Sevilla 2010*. Taller de Editores Andaluces.

Ayuntamiento de Sevilla (2005). *Plan general de ordenación urbanística de Sevilla*. Gerencia Municipal de Urbanismo.

Castillo Manzano, J.I., Sánchez Braza, A. (2013). "Managing a Smart bicycle system when demand outstrips supply: The case of the university community in the city of Seville." *Transportation*, Vol. 40, N° 2, pp. 459-477.

Galán Eruste, M. y Cano López Luzzatti M. (2012). *125 años de transporte público en Sevilla. Del tranvía al metro*. Asociación Sevillana de Amigos del Ferrocarril.

Hernández Martínez, E. (dir.) (2011). *Sustainable Seville. Sustainability policies implemented in the city of Seville and assessment of their effects*. Oficina del Plan Estratégico Sevilla 2020. Ayuntamiento de Sevilla.

Junta de Andalucía (2006). *Plan de transporte metropolitano del área de Sevilla*. Consejería de Obras Públicas y Transporte. Junta de Andalucía.

Jim, C. Y. (2013). "Sustainable urban greening strategies for compact cities in developing and developed economies". *Urban Ecosystems*, 16(4), 741-761.

Marchena Gómez, M., y Hernández Martínez, E. (2016). "Sevilla en la primera década del siglo XXI: transformaciones urbanas hacia un nuevo modelo de ciudad." *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, n° 70, pp. 393-417.

Marqués Sillero, R. (2011). "Sevilla: una experiencia exitosa de promoción de la movilidad en bicicleta en el Sur de Europa". *Hábitat y Sociedad*, n° 3. Universidad de Sevilla.

# APORTACIONES A UNA RED DE APARCAMIENTOS DISUASORIOS EN EL CENTRO DE SEVILLA: PROPUESTA TORNEO-BARQUETA

José Luis Alegría Fernández  
Geógrafo-Urbanista. Socio de Forma Ciudad  
Arquitectura y Urbanismo



## 1. INTRODUCCIÓN

La aparición de los transportes urbanos, entre ellos el ferroviario, ocurrió paralelamente al desarrollo de la ciudad industrial, cuando se conforma el territorio ajustado a las necesidades de consumo y producción (Miralles-Guasch, 2002). Estos cambios propiciaron nuevas demandas de desplazamientos más veloces y ajustadas a una población que, si en un primer momento trabajaba y vivía en espacios adyacentes, con el tiempo terminará haciéndolo en ámbitos separados, debido al crecimiento urbano en extramuros.

El año 2010 marca en Sevilla un hito en la apuesta por una movilidad sostenible, al menos, en lo concerniente al Casco Histórico, con la entrada en vigor del Plan Centro impulsado por el Alcalde Sánchez Monteseirín. Medida no exenta de polémica, que se antojaría poco operativa básicamente por cuestiones ajenas a la propia causa de la movilidad; no en vano, la siguiente Corporación Municipal la desestimó, y archivó en un cajón. Actualmente, parece retomarse el estado de la cuestión, y se ha procedido a la redacción del Plan de Movilidad Sostenible, en el que deberían enmarcarse las medidas relativas a las infraestructuras de aparcamientos de la corona inmediata al acceso al Casco Histórico, sobre lo que pretendemos aportar alguna luz en este artículo. El citado Plan Centro iba acompañado de medidas relacionadas con la disuasión del uso del transporte privado, que no solo se referían a una eficiente red de transporte

colectivo, sino también a aquellas medidas de creación de infraestructuras, fundamentalmente la red de aparcamientos disuasorios.

De la misma forma, el Consejo Económico y Social de Andalucía emitió un Dictamen sobre Movilidad Sostenible en Sevilla, en cuyo análisis se define que *“el aparcamiento es un factor de enorme importancia en la regulación de uso del coche. La experiencia indica que la expectativa positiva de aparcar en destino es el factor que más alienta el uso del automóvil. Si el aparcamiento en destino es fácil y accesible, es casi seguro que el ciudadano optará por la utilización del coche con independencia de la disponibilidad y calidad de otros medios de transportes puestos a su disposición”*.

En conclusión, el Dictamen obedecía a una necesidad de optar por una política de aparcamientos en el contexto de un plan de movilidad y con la participación de los actores implicados en la misma: Situar aparcamientos en las distintas entradas en la ciudad, junto a las principales vías de acceso, cuyo uso debe comportar un bajo coste para el usuario y conectadas al centro urbano a través del transporte público y otros modos de desplazamientos como el peatonal y la bicicleta. Esta medida debe ir aparejada a una red de transporte público y colectivo adecuada que garantice el acceso de los ciudadanos a las distintas partes de la ciudad de una forma eficaz, rápida y constante.

El Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Sevilla, por tanto, establecerá como objetivo general

implementar medidas para lograr un modelo de movilidad más eficiente desde el punto de vista funcional, medioambiental, social, económico, para avanzar hacia una ciudad más sostenible, y para ello, dentro de las medidas estructurales, se atenderá a la reducción del tránsito de vehículos privados en el Casco Histórico, minoración de los espacios de aparcamiento y acercar la Ciudad al peatón mediante la apertura de calles sin tráfico y la creación de nuevos espacios para la convivencia. Todo ello redundando en las mejoras ambientales que suponen para la Ciudad la reducción de emisiones nocivas, el deterioro del Patrimonio y en definitiva, aquellas medidas que favorezcan la salud y el bienestar.

Por otra parte, y en consecuencia de las políticas de movilidad regionales, la Guía para la Implantación de Aparcamientos Disuasorios en Andalucía, enmarcado en el Programa de Sostenibilidad Urbana CIUDAD 21, redactado por Colin Buchanan Consultores (marzo 2010), define que *“La movilidad sostenible integra a todos los agentes directamente involucrados en la misma: peatones, ciclistas, conductores de automóviles, usuarios de transporte público, residentes; y también al conjunto de la sociedad, al incorporar a esa visión el consumo energético, las emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero, las pérdidas de tiempo y de competitividad económica, la siniestralidad, la inclusión social, etc.”*

Como se muestra en la Guía, los **aparcamientos disuasorios** se presentan como un elemento más en la cadena de actuaciones que potencian la movilidad sostenible en nuestras ciudades. Los aparcamientos disuasorios se definen como *bolsas de estacionamiento situadas a la entrada de las ciudades, junto a las principales vías de acceso urbano a través del transporte público*. En definitiva, están ideados para reducir el número de automóviles provenientes de otras poblaciones o barrios periféricos, entrando al centro urbano de la ciudad destino. Así, un aparcamiento disuasorio ha de presentarse como una alternativa de viaje atractiva al conductor que decida aparcar su coche antes de llegar al centro de la ciudad para

realizar el resto del trayecto en transporte público.

Dicho esto, nos queda avanzar en la propuesta de implementar las medidas orientadas a conseguir los objetivos, que no es otra que la redacción del Plan de Aparcamientos. Dicho Plan debe obedecer a los siguientes objetivos generales:

- Reducir el tráfico en las calles a determinadas horas y días, así como reducir el tiempo utilizado en la búsqueda de plaza de aparcamiento.
- Fomentar el uso del transporte público facilitando la elección de transporte colectivo.
- Reducir el número de plazas de aparcamiento en las calles en particular en el centro de la ciudad.
- Mejorar la calidad de vida de la ciudad. Una red efectiva de aparcamientos puede reducir la congestión de tráfico, la polución, el consumo de energía y los accidentes de tráfico.
- Mejorar la accesibilidad a la ciudad puesto que ha de ser apoyo de sus actividades económicas.
- Optimizar el uso del suelo. Los aparcamientos pueden reducir la necesidad de suelo que puede ser prioritario para otros usos, para la preservación de espacios verdes, históricos o culturales.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA METROPOLITANA DE SEVILLA

El área metropolitana de Sevilla está formada por 46 municipios, con una población total de 1.535.158 habitantes (Padrón año 2015), de los cuales casi la mitad reside en el municipio de Sevilla.

