

**POTENCIALIDADES DEL PARADIGMA DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE
PARA LA RECUPERACIÓN DE SISTEMAS FLUVIALES PERIURBANOS.
EL CASO DEL ARROYO PORZUNA (SEVILLA)**

***POTENTIALITIES OF THE GREEN INFRASTRUCTURE PARADIGM
FOR THE SUBURBAN FLUVIAL SYSTEMS RESTORATION.
THE PORZUNA STREAM CASE (SEVILLE)***

Daniel Fazeli Tello

Universidad de Sevilla

Leandro Del Moral Ituarte

Universidad de Sevilla

Resumen

La comunicación muestra las potencialidades del enfoque de la Infraestructura Verde para recuperar servicios ecosistémicos asociados a sistemas fluviales en contextos periurbanos. Se toma como caso de estudio las oportunidades que ofrece el proyecto de intervención en el arroyo Porzuna (Sevilla), cuya situación y contexto territorial muestra características comunes a gran parte de los sistemas fluviales metropolitanos, marcados por un considerable grado de antropización. Con este fin, la comunicación define, en primer lugar, el concepto de Infraestructura Verde multifuncional, en el que se encuadra la investigación. A continuación, se definen los servicios ecosistémicos propios de los sistemas fluviales que se pretenden recuperar, destacando los relacionados con la gestión de inundaciones y la mejora de la calidad ambiental. Posteriormente, se caracterizan los aspectos territoriales más relevantes del ámbito sobre el que se centra el caso de estudio, relacionándolos con los principales problemas diagnosticados. Por último, se analizan las oportunidades existentes para intervenir en este sistema fluvial, apoyándolo en diversos elementos identificados en planes y programas medioambientales, urbanísticos y de ordenación del territorio con incidencia en el ámbito estudiado.

Palabras clave: infraestructura verde, sistemas fluviales, servicios ecosistémicos, gestión de inundaciones, soluciones basadas en la naturaleza, áreas metropolitanas.

Abstract

The paper analyses the potential of the Green Infrastructure to recover ecosystem services associated with fluvial systems in metropolitan contexts. The opportunities offered by the intervention project in the Porzuna stream (Seville) are taken as a case-study, whose situation and territorial context share

common characteristics with other metropolitan fluvial systems, characterized by a high level of anthropization. To this end, the communication defines, first of all, the concept of multifunctional Green Infrastructure in which the research is located. Then, it defines the set of fluvial ecosystem services that this study proposes to recover, highlighting those related to flood management and the improvement of environmental quality. Subsequently, the most relevant territorial aspects of the field in which the case of study is centered are characterized, relating them to the main problems identified. Finally, the paper analyses existing opportunities to intervene in this fluvial system, supporting it on the content of several environmental, urban and land use management plans and programs with incidence on the study area.

Keywords: green infrastructure, fluvial systems, ecosystem services, flood risk management, nature based solutions, metropolitan areas.

1. INTRODUCCIÓN

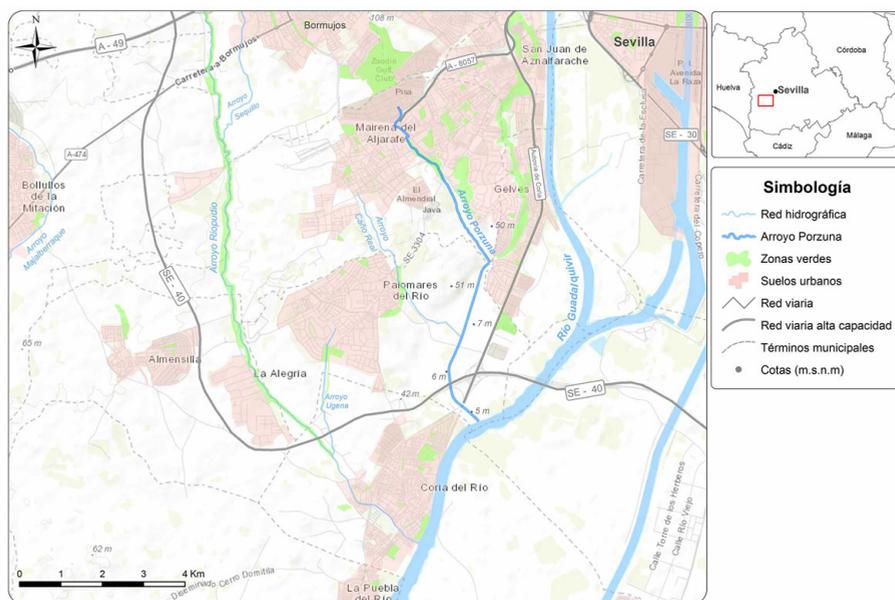
El modelo territorial y de urbanización imperante y el alto grado de consumo de recursos (territorio, energía, agua, etc.) en el que se han venido basando, especialmente en las últimas décadas (Naredo Pérez, 2004), es uno de los factores que ha intensificado la exposición y vulnerabilidad frente al cambio climático, conllevando una importante disminución de la capacidad de resiliencia de los espacios urbanos frente a fenómenos naturales extremos (Olcina Cantos et al., 2017).