Según la Encuesta Domiciliaria de Movilidad realizada por el Consorcio de Transporte Metropolitano de Sevilla en el año 2007, en el conjunto del área metropolitana de Sevilla se

realizan en un día laborable 2 millones de viajes motorizados, corresponde con una tasa de movilidad de 1,56 viajes por habitante en el año 2004 y dicha tasa aumenta en el año 2007 a 1,62 viajes por habitante, aumento de la movilidad acontecido por motivos que no son laborales o de estudio, sino más bien relacionados con el ocio

El importante incremento de la tasa media de motorización, desde los 161 vehículos por 1000 habitantes del 1990, pasa a los casi 400 del 2004, a finalmente los 590 en el año 2007.

Al traslado de la población y los centros productivos-terciarios a la zona de la corona metropolitana. Entre 2001 y 2004 los viajes internos de Sevilla aumentaron en un 8%, mientras que en relación con la corona fueron del 13,5%.

Si bien los datos ofrecidos están publicados en 2008, a la espera de los resultados de las últimas encuestas de 2015 y 2016, los resultados globales son indicativos y extrapolables a la situación actual, y los tomaremos como válidos en este estudio.

En cuanto al estado de la cuestión referido a infraestructuras de conexión, en la ciudad hay dos tipos de conexiones:

#### **A) Conexiones externas por carretera**

El sistema viario de la Red Nacional y Regional de Carreteras permite que Sevilla cuente con varias conexiones por carretera, como la A-4 destino Madrid, A-66 destino Mérida, A-92 / N-334 destino Málaga, A-4 / AP-4 destino Cádiz y A-49 destino Huelva y la SE-30 viario de circunvalación de Sevilla que enlaza los ejes anteriores. Así mismo, la ciudad cuenta con dos estaciones de autobuses: la estación Plaza de Armas y la estación Prado de San Sebastián, de donde salen los autobuses interurbanos que conectan la ciudad con los municipios de la corona metropolitana.

Los ejes descritos anteriormente a excepción de la A-66, tienen una intensidad de tráfico superior a los 25.000 vehículos diarios. Destaca la A-49 y

el corredor sur AP-4 y la nacional cuatro que superan los 35.000 vehículos diarios. La SE-30 alcanza una mayor intensidad de aglomeración, superando en todo a su arco sur los 100.000 vehículos, con un máximo de 150.000 vehículos en algunas ocasiones.

#### **B) Conexiones internas**

Sevilla presenta un callejero con amplia red de calles y avenidas que interconectan diferentes áreas de la ciudad, facilitando el transporte de ciudadanos, mercancías y servicios. En cuanto a transportes públicos, Sevilla cuenta con un servicio de autobuses urbanos e interurbanos propulsados por gas natural, biodiesel y eléctricos; una línea de tranvía, además de una línea de Metro de carácter metropolitano y conectada con varias líneas de trenes Cercanías; dos de ellas que circulan íntegramente por el municipio, y el resto conectando la ciudad de Sevilla con diferentes localidades periféricas. Por último, cabe destacar que Sevilla es una ciudad propicia para el uso de la bicicleta, de hecho en los últimos años se ha desarrollado una red integral de 120 km de carriles bici. La extensión del ámbito residencial de la ciudad central, a los municipios periféricos produce un aumento de la demanda de desplazamientos más largos y, por tanto, un aumento de la movilidad mecanizada. Estas necesidades de movilidad han supuesto un aumento notable de la movilidad en vehículo privado, lo que suele producir situaciones de congestión en los viarios metropolitanos que, en general, están planteados para soportar tráficos de larga distancia y no para la nueva movilidad recurrente que se produce actualmente. Además, uno de los principales problemas que conlleva esta situación es la congestión del centro histórico de la ciudad, que demanda la creación de bolsas de aparcamiento en la ronda principal.

En definitiva, el ámbito central de la ciudad de Sevilla carece de capacidad para absorber la movilidad metropolitana e interna a medio plazo, si esta se produce en vehículo privado. La movilidad de Sevilla está dominada por el vehículo privado, que canaliza aproximadamente

un 80% de los desplazamientos totales. Destaca el uso del vehículo privado para viajes de longitud muy reducida así como el derroche de su capacidad de transporte, ocupados en la mayoría de los desplazamientos por una única persona.

El transporte público cumple un papel subordinado, captando solo el 20 % de la movilidad mecanizada, pues al disponer de una única línea de metro está sustentado principalmente sobre el autobús, que al no contar con plataforma propia, queda sometido a la congestión de los viarios y obtiene unas velocidades comerciales escasamente competitivas con el vehículo privado.

### 3. DEMANDA DE APARCAMIENTOS EN SEVILLA

El uso excesivo del vehículo privado en las últimas décadas hace que se produzca en la ciudad un alto nivel de congestión y saturación del sistema viario, inadmisibles para desarrollar políticas de sostenibilidad ambiental.

Es necesario llevar un control sobre la oferta de aparcamientos, que condicionará el uso de vehículo privado para el desplazamiento, teniendo en cuenta que un aparcamiento fuera de la vía pública es un equipamiento necesario para mejorar el desarrollo de las actividades productivas de la ciudad y de los ciudadanos.

En la actualidad, los aparcamientos regulados por la ciudad están constituido por:

- **Aparcamientos subterráneos para residentes**, en las que la política del ayuntamiento se ha centrado en la gestión de concesiones de aparcamientos subterráneos para residentes, permitiéndose plazas de carácter rotatorio en aquellas zonas donde existan concentración de actividades productivas.
- **Aparcamientos regulados en la vía pública**, son instrumentos desarrollados en las zonas del entorno interior y exterior del Casco Histórico y zonas

comerciales del barrio de Los Remedios. Con ello se pretende mantener la actividad comercial de estas zonas y reducir el uso del vehículo privado para desplazamientos de larga duración (trabajo o estudio), viajes que se trasladarán al transporte público y se facilitará al residente la posibilidad de encontrar aparcamiento.

Existe una gran demanda de aparcamientos y una escasez de espacio, que solo puede abordar mediante la concienciación de políticas fomentadoras del uso de transporte público y así mejorar la calidad de la escena urbana, sobre todo de uno de los sectores urbanos más representativos de la ciudad como puede ser el Centro Histórico.

La demanda existente en el centro histórico viene dada por trabajo u ocio (corta duración), trabajo de media y larga duración, y residentes (larga duración), concentrándose el 60% de la demanda en una duración menor a 2 horas. Sin embargo, el 40% de la demanda, correspondiente a más de dos horas de duración, es la que mayor ocupación del viario supone, siendo 5 veces superior a la corta duración.

La ciudad de Sevilla con un índice de motorización creciente (aproximadamente de 300 vehículos por cada 1000 habitantes) tan sólo dispone de 29 aparcamientos para uso de residentes (de los cuales 10 son aparcamientos mixtos), con un total de 9.579 plazas de las que aproximadamente el 60% se concentra en Los Remedios.

| APARCAMIENTO RESIDENTES |                |               |              |
|-------------------------|----------------|---------------|--------------|
| Sector                  | Población      | Aparcamientos | Plazas       |
| CENTRO                  | 59.227         | 4             | 1.209        |
| NORTE                   | 149.685        | 4             | 681          |
| ESTE                    | 201.430        | 2             | 302          |
| SUR                     | 113.073        | 4             | 856          |
| OESTE                   | 74.276         | 15            | 6531         |
| <b>TOTAL</b>            | <b>597.691</b> | <b>29</b>     | <b>9.579</b> |

Además, cuenta con 24 aparcamientos rotatorios (siendo 10 de ellos aparcamientos mixtos) que cuentan con un total de 8.808 plazas, de las cuales 3.970 se sitúan entre el Casco Antiguo y Nervión.

| APARCAMIENTO ROTATORIO |               |              |
|------------------------|---------------|--------------|
| Sector                 | Aparcamientos | Plazas       |
| CENTRO                 | 6             | 2.131        |
| NORTE                  | 1             | 330          |
| ESTE                   | 2             | 1.839        |
| SUR                    | 3             | 512          |
| OESTE                  | 12            | 3996         |
| <b>TOTAL</b>           | <b>24</b>     | <b>8.808</b> |

#### 4. PREVISIONES Y PROPUESTAS DE DISTINTOS PLANES

El centro de Sevilla presenta una fragilidad del sistema viario urbano al tener que compatibilizar el desarrollo de actividades comerciales, administrativas junto con sus valores patrimoniales y ambientales, por la cual requiere un uso y localización de aparcamientos, sin perder el objetivo principal, que es revitalizar su actividad, accesibilidad y atractivo turístico.

Según el documento del Plan Integral de Ordenación Vial (PIOV) se propone una política del aparcamiento en el Casco Histórico de Sevilla, para suprimir las plazas de aparcamientos de la vía pública y ganar espacio para el peatón, bicicleta o transporte público. Dichas propuestas son:

- Restricción del aparcamiento de larga duración para el no residente.
- Potenciar la oferta de aparcamientos para residentes, como por ejemplo garajes en los edificios.
- Desaconsejar la construcción de aparcamientos de rotación en el interior del Centro Histórico.
- Construcción de aparcamientos de rotación en la periferia del Centro Histórico.

En cuanto a la planificación urbanística, dentro del Plan General de Ordenación Urbana de Sevilla (PGOU) se propone lo siguiente:

- Restringir al no residente de larga duración.
- Controlar la corta duración y asegurar sus plazas.

- Potenciar el aparcamiento para residentes: exigencia de garajes en nuevas edificaciones.
- Impedir aparcamientos de rotación en el Casco: localizarlos en la periferia.
- Favorecer el intercambio modal privado-público: ligado a intercambiadores propuestos por el plan intermodal.

Para llevarlo a cabo estas mejoras el Plan General de Ordenación Urbana de Sevilla plantea diversas propuestas generales para el Área Metropolitana de Sevilla, algunas construidas en la actualidad:

- Adecuación y extensión de la red ferroviaria mediante nuevos apeaderos de cercanías: Pablo de Olavide (línea 1 de metro), Palacio de Congresos (línea 2 de metro), Pineda-antiguo hospital militar, Polígono San Pablo, Infanta Elena, Pinto Montano (línea 3 de metro) y Torre Triana.
- Intercambiador principal: Estación de Santa Justa.
- Intercambiador de primer orden: San Bernardo, Prado de San Sebastián, Plaza de Armas y Pablo de Olavide.
- Intercambiadores Secundarios: Puerta Jerez, Puerta Osario y Puerta Macarena.

#### 5. DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE FUTUROS APARCAMIENTOS

Tras realizar el análisis de los aparcamientos existentes, se realiza una propuesta de 5 aparcamientos subterráneos a realizar, cuya localización se puede observar en el plano anexo a este documento. Para la creación de dichos aparcamientos se tendrán en cuenta las siguientes condicionantes:

- Creación de nuevas redes de transporte: Futuras Líneas del Metro.
- Conexión con nodos de comunicación (estaciones de autobuses o tren).
- Vacíos existentes en la actual red de aparcamientos existentes.

En la tabla adjunta, se muestran los distribuidos por sectores, especificando su uso y  
aparcamientos existentes y propuestos número de plazas.

**Tabla 1. Aparcamientos existentes y propuestos en la ciudad de Sevilla.**

| SECTOR NORTE         | Nº Parking | Nombre                                | Nº Plazas Total | Uso        | Titularidad |
|----------------------|------------|---------------------------------------|-----------------|------------|-------------|
|                      | 1          | Casa Cuna                             | 100             | Residentes | Público     |
|                      | 2          | Barrio Villegas                       | 107             | Residentes | Público     |
|                      | 3          | Santa María de Ordás                  | 350             | Residentes | Público     |
|                      | 4          | Plaza de Pío XII                      | 124             | Residentes | Público     |
|                      | 5          | Macarena                              | 330             | Rotación   | Público     |
|                      | 6          | Barriada Los Arcos                    | 56              | Residentes | Público     |
|                      | 7          | Insur Cartuja                         | 395             | Rotación   | Público     |
|                      | 8          | Pino Montano                          | 96              | Residentes | Público     |
|                      | 9          | San Diego                             | 48              | Residentes | Público     |
|                      | 10         | San Jeronimo                          | 220             | Residentes | Público     |
|                      | 11         | Torneo. Parque Empresarial            | 1011            | Mixto      | Privado     |
| <b>Existentes</b>    |            |                                       | <b>2837</b>     |            |             |
| <b>Propuestas</b>    | 1          | Barqueta                              | 700             | Mixto      | Público     |
| <b>Total</b>         |            |                                       | <b>3537</b>     |            |             |
| <b>SECTOR CENTRO</b> |            |                                       |                 |            |             |
|                      | 12         | Mendigorría                           | 607             | Residentes | Público     |
|                      | 13         | Plaza del Bajondillo                  | 162             | Residentes | Público     |
|                      | 14         | San Luis                              | 199             | Residentes | Público     |
|                      | 15         | Escuela Pías                          | 500             | Rotación   | Privado     |
|                      | 16         | Imagen                                | 140             | Rotación   | Privado     |
|                      | 17         | CC El Corte Ingles - Plaza del Duque  | 635             | Rotación   | Público     |
|                      | 18         | CC El Corte Ingles - Magdalena        | 365             | Rotación   | Privado     |
|                      | 19         | Plaza Nueva                           | 280             | Rotación   | Privado     |
| <b>Existentes</b>    |            |                                       | <b>2888</b>     |            |             |
| <b>SECTOR OESTE</b>  |            |                                       |                 |            |             |
|                      | 20         | Mercado el Arenal                     | 228             | Rotación   | Público     |
|                      | 21         | Paseo Colón                           | 535             | Rotación   | Público     |
|                      | 22         | Mercado de Triana                     | 165             | Rotación   | Público     |
|                      | 23         | CC Plaza de Armas (Hotel NH)          | 720             | Rotación   | Público     |
|                      | 24         | Arjona-Estación de autobuses          | 964             | Mixto      | Público     |
|                      | 25         | Torneo                                | 170             | Residentes | Privado     |
|                      | 26         | Calle Ronda de Triana                 | 318             | Mixto      | Público     |
|                      | 27         | Crucero Baleares                      | 489             | Residentes | Público     |
|                      | 28         | La Dársena                            | 469             | Residentes | Público     |
|                      | 29         | Juan Díaz de Solís                    | 141             | Residentes | Público     |
|                      | 30         | Colegio Maristas                      | 450             | Mixto      | Privado     |
|                      | 31         | Buenos Aires                          | 254             | Mixto      | Privado     |
|                      | 32         | Virgen de Loreto                      | 460             | Residentes | Público     |
|                      | 33         | Virgen de la Antigua                  | 250             | Residentes | Público     |
| <b>Existentes</b>    |            |                                       | <b>5613</b>     |            |             |
| <b>Propuestas</b>    | 2          | Marques de paradas                    | 500             | Mixto      | Público     |
|                      | 3          | Ronda de Triana                       | 300             | Mixto      | Público     |
| <b>Total</b>         |            |                                       | <b>6413</b>     |            |             |
| <b>SECTOR SUR</b>    |            |                                       |                 |            |             |
|                      | 34         | Santander                             | 130             | Rotación   | Público     |
|                      | 35         | Avenida de Roma (Cristina)            | 352             | Rotación   | Público     |
|                      | 36         | Dr Pedro de Castro                    | 214             | Residentes | Público     |
|                      | 37         | Alcalde Juan Fdez                     | 186             | Residentes | Público     |
|                      | 38         | Alferez Provisional                   | 317             | Residentes | Público     |
|                      | 39         | Apeadero RENFE Virgen del Rocio       | 100             | Residentes | Público     |
|                      | 40         | Cano y Cueto                          | 351             | Mixto      | Público     |
|                      | 41         | Colegio Claret                        | 178             | Residentes | Privado     |
|                      | 42         | Hospital Virgen del Rocio             | 678             | Rotación   | Privado     |
|                      | 43         | Hospital Virgen del Rocio II          | 454             | Mixto      | Privado     |
|                      | 44         | Hotel Melia Sevilla                   | 243             | Rotación   | Privado     |
|                      | 45         | Hotel Sevilla Center                  | 144             | Mixto      | Privado     |
|                      | 46         | Huerta de la Salud                    | 196             | Residentes | Público     |
|                      | 47         | Insur                                 | 407             | Mixto      | Privado     |
|                      | 48         | Plaza de Cuba                         | 450             | Mixto      | Público     |
|                      | 49         | Puerto Delicias                       | 260             | Rotación   | Público     |
|                      | 50         | Reina Mercedes                        | 260             | Residentes | Público     |
|                      | 51         | Viapol Center                         | 600             | Mixto      | Privado     |
|                      | 52         | Virgen de Lujan                       | 811             | Mixto      | Público     |
|                      | 53         | CC Alcampo                            | 2400            | Rotación   | Privado     |
| <b>Existentes</b>    |            |                                       | <b>8731</b>     |            |             |
| <b>Propuestas</b>    | 4          | Prado San Sebastián                   | 900             | Mixto      | Público     |
| <b>Total</b>         |            |                                       | <b>9631</b>     |            |             |
| <b>SECTOR ESTE</b>   |            |                                       |                 |            |             |
|                      | 54         | CC Nervión Plaza                      | 1500            | Rotación   | Privado     |
|                      | 55         | José Laguillo                         | 521             | Mixto      | Público     |
|                      | 56         | Parque Amate                          | 120             | Residentes | Público     |
|                      | 57         | Amor                                  | 156             | Residentes | Público     |
|                      | 58         | CC El Corte Ingles de Nervión         | 756             | Rotación   | Privado     |
|                      | 59         | CC El Mirador de Santa Justa          | 408             | Rotación   | Privado     |
|                      | 60         | CC Los Arcos                          | 1800            | Rotación   | Privado     |
|                      | 61         | Colegio Pontifice Pablo               | 120             | Residentes | Público     |
|                      | 62         | Colegio Portaceli                     | 595             | Residentes | Privado     |
|                      | 63         | Edificio Catalana Occidente           | 476             | Rotación   | Privado     |
|                      | 64         | Estacionamiento Pórtico ( Hotel Ayre) | 300             | Mixto      | Privado     |
|                      | 65         | Estación Santa Justa                  | 245             | Rotación   | Privado     |
|                      | 66         | Garaje Nobel                          | 101             | Residentes | Privado     |
|                      | 67         | Hotel Melia Lebreros                  | 210             | Rotación   | Privado     |
|                      | 68         | Kansas City                           | 200             | Rotación   | Privado     |
|                      | 69         | Santa Justa                           | 212             | Rotación   | Privado     |
|                      | 70         | Sinaí                                 | 436             | Mixto      | Público     |
| <b>Existentes</b>    |            |                                       | <b>8156</b>     |            |             |
| <b>Propuestas</b>    | 5          | La Florida-Luis Montoto               | 450             | Mixto      | Público     |
| <b>Total</b>         |            |                                       | <b>8606</b>     |            |             |