El ámbito de estudio al que aplicamos en esta investigación los planteamientos que desarrollamos, el sector occidental del área metropolitana de Sevilla (véase la Figura 1), se caracteriza precisamente por el importante consumo de suelo producido sobre todo en las últimas décadas (Fazeli Tello, Del Moral Ituarte y Morales González, 2018). Esta dinámica resulta clave para comprender la degradación de los elementos naturales aún existentes en este territorio. Y si nos referimos a los aspectos hidrológicos, se potencia a su vez una mayor degradación ambiental de éstos de manera directa e indirecta: por ocupación de las zonas asociadas a cauces y por los efectos de impermeabilización de los suelos y aumento de las escorrentías superficiales debido al sellado de suelo, respectivamente.

No obstante, existen formas alternativas de actuar en el territorio a lo que se ha venido implementando hasta ahora, que ofrecen las Soluciones Basadas en la Naturaleza (MITECO, 2019, 3) y que ya han sido puestas en marcha en numerosos lugares de la geografía nacional e internacional, obteniendo resultados positivos y eficientes en sus objetivos (Centro de Estudios Ambientales, 2014; Sánchez Zaplana et al., 2016; Hofstra, 2009). Esto da lugar al paradigma de la Infraestructura Verde (COM 2013, 249 final), que pretende ampliar, integrar e interconectar el capital natural existente en los territorios

potenciando la calidad ambiental y los servicios ecosistémicos que pueden aportar (Valladares, Gil y Forner, 2017).

Figura 1. Ámbito territorial de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos espaciales de DERA 100 (IECA) y base cartográfica de ESRI

2. EL CONCEPTO DE INFRAESTRUCTURA VERDE

Según la citada Comunicación de la Comisión Europea, la infraestructura verde se define como «una red de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, planificada de forma estratégica, diseñada y gestionada para la prestación de una extensa gama de servicios ecosistémicos. Incorpora espacios verdes (o azules en el caso de los ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos de espacios terrestres (incluidas las zonas costeras) y marinos. En los espacios terrestres, la infraestructura verde está presente en los entornos rurales y urbanos» (COM 249 final, 2013, 3).

2.1. EL CARÁCTER MULTIFUNCIONAL DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE

Una de las características fundamentales de la Infraestructura Verde es su multifuncionalidad, ya que es capaz de ofrecer múltiples servicios ecosistémicos de manera simultánea, mediante la suma de sus funciones en vez de

su intersección, como sucede en el concepto de sostenibilidad (Valladares, Gil y Forner, 2017, 58).

Según el documento de Bases para la Estrategia estatal, las funciones que aporta la infraestructura verde «favorecen la conectividad de las poblaciones de fauna y flora para garantizar su conservación a largo plazo al mismo tiempo que mejora y fortalece las funciones de los ecosistemas, que son los responsables del suministro de los servicios ecosistémicos». Mejorando así la calidad de vida social, ambiental y económicamente, «basándose en el uso multifuncional del capital natural»; lo que a su vez «permite la consecución de una amplia serie de objetivos de diferentes políticas tanto transversales como sectoriales y cumplir con las necesidades de una amplia variedad de grupos de interés» (Valladares, Gil y Forner, 2017, 58-59).