Las propuestas que se observan en la tabla son:

1. Área Torneo-Barqueta.

Ubicación: Esquina Avenida Torneo y Calle Resolana.

Justificación: Entrada norte al Centro Histórico - Proximidad con Universidad y Hospital - Continuación con el Puente del Alamillo (Entrada Oeste).

2. Área Marqués de Paradas.

Ubicación: Marqués de Paradas- Reyes Católicos.

Justificación: Acceso Oeste desde el Área Metropolitana - Vinculación con nodos importantes de transporte (Estación Plaza de Armas).

3. Zona Florida.

Ubicación: Esquina Calle Florida y Luis Montoto.

Justificación: Da servicio al sector este del Casco Histórico - Punto de acceso a la ciudad.

4. Prado San Sebastián.

Ubicación: Prado San Sebastián.

Justificación: Proximidad a nodo importante de transporte y universidad - Acceso por el sur al centro de la ciudad y núcleo turístico.

5. Área Puerta de Triana.

Ubicación: Chapina

Justificación: Acceso Oeste desde el Área Metropolitana - Proximidad a nodo importante de transporte y de circulaciones, y nuevo centro de atracción de tráfico en Torre Sevilla y Cartuja Sur.

Por último, a modo de avance, haremos una propuesta de una de las áreas propuestas, simplemente con la intención de exponer un posible modelo de investigación en cuanto a demanda y justificación de la oportunidad.

## 6. APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DE MOVILIDAD DEL ENTORNO DE TORNEO-BARQUETA

Este artículo propone un aparcamiento subterráneo para descongestionar la zona noroeste de la ciudad de Sevilla, con importantes cadencias de aparcamientos, y en una zona bastante óptima de la ciudad. Se hace un estudio de la zona cercana a la propuesta de aparcamientos de La Barqueta, para justificar de forma clara y concisa el porqué de construir allí dicho aparcamiento y las ventajas y oportunidades que se pueden desarrollar en dicha zona.

### 6.1. Análisis y diagnóstico

#### Localización

La localización propuesta del aparcamiento de La Barqueta está situada al Noroeste de Sevilla, denominada así por su infraestructura más característica, el puente de la Barqueta, que cruza el río Guadalquivir, y comunica la zona de la Cartuja con la calle Resolana y con el centro histórico de Sevilla.

Es la principal entrada de vehículos por el norte de la ciudad, que provienen de los barrios de San Jerónimo, Pino Montano, La Macarena, etc. y los municipios de La Algaba, San José de la Rinconada, La Rinconada, Alcalá del Río, etc.



Fuente: elaboración propia.

La zona de la Barqueta está dividida por dos distritos de Sevilla, el distrito Macarena (donde se encuentra el barrio de Doctor Barraquer-Grupo Renfe-Policlínico), situado en la zona norte de la ciudad con 37 barrios y 112 secciones censales y el distrito Casco Antiguo (coincidiendo con los barrios de San Gil y San Lorenzo) que abarca el centro histórico de la ciudad y está compuesto por 10 barrios y 53 secciones censales.

La Barqueta es un lugar bastante dinámico por sus múltiples lugares cercanos a la misma, destaca la cercanía al centro histórico de Sevilla, a la Alameda de Hércules zona popular por diversas actividades lúdicas, también está cerca de la estación de autobuses de plaza de armas, una de las estaciones más importantes de Sevilla, y próxima a la zona de la Cartuja, donde predominan distintas actividades como el Teatro Central, el parque temático de Isla Mágica o el Parque científico y tecnológico de la Cartuja.



Fuente: elaboración propia a través de los datos de DERA (Datos Espaciales de Referencia en Andalucía).

### Análisis demográfico

La población de los distintos distritos que forman la zona de La Barqueta a fecha de 1 de enero del 2016 se muestra en el siguiente cuadro:

| Distritos     | Hombres | Mujeres | Total  |
|---------------|---------|---------|--------|
| Macarena      | 35.018  | 39.962  | 74.980 |
| Casco Antiguo | 27.729  | 31.352  | 59.081 |

Fuente: elaboración propia a través de los datos del Ayuntamiento de Sevilla <http://www.sevilla.org/>

Se observa como en ambos distritos la población es elevada. En el año 2016 la población del distrito Casco Antiguo era de 7,68% y del distrito Macarena un 11,30% con respecto a la población total de la ciudad de Sevilla, este último distrito representa uno de los datos más elevados del municipio, hecho destacado principalmente por su localización geográfica.

Según las pirámides de población, el distrito Casco Antiguo, es el que mayor densidad poblacional presenta y registra los índices de envejecimiento más elevados de toda la ciudad, por cada 100 personas menores de 15 años, hay 178 mayores de 64 años. Los barrios del Arenal y Centro son los más envejecidos.

Se observa un predominio destacado del sexo femenino frente al masculino en la gran mayoría de los tramos de edad. Cuenta con un crecimiento vegetativo negativo, en torno al -1,18%. Por otro lado la pirámide del distrito Macarena tiene una estructura demográfica joven, aunque también se observa la caída de la natalidad sobre todo en la parte media de la pirámide.

Los mayores de 64 años representan el 13,34% de la población total del distrito. El crecimiento vegetativo de la población se sitúa en torno al 1,15 %. En este distrito se observa una similitud más destacada en ambos sexos, aunque existe mayor representatividad del sexo masculino en edades inferiores a los 30 años.