2.1.1. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS POTENCIALES LIGADOS A LOS ECOSISTEMAS FLUVIALES

La degradación de los ecosistemas y los servicios asociados a ellos se prevé que sea incrementada en el futuro en el marco del Cambio Climático al acentuarse la variabilidad climática y aumentar la probabilidad de eventos extremos (Bates et al., 2008, 27-28). No obstante, «los ecosistemas pueden contribuir a reducir el impacto asociado a estos eventos extremos, ofreciendo protección y barreras estructurales que interfieren o ralentizan los flujos de materia y energía, proporcionando espacio físico para procesos naturales (por ejemplo [referido a ecosistemas fluviales] las llanuras de inundación con funciones de laminación y retención frente a grandes avenidas)» (Valladares, Gil y Forner, 2017, 49). De esta manera, un ecosistema fluvial en condiciones óptimas puede aportar:

- Fomento de la conectividad espacial y funcional entre áreas naturales y semi-naturales.
- Mejora de la permeabilidad y reducción de la fragmentación.
- Fomento de la conexión entre sociedad y naturaleza a través de la implicación de grupos de interés, conectando el mundo rural y el urbano.
- Contribución a la adaptación al cambio climático y a su mitigación.
- Reducción de la vulnerabilidad y aumento la resiliencia frente a desastres naturales como el fuego, la sequía o las inundaciones.
- «Protección del patrimonio cultural y los paisajes tradicionales» (Valladares, Gil y Forner, 2017, 85).

3. CARACTERÍSTICAS TERRITORIALES DEL ÁMBITO DE ESTUDIO Y PROBLEMAS ASOCIADOS

Nos encontramos en el ámbito territorial de la comarca del Aljarafe, cuyo relieve y topografía se refleja en la etimología del propio término Aljarafe, que en árabe significa «lugar elevado». Este enclave geográfico, al situarse a mayor altura que la vega del Guadalquivir y a su oeste, disfruta de un clima

más benigno (mayores precipitaciones y aire más fresco del Atlántico). A esto se une la facilidad de obtención de agua y la calidad de sus suelos, aspectos que históricamente han atraído a numerosas civilizaciones, desde al menos el neolítico hasta la actualidad (Centro de Estudios Paisaje y Territorio, 2014). Las características de la meseta aljarafeña explican el desarrollo de las primeras actividades agrícolas, el uso tradicional más extendido durante toda su historia hasta que comenzara la proliferación de segundas residencias de la clase pudiente sevillana (Ayuntamiento de Palomares del Río, 2000), con antecedentes en el siglo XVIII. Este proceso experimentó una intensidad mucho mayor y una nueva significación demográfica en las últimas décadas del siglo XX (Fernández Tabales y Cruz Mazo, 2011), en forma de urbanizaciones extensivas y viviendas unifamiliares que transformaron tanto la configuración territorial como la estructura de la propia población, siguiendo el modelo general de crecimiento finisecular de las áreas metropolitanas (Cruz Villalón, 2003, 455-458).

Como consecuencia de este proceso, desde la década de los años sesenta y hasta la actualidad esta comarca se encuentra fuertemente influenciada por las dinámicas socioeconómicas del área metropolitana de Sevilla, habiéndose convertido en una de las aglomeraciones urbanas de mayor expansión y crecimiento de toda Andalucía (García Martín, 2014, 29-30). Este gran crecimiento urbano residencial extensivo, en forma de conurbación difusa (Naredo Pérez, 2004), es una de las dinámicas antrópicas que más han transformado y degradado los cauces fluviales de manera sistemática en los ámbitos con incidencia urbana (González Fustegueras y De la Lastra Valdor, 2007), no siendo los del Aljarafe una excepción (ADTA, 2011; González del Tánago 2010).

Estos impactos han derivado en una serie de problemáticas relacionadas con el estado de los sistemas fluviales. En el caso del arroyo Porzuna, podemos destacar las siguientes:

- Desestabilización hidrogeomorfológica del cauce y desaparición de la vegetación de ribera:

Si establecemos como punto de partida la evidencia de que el incremento de generación de escorrentías superficiales es consecuencia directa del aumento de la impermeabilización de suelos (McGrane, 2016), es posible relacionar esto último con los incrementos de caudal en los cauces que receptionan dichas escorrentías. De esta forma, esto provoca procesos de incisión del lecho fluvial por el aumento de la energía hidráulica (González Fustegueras y De la Lastra Valdor, 2007), lo que deriva en un progresivo encajonamiento del cauce y posterior erosión de márgenes, provocando la desestabilización hidrogeomorfológica de las mismas, así como de las estructuras riparias que se asientan sobre ellas (González del Tánago y García de Jalón, 2007, 167). A su vez, conduce a una desconexión de las riberas con el nivel freático y el propio cauce, provocando la desaparición de vegetación natural riparia y sus formaciones en bosques de ribera. Es-

pacio que luego es ocupado por especies invasoras (Magdaleno Mas, 2011, 215) como las existentes precisamente a lo largo del cauce objeto de estudio, destacando de entre ellas las cañas (*Arundo donax*).