La población de los barrios más próximos al lugar de los aparcamientos de la Barqueta en el año 2013 es la siguiente:

| Barrio                             | Población total (2013) |
|------------------------------------|------------------------|
| Doctor Barraquer-Renfe-Policlínico | 2.287                  |
| San Lorenzo                        | 1.312                  |
| San Gil                            | 1.419                  |

Fuente: elaboración propia a través de los datos del Ayuntamiento de Sevilla <http://www.sevilla.org/>

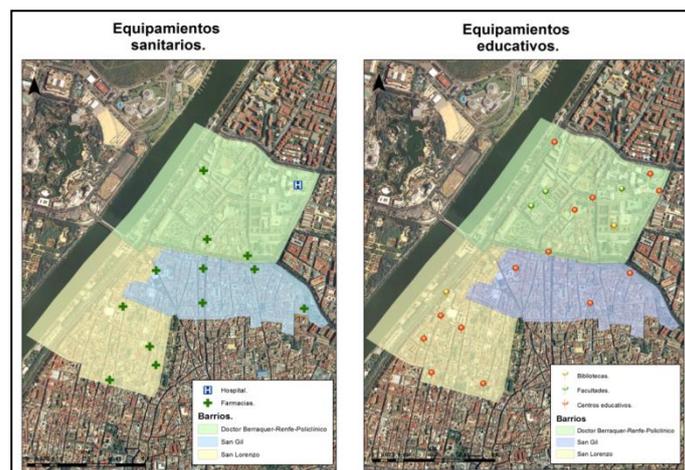
## Análisis socioeconómico

El tejido socioeconómico de la ciudad tiene un nivel inexistente de las actividades agrícolas, principalmente por su ubicación en zona urbana, también destaca el escaso nivel de desarrollo industrial, por lo tanto la zona de nuestro estudio esta principalmente basada en el sector de los servicios, que engloba las actividades administrativas y el turismo (la hostelería y el comercio mayoritariamente).

Algunos datos de interés que se han obtenido de los distintos distritos donde se localizaran los aparcamientos son:

Como hemos destacado anteriormente el sector servicios es el más importante de la ciudad de Sevilla, y dentro de dicho sector la actividad más destacadas es la del sector comercial. Según un estudio realizado por el profesor de economía urbana de la Universidad de Sevilla José Manuel Borrás, para la Unión de Profesionales y Trabajadores Autónomos de Andalucía (UPTA-A) en el año 2005, el distrito del Casco Antiguo hay un total de 5.815 establecimientos, el más numeroso de la capital, lo que engloba un ratio de concentración de 14.87 establecimientos por hectáreas, mientras que ese mismo ratio en el distrito Macarena es de solo 0,79 y un total de 3.122 establecimientos.

En la zona encontramos destacados equipamientos sanitarios, como el Hospital Universitario Virgen Macarena dentro del barrio de Doctor Berraquer- Renfe- Policlínico. También se encuentra como equipamiento sanitario las farmacias de forma más numerosa y diseminada por los tres barrios. Por último se observa los distintos equipamientos educativos, que engloban distintas bibliotecas, centros educativos y varias facultades.



Fuente: elaboración propia.

## Análisis y diagnóstico de la oferta de aparcamientos subterráneos

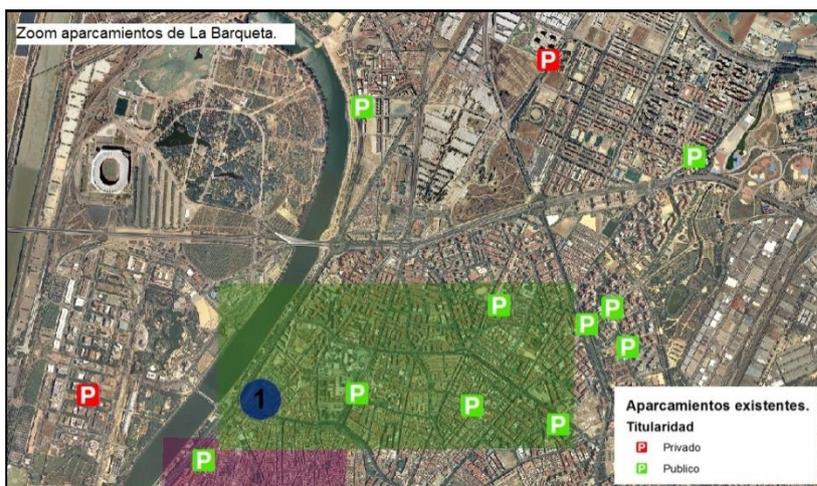
La ubicación del aparcamiento en La Barqueta, se sitúa en la entrada norte al centro histórico, siendo próxima a su vez con distintas facultades y el Hospital universitario Virgen Macarena, dicha construcción está justificado por lo siguiente:

- El sector norte de Sevilla en la actualidad cuenta con 11 aparcamientos, con un total de 2.837 plazas. Dichos aparcamientos están en zonas bastante dispersas (sobre todo por el norte de la ciudad) y algo alejadas de nuestra ubicación. Ver mapa adjunto.
- El sector Noroeste de la ciudad recibe numerosos vehículos de dos zonas principalmente; por un lado de la ribera norte, donde el 76% de las personas que se desplazan utilizan el vehículo privado, y vienen a Sevilla un total de 21.466 vehículos y por otro del Aljarafe norte donde un 76% de las personas que se desplazan utiliza el vehículo privado y se mueve 34.680 vehículos a la capital.
- El eje principal que circula cercano a la zona de La Barqueta es la SE-30 viario de circunvalación de Sevilla que enlaza varios ejes a la ciudad, alcanza una intensidad de aglomeración considerable llegando en algunas ocasiones a un máximo de 150.000 vehículos.

- Cercano a la zona de aparcamiento propuesta encontramos numerosas paradas de autobús que lo comunican con el centro histórico de la ciudad, la zona temática y laboral de la Cartuja y la zona universitaria de la Macarena. Además también se encuentra próxima a la estación de autobús de plaza de armas de donde salen autobuses interurbanos que conectan la ciudad con otros municipios de la corona metropolitana y autobuses

nacionales a otras ciudades de la geografía española y europea como por ejemplo Madrid, Granada, Huelva, Francia entre otros.

El aparcamiento subterráneo de La Barqueta contaría aproximadamente con un total de 700 plazas de aparcamiento de uso mixto y titularidad pública.

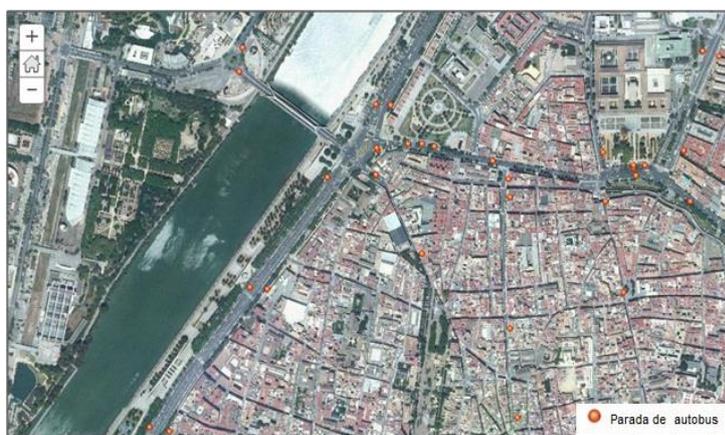


Fuente: elaboración propia.

### Análisis y diagnóstico del transporte público

La ubicación del aparcamiento de La Barqueta es una zona próxima a distintos hitos destacados de la ciudad principalmente del casco histórico. La accesibilidad de dichos hitos en esta zona es bastante óptima ya que Sevilla cuenta con un servicio de autobuses urbanos e interurbanos.

Concretando en nuestra ubicación se encuentran numerosas paradas de autobuses que comunican la zona con el casco histórico, la zona universitaria norte, la zona de la cartuja y la zona sur de plaza de armas. Dichos autobuses como los **C1, C2, C3 y C4** circulares que rodean Sevilla y pasan por La Barqueta, **la línea 3** de recorrido Bellavista- San Jerónimo- Pino Montano, **la línea 6** que comunica la Glorieta de San Lázaro-Hospital Virgen del Rocío, **la línea 13** que une la Plaza del Duque con Pino Montano y por último **la línea 14** de recorrido Plaza del Duque-Polígono Norte-Las Golondrinas.