- Irreversibilidad de los impactos derivados de la impermeabilización de suelos: Otra de las cuestiones a tener en consideración es el carácter irreversible de la impermeabilización de suelos por urbanización de los mismos que comentamos (Naredo Pérez, 2004; Camarasa-Belmonte et al., 2018), siendo importante el esfuerzo a realizar cuando se pretende mitigar los impactos que ello conlleva (Lara García, 2018). Este hecho complejiza las opciones de intervención sobre el sistema fluvial, por los procesos explicados en el apartado anterior.

No obstante, la adjetivación de «irreversibilidad» que hemos aplicado para los procesos de impermeabilización de suelos por crecimientos urbanísticos, deberíamos matizarla en cuanto a que realmente podríamos llegar a revertirlo, a pesar de la complejidad jurídica-administrativa y socioeconómica que conllevaría la desurbanización en estos casos (Ollero Ojeda, 2015, 97-98). Ya que este tipo de acciones comienzan a plantearse de manera más incisiva por algunos responsables políticos de territorios afectados por los impactos de los últimos fenómenos meteorológicos extremos en España (Cadena Ser, 28/01/2020).

- Contaminación de las aguas:
El aumento de la urbanización de la cuenca, en las condiciones en las que se viene gestionando tradicionalmente el ciclo urbano del agua (Lara García, 2018), ha conllevado el incremento de la presencia de elementos contaminantes de origen antrópico en el cauce, destacando especialmente los derivados de vertidos de aguas residuales a través de los numerosos aliviaderos que vierten al cauce. Así como la derivada del proceso de contaminación difusa. Esto es, sin poder identificar un punto de origen concreto, los diversos contaminantes que arrastra la escorrentía superficial del lavado de calles y demás superficies impermeabilizadas, pudiendo ser restos de aceites de los motores de los vehículos, plásticos o demás elementos acumulados (Direction de l'urbanisme et des paysages, 1982).
Esto redundo a su vez en la potenciación de la presencia de vegetación invasora que, a diferencia de las especies riparias autóctonas, soportan mejor altos grados de contaminación (Del Toro Torró et al., 2012, 20-21).
Por añadidura, no debe obviarse también la contaminación resultado de las deposiciones directas de basuras y escombros al cauce y su entorno más cercano.

- Falta de capacidad para la autoregulación de las avenidas y ocupación de su llanura de inundación:

Uno de los elementos determinantes en el diagnóstico de problemas es la existencia de motas junto al cauce, a lo largo de todo el tramo encauzado hasta la desembocadura.

Estas motas, al construirse al mismo tiempo que se le dio el nuevo trazado al cauce (entre 1946 y 1956, según puede apreciarse en la comparación de las respectivas ortofotografías aéreas realizadas en los Vuelos Americanos), han impedido desde el principio la conexión con la Llanura de inundación y, por tanto, anulado la dimensión transversal del sistema fluvial y su capacidad de autorregulación de avenidas. Debido a que las aguas desbordadas no tienen capacidad de regresar al cauce, quedando embalsadas en los terrenos colindantes durante semanas (véase la Figura 2).

Figura 2. Balsas de agua junto al cauce y la colada de gelves



Fuente: Juan Antonio Morales, 22/4/2010

Además, la facilidad de desbordamiento es bastante alta a causa de que el cauce moteado ha ido colmatándose de sedimentos en diversos tramos, dando lugar a una escasa o nula capacidad de drenaje de las aguas. El nivel de colmatación llegar a alcanzar situaciones tales que, durante aproximadamente 200 metros, se produce el fenómeno de avulsión del cauce, ya que el flujo sale del canal y discurre por la colada de Gelves, manteniéndola permanentemente inundada en ese tramo, aun en ausencia de precipitaciones. Por otro lado, también resulta determinante la construcción de nuevas zonas residenciales muy próximas al cauce en su llegada a la vega del Guadalquivir, correspondientes en este caso al límite del vecino término municipal de Gelves (véase la Figura 3). A esto último, debemos añadir las afecciones por incremento de la ocupación de la Llanura de inundación, que resultarían de la planificación territorial vigente, referida al Plan de Ordenación Territorial de la Aglomeración Urbana de Sevilla (Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio, 2009). Ya que en este se contiene la previsión de desarrollar un Área de Oportunidad de tipo Empresarial justo a continuación, del sector residencial señalado anteriormente.