Fuente: elaboración propia.

Por último cabe destacar que la ciudad de Sevilla cuenta con una numerosa red de carriles de uso para las bicicletas, que propicia la utilización de las mismas, en los últimos lo se ha desarrollado una red integral de 120 km de carriles bicis. A continuación se observa un mapa con las estaciones de Sevici que se pueden encontrar cerca de la ubicación del aparcamiento subterráneo propuesto y otro mapa con las vías

ciclistas de carácter metropolitano que se encuentran en la provincia de Sevilla.



Fuente: elaboración propia.

## 6.2. Estudio de movilidad de la zona propuesta

### Diagnóstico e información

La zona propuesta del aparcamiento subterráneo de La Barqueta, se concreta en la calle Rey Juan Carlos I (cerca de la orilla del río por el margen izquierdo), en este lugar se encuentran tres viarios característicos de la ciudad de Sevilla:

La calle Torneo conecta las calles de Arjona con la Avenida Concejal Alberto Jiménez-Becerril. Presenta un trazado paralelo por el margen izquierdo del río Guadalquivir. Esta vía cercana al casco antiguo de Sevilla, tiene tres carriles en cada sentido de circulación, su tramo inicial en su conexión norte y su tramo paralelo está en la fachada de Plaza de Armas (estación de autobús), se divide en otros dos carriles cada uno de un sentido que atraviesan a cota inferior con un paso subterráneo. Ambos tramos se unen con los primeros a partir del cruce con la calle San Laureano, quedando cinco carriles para el sentido de circulación Sur- Norte de los cuales uno de ellos, junto a la acera, está reservado para el transporte público (taxi y autobús) y tres carriles para el sentido de circulación Norte- Sur. Por último en el tramo entre el cruce de la calle San Laureano y el cruce con la Plaza la Legión, existe un carril bici con doble sentido al mismo nivel de

la acera izquierda, tomando como referencia la dirección Sur- Norte.

La glorieta de Cayetana de Alba, más conocida como la Barqueta, es el nudo semafórico más complicado de la ciudad de Sevilla. Por allí circulan aproximadamente 110.000 vehículos y confluyen cinco vías principales de la ciudad: Torneo, Concejal Alberto Jiménez-Becerril, el puente de La Barqueta, Resolana y Calatrava. Dicha glorieta gestiona la entrada y salida de la Cartuja, la entrada al Centro a través de Calatrava y la circulación norte-sur por la orilla este del río, controlando un total de 24 movimientos posibles, 18 de vehículos y 6 pasos de peatones.

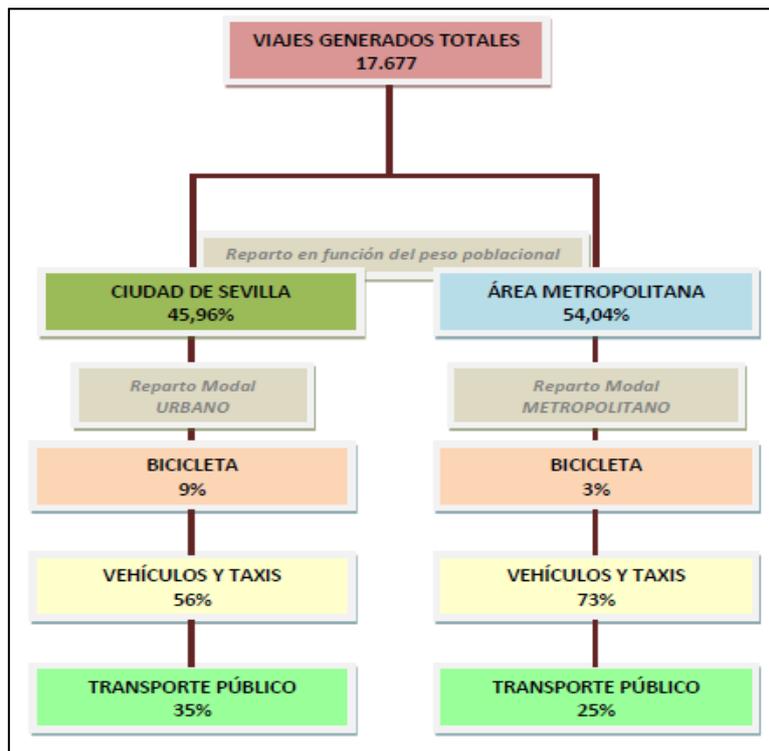
Por último está la calle Resolana que se encuentra en el barrio de San Gil, dicho viario bastante transitado discurre entre el Puente de la Barqueta y la puerta de la Macarena, conectando la parte del casco histórico con el río Guadalquivir



Fuente: elaboración propia de los datos del DERA (Datos Espaciales de Referencia de Andalucía).

### Movilidad y tráfico

La distribución modal del transporte se estudia en función del origen de los viajes generados, que se reparten en función del peso de la población de cada ámbito territorial, en este caso el urbano, es decir la ciudad de Sevilla y el metropolitano que es la Aglomeración Urbana de Sevilla. El resultado de esta distribución se observa a continuación:



Fuente: Estudio de movilidad asociados a la implantación y desarrollo del plan especial de reforma interior del ámbito denominado en el PGOU, ARI-DT-10 Puerto Triana (Torre Pelli), 2014

Dentro de la distribución modal de la ciudad de Sevilla, destaca principalmente el uso del vehículo privado siendo por ejemplo en el área metropolitana del 50%, seguido de lejos con la opción de ir andando. El transporte público sería

la tercera opción elegida, que destaca más que el resto en la zona del núcleo central de Sevilla. Los transportes que menos se utilizan son la bicicleta y la moto con porcentajes por debajo del 5%.

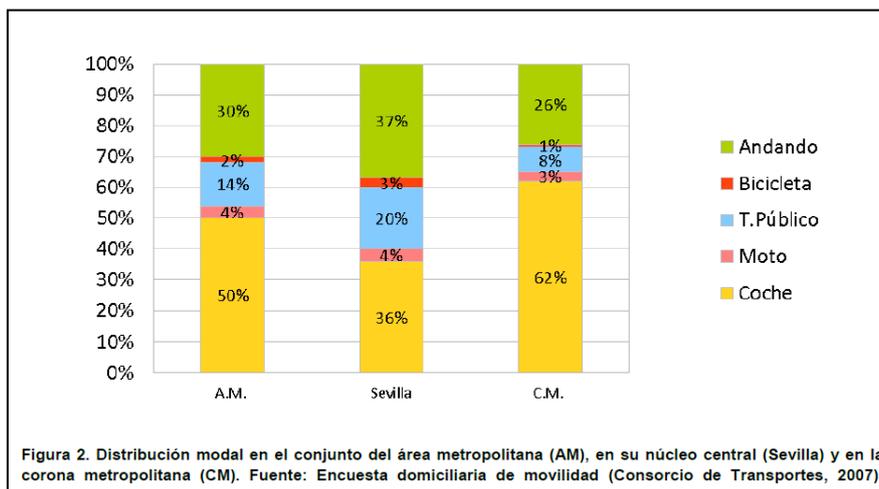


Figura 2. Distribución modal en el conjunto del área metropolitana (AM), en su núcleo central (Sevilla) y en la corona metropolitana (CM). Fuente: Encuesta domiciliar de movilidad (Consorcio de Transportes, 2007).

Fuente: Encuesta domiciliar de movilidad (Consorcio de Transportes, 2017).

La estimación de los viajes generados es difícil de calcular de forma exacta, sin embargo, si se basa en experiencias similares se pueden establecer unos ratios que permiten a través del tipo de superficie o uso, estimar los viajes en vehículo privado que se producirán en dicho sector. Dicha

estimación utiliza unos ratios mínimos de viajes generados/ día de regulación, extraídos de los conocidos estudios de evaluación de la movilidad generada en la Generalitat de Catalunya, primera comunidad autónoma que regula los contenidos mínimos para estos estudios según el decreto

344/2006 de 19 de septiembre, que dictan “En los estudios de evaluación de la movilidad generada se estimara el número de desplazamientos que generen las diferentes actividades y usos del suelo con los siguientes ratios mínimos de viajes generados/día, excepto aquellos supuestos en que se justifique la adopción de valores inferiores”. Dichos ratios se observan a continuación:

| Viajes generados | Ratios                                 |
|------------------|--|
| Uso de vivienda  | 7 viajes/vivienda o 3 viajes/persona   |
| Uso residencial  | 10 viajes/100 m <sup>2</sup> de techo  |
| Uso comercial    | 50 viajes/100 m <sup>2</sup> de techo  |
| Uso de oficinas  | 15 viajes/100 m <sup>2</sup> de techo  |
| Uso industrial   | 5 viajes/100 m <sup>2</sup> de techo   |
| Equipamientos    | 20 viajes/ 100 m <sup>2</sup> de techo |
| Zonas verdes     | 5 viajes/100 m <sup>2</sup> de suelo   |
| Franja costera   | 5 viajes/m de playa                    |

Fuente: elaboración propia a través del estudio de movilidad asociados a la implantación y desarrollo del plan especial de reforma interior del ámbito denominado en el PGOU, ARI-DT-10 Puerto Triana (Torre Pelli), 2014

Centrándonos ahora en la movilidad interna de la ciudad de Sevilla, es decir, de los viajes generados y atraídos por los residentes en la propia ciudad,

se propone alcanzar un reparto equitativo entre el transporte público y privado. En cifras, se pretende que aproximadamente unos 500.000 viajes diarios se realicen por transporte público, en hora punta unos 50.000 viajes, con la exigencia de una red de metro eficiente. Cabe destacar que uno de los recursos más valiosos del espacio metropolitano tanto funcional como económico se encuentra en la denominada Sevilla Central o lo que es lo mismo el centro histórico, La cartuja (zonas colindantes con la propuesta del aparcamiento), el distrito de Los Remedios – Triana y el área de Nervión.

Dentro de estas zonas hay unos 130.000 vehículos diarios de entrada o estancia actual dentro del área metropolitana, a los que se les suma los de ámbitos más exteriores que suman los 140.000 vehículos diarios que entran en la Sevilla Central.

Se observa en la siguiente tabla sobre un estudio de la movilidad del año 2004 al 2020, un incremento del tráfico en este periodo de estudio de 152.593 vehículos/día y un incremento de la demanda de aparcamiento en la ciudad de 30.519 plazas, es decir, 61 hectáreas de ocupación superficial.

| Movilidad actual y tendencial en el interior de la ciudad de Sevilla |                                     |                 |                        |  |                 |                       |
|--|-------------------------------------|-----------------|------------------------|--|-----------------|-----------------------|
| Modo   | Viajes situación actual ( año 2004) |                 |                        | Viajes situación tendencial (año 2020) |                 |                       |
| TPÚBL  | 292.200 viaje/día                   |                 |                        | 292.200 viaje/día                      |                 |                       |
| TPRIV  | 546.314 viaje/día                   | 455.262 veh/día | 36.421 veh/ hora punta | 729.426                                | 607.855 veh/día | 48.628 veh/hora punta |
| Total  | 838.514 viaje/día                   |                 |                        | 1.021.626 viaje/día                    |                 |                       |

Fuente: elaboración propia con los datos del Plan de Transporte Metropolitano del Área de Sevilla. Plan de Movilidad Sostenible. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía.

En nuestra área de localización del aparcamiento de La Barqueta, es decir, la zona norte de la ciudad, el objetivo es alcanzar dentro del transporte público es aumentar de los 5.600 viajes al día (en el año 2004) hasta los 16.200 viajes al día, lo que equivale a 980 viajes en hora punta y sentido más cargado, triplicando la tasa anterior. Según las estimaciones del cuadro sobre la movilidad que se observa a continuación el incremento del tráfico entre los

años 2004 y 2020 es de 17.867 vehículos al día, el tráfico en hora punta dirección hacia Sevilla es de 1.268 vehículos en hora punta y sentido más cargado y el incremento de demanda de aparcamiento en Sevilla ciudad, asciende a 3.667 plazas lo que quiere decir 7.3 hectáreas de ocupación superficial.

| Movilidad actual y tendencial en el corredor metropolitano norte |                                     |                |  |  |                |  |
|--|-------------------------------------|----------------|--|--|----------------|--|
| Modo   | Viajes situación actual ( año 2004) |                |  | Viajes situación tendencial (año 2020) |                |  |
| Transporte publico   | 5.580 viaje/día                     |                |  | 5.580 viaje/día                        |                |  |
| Transporte privado   | 26.500 viaje/día                    | 22.100 veh/día | 1.061veh/ hora punta y sentido más cargado | 40.740 viaje/día                       | 33.950 veh/día | 1.630 veh/hora punta y sentido más cargado |
| Total Viajes   | 32.080 viaje/día                    |                |  | 46.320 viaje/día                       |                |  |

Fuente: elaboración propia con los datos del Plan de Transporte Metropolitano del Área de Sevilla. Plan de Movilidad Sostenible. Consejería de Obras Públicas y transportes. Junta de Andalucía

Por último se conocen las intensidades medias por rutas del año 2015, las rutas que están cercanas a la zona de la propuesta de aparcamiento de La Barqueta, de la cual tenemos estos datos son, la de Torneo- Norte-Sur y la de Torneo- Sur- Norte.

Dichos datos están expresados en vehículos/ hora, excepto el total que esta expresado en vehículos/día.

### Disponibilidad y plazas

En este apartado se hace un análisis específico de las plazas de aparcamientos en superficie y los aparcamientos subterráneos que pueda encontrarse en la zona cercana de la propuesta del aparcamiento de la Barqueta. Para ello se ha utilizado una delimitación de la zona (de aproximadamente 387.878,91 metros cuadrados) incluyendo las calles más transitadas, y se ha anotado el fruto del trabajo observado. El resultado de dicho análisis se observa a continuación.

### Delimitación de la zona de análisis.



Fuente: elaboración propia a partir de Google Earth.

| Intensidades medias por rutas en 2015 (en días laborables) |                  |                  |
|--|------------------|------------------|
| Hora   | Torneo-Norte-Sur | Torneo-Sur-Norte |
| 00-01  | 263              | 323              |
| 01-02  | 139              | 213              |
| 02-03  | 76               | 126              |
| 03-04  | 48               | 84               |
| 04-05  | 48               | 60               |
| 05-06  | 72               | 69               |
| 06-07  | 234              | 189              |
| 07-08  | 873              | 1.061            |
| 08-09  | 1.275            | 1.307            |
| 09-10  | 1.141            | 1.284            |
| 10-11  | 974              | 1.063            |
| 11-12  | 1.002            | 991              |
| 12-13  | 1.045            | 1.044            |
| 13-14  | 1.141            | 1.261            |
| 14-15  | 1.432            | 1.416            |
| 15-16  | 1.315            | 1.314            |
| 16-17  | 1.000            | 830              |
| 17-18  | 1.040            | 897              |
| 18-19  | 1.084            | 976              |
| 19-20  | 1.172            | 1.071            |
| 20-21  | 1.192            | 1.187            |
| 21-22  | 1.023            | 1.189            |
| 22-23  | 691              | 896              |
| 23-00  | 419              | 703              |
| Total  | 18.690           | 21.337           |

| <b>Análisis de las zonas de aparcamiento cercanas a La Barqueta</b> |                          |                                 |   |
|---|--------------------------|---------------------------------|---|
| <b>Calle</b>  | <b>Longitud (metros)</b> | <b>Nº de coches en la calle</b> | <b>Aparcamientos subterráneos o en superficie</b> |
| Torneo  | 249,46                   | 32                              | Sí  |
| Lumbreras   | 308,53                   | 10                              | Sí  |
| Relator   | 407,30                   | 35                              | Sí  |
| Don Fabrique  | 314,75                   | 48                              | Sí  |
| Perafán de Rivera   | 104,48                   | 104                             | Sí  |
| Maimónides  | 227,22                   | 34                              | Sí  |
| Av. Concejal Alberto Jiménez Becerril                               | 511,99                   | 59                              | Sí  |
| Santa Clara   | 97,36                    | 9                               | Sí  |
| Crédito   | 84,47                    | 8                               | No  |
| Puente de La Barqueta   | 71,03                    | 8                               | No  |
| Calatrava   | 260,61                   | 15                              | Sí  |
| Arte de la seda   | 71,32                    | 4                               | No  |
| Callejón Fresa  | 64,66                    | 13                              | No  |
| Pasaje Marques de Esquivel  | 111,89                   | 25                              | Sí  |
| Vib- Arragel  | 92,89                    | 31                              | Sí  |
| Bécquer   | 455,62                   | 120                             | Sí  |
| Pacheco y Núñez de Prado  | 44,61                    | 13                              | No  |
| Luis Peraza   | 31,78                    | 5                               | Sí  |
| Antonio Susillo   | 218,59                   | 37                              | Sí  |
| Peral   | 181,87                   | 39                              | No  |
| Escoberos   | 289,99                   | 47                              | Sí  |
| Faustino Álvarez  | 228,41                   | 40                              | Sí  |
| Feria   | 282,85                   | 76                              | Sí  |
| Fray Luis Sotelo  | 48,15                    | 10                              | Sí  |
| Parras  | 216                      | 29                              | Sí  |
| Procuradora Ascensión García Ortiz                                  | 167,90                   | 9                               | Sí  |
| Facultad de Odontología   | -                        | 47                              | Sí  |
| Avicena   | 257,23                   | 27                              | Sí  |
| Avenzoar  | 164,44                   | 46                              | No  |
| Abulcasis   | 101,20                   | 26                              | Sí  |
| Juan de Astorga   | 103,84                   | 40                              | Sí  |
| Juan de Robles  | 130,78                   | 23                              | Sí  |
| Basílica  | 51,12                    | 15                              | Sí  |
| Marcos de Cabrera   | 92,02                    | 27                              | Sí  |
| Fancelli  | 47,60                    | 12                              | Sí  |
| Fernán Martínez   | 50,63                    | 7                               | Sí  |
| Vicente Espinal   | 44,09                    | 6                               | Sí  |
| Total   | 6186,68                  | 1136                            | -   |

## Análisis

Tras realizar este exhaustivo estudio sobre la movilidad en la zona propuesta de aparcamiento de La Barqueta, se deduce que es muy necesario construir un aparcamiento subterráneo en dicha zona, porque en un área de aproximadamente 400.000 metros cuadrados, con un viario muy transitado, solo

hemos encontrado 1.136 coches aparcados en aparcamientos en superficie siendo insuficiente para la zona en cuestión. También es destacado que la mayoría de las calles presentan aparcamientos subterráneos, pero que normalmente son de uso residencial, es decir, de las personas que tienen su residencia habitual en dicha zona y no para las personas que solo estén un determinado tiempo.

Por ello el aparcamiento propuesto va a tener tres tipos distintos de uso, dependiendo de la demanda de la zona. Se gestionara de la siguiente forma:

- **Aparcamientos rotatorios:** Es el tipo de aparcamiento en el que el titular del vehículo solo está utilizando el aparcamiento por un periodo de tiempo variable, no prefijado. Este tipo es de los más demandados en esta zona, porque hay una inexistencia de estas infraestructuras. Las personas con vehículos que las pueden utilizar se pueden catalogar de dos formas distintas; las primeras que lo utilicen para realizar actividades de tipo de ocio y turísticas, ya que es una zona cercana a grandes hitos de este tipo como es la zona de la Alameda de Hércules, el parque temático de Isla Mágica, la zona de la Cartuja, el parque de los Perdigones, el barrio de la Macarena y la Ribera del Río Guadalquivir.

El segundo grupo lo conforman las personas que utilizarían dicho aparcamiento para el trabajo, los estudios (zona cercana a facultades como por ejemplo odontología o medicina) y las actividades comerciales, ya que como sabemos es una zona con un gran número de establecimientos de estas características.

**Aparcamientos en venta:** Una parte de los aparcamientos, se destinara a la venta para residentes de la zona, ya que existe una demanda importante de plazas de garaje propias. Esto ocurre principalmente porque en la zona de análisis se encuentran muchas calles antiguas y estrechas, en las cuales no se puede aparcar y tampoco se encuentran aparcamientos subterráneos para residentes propios.

- **Aparcamientos para abonados:** Este último tipo de aparcamiento pretende dar servicio de aparcamiento durante un periodo de tiempo más largo, sin ser necesariamente residente de la zona en cuestión, por un precio competitivo de mercado. Dicho tipo de aparcamiento está destinado principalmente a los trabajadores de la zona (restauración, oficinas, diversos servicios, administraciones públicas etc.), a las personas que estudian o trabajan en las facultades cercanas a la zona de estudio, y por último a las personas que quieran realizar actividades comerciales por un periodo de tiempo más largo.

En definitiva, la ejecución de este aparcamiento subterráneo puede cubrir perfectamente las necesidades de aparcamientos de la zona en todos sus tipos y servir de descongestión de la zona, principalmente para los vehículos que vengan de la zona norte de Sevilla.

## 7. CONCLUSIONES

El resultado del trabajo presentado en este artículo pretende orientar sobre una posible metodología de investigación en la planificación de los aparcamientos disuasorios, aplicando el caso de Sevilla. Con este sentido se ha expuesto en líneas generales, el resumen de la visión general de la movilidad en Sevilla con respecto a los aparcamientos, y se ha mostrado un ejemplo práctico, que sin duda puede ser orientativo de cara a una futura implantación.

A modo de resumen, y conclusión sobre este artículo, podemos destacar que el esfuerzo de las ciudades en la planificación de la movilidad recae en la racionalización del uso del transporte privado, y la transferencia funcional de los desplazamientos a las redes de transporte colectivo, sistemas que

proporcionan movimientos de las personas con un alto grado de calidad, funcionalidad y eficiencia, contando siempre con el condicionante del bajo impacto ambiental producido.

Los desplazamientos interiores en las ciudades son cortos en distancia y rápidos en estancias, de manera que las redes disuasorias pretenden introducirse en los modos de desplazarse como un elemento que condicione dichos desplazamientos, con el doble objetivo de reducir en número de trayectos (menor contaminación y congestión viaria) y reducir el número de vehículos estacionados (ocupación de espacios susceptibles de otros usos, recuperación del paisaje urbano).

Por otra parte, se hace necesario advertir que las medidas de disuasión deben acompañarse de estrategias de readaptación de los espacios en los centros destino, como medidas que “entorpezcan” o disuadan del uso del vehículo privado, como creación de espacios peatonales, limitación de aparcamientos en superficie, regulación de la misma con “zona azul”, etc. En definitiva, crear un nuevo espacio en los centros urbanos con una mayor calidad de vida tanto para los usuarios como para los residentes.

La estrategia de movilidad urbana basada en las redes de aparcamientos disuasorios ha demostrado su eficacia en ciudades como París Hamburgo, o las británicas Oxford y Nottingham, en las que en los últimos años se ha visto reducido el número de desplazamientos en los núcleos urbanos centrales en proporciones realmente significativas. En Andalucía, se han realizado innumerables experiencias positivas, fundamentalmente en implantaciones específicas sin seguir un criterio con carácter de planificación estratégica local, sino más bien, para casos puntuales, como los aparcamientos disuasorios de la red de Metro en Sevilla, el aparcamiento complementario a

la línea tranviaria en Jaén, aparcamientos disuasorios en Punta Umbría-Playa, etc.

La planificación en materia de movilidad, básicamente los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) deben contener en su estructura normativa los criterios para los planes de aparcamientos a escala local sin embargo no parece que se apliquen en la mayoría de ellos, dejando a los Planes Generales de Ordenación Urbanística (PGOU) este cometido. Si bien puede ser una excelente oportunidad para las ciudades contener un Plan de Aparcamientos en sus PGOU, no parece así a la vista de los planes en vigor, incluso en los que actualmente se están redactando.

# ANDALUCÍA GEOGRÁFICA

N11. MOVILIDAD SOSTENIBLE EN ANDALUCÍA



**COLEGIO DE GEÓGRAFOS**  
**ANDALUCÍA**