Figura 3. Panorámica visual del tramo bajo del arroyo Porzuna desde la cornisa del Aljarafe. A la derecha, los edificios residenciales del sector sur del límite municipal de Gelves. A la izquierda, sobre la continuación de la cornisa, la urbanización de Simón Verde. Al fondo, el puente del Centenario sobre el río Guadalquivir, en la ciudad de Sevilla



Fuente: Daniel Fazeli Tello, 5/5/2019

4. OPORTUNIDADES DE ACTUACIÓN EN EL MARCO DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE

Entendemos como oportunidades todos los elementos o circunstancias existentes o por existir (integrados oficialmente en documentos de planificación con incidencia territorial) que, por sus características y la posibilidad de establecer sinergias con la propuesta de intervención, permiten incrementar los beneficios y el potencial de incidencia de ésta sobre el territorio (Yoe y Orth, 1996, 79-80).

Por ello, la restauración ecológica de este sistema fluvial podría, en este caso, «contribuir al desarrollo y mejora de la red de espacios naturales y semi-naturales terrestres, ribereños y acuáticos que constituyen la infraestructura verde (...), ya que posee el potencial de mejorar elementos pre-existentes y conectarlos entre sí» (Valladares, Gil y Forner, 2017, 85). Relacionamos a continuación alguna de las oportunidades más destacadas que hemos podido detectar:

- La rehabilitación ambiental ya ejecutada aguas arriba:
En primer lugar, es importante destacar la reciente finalización de las obras de rehabilitación ambiental acometidas por la CHG sobre unos 400

metros del final del tramo urbano del arroyo que discurre en cabecera por Mairena del Aljarafe. Tomando esto en consideración, si tenemos en cuenta el buen estado de conservación en el que se encuentra el tramo medio del arroyo (desde la hacienda Porzuna hacia aguas abajo, hasta la llegada a la vega), podría darse la oportunidad de lograr la continuidad longitudinal de un posible corredor ecológico. Este corredor enlazaría el nuevo tramo rehabilitado por la CHG aguas arriba y el tramo bajo sobre el que pretendemos intervenir, hasta la desembocadura al río Guadalquivir.

- Creación de un corredor verde ecológico y Complementación y potenciación del sistema de Infraestructura Verde metropolitana:

Sobre la base de lo comentado, se van construyendo el resto de oportunidades ya que, por ejemplo, directamente relacionado con lo comentado sobre el posible corredor ecológico, destacamos que precisamente en la desembocadura del arroyo Porzuna al río Guadalquivir, cercano al núcleo urbano de Coria del Río, está planificado por el Plan General de Ordenación Urbana de Palomares del Río 2 ha de Espacios Libres pertenecientes al Sistema General de Espacios Libres (en adelante, SGEL).

Con la creación de este corredor, quedarían conectadas las Zonas Verdes de la cabecera en el núcleo urbano de Mairena del Aljarafe, con el SGEL del término de Palomares del Río comentado, mediante un corredor verde fluvial de más de 6 km de longitud. Además, también quedaría incorporado al corredor el Parque Periurbano Hacienda de Porzuna, que se encuentra catalogado como Espacio Natural Protegido e incluido en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (en adelante, RENPA), bajo la figura de Parque Periurbano (véase la Figura 4).

Figura 4. Localización de elementos que componen la Infraestructura Verde del ámbito territorial estudiado



Fuente: Elaboración propia a partir de ortofoto del PNOA del año 2016

Así mismo, cabe recordar que el río Guadalquivir y sus márgenes están catalogados, hasta la presa de Alcalá del Río, como Lugar de Interés Comunitario (en adelante, LIC) e incluido en la Red Natura 2000. Por lo que, al crear un corredor que alcance éste, tal y como hemos descrito anteriormente, interconectaríamos también los espacios verdes antes señalados con el LIC del Guadalquivir.

Pero el papel potencial como nuevo elemento de la Infraestructura Verde territorial, que ya ha quedado patente en el apartado anterior, puede verse todavía más incrementado si tenemos en cuenta que el actual Corredor Verde Metropolitano gestionado por la Junta de Andalucía e integrado en el Programa Corredores y Puertas Verdes de la misma administración autonómica (Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, 2019), interseca con el arroyo Porzuna precisamente en el espacio donde este llega a la vega desde el escarpe de la cornisa (véase la Figura 4). Es en ese mismo enclave donde el Corredor Metropolitano llega desde el núcleo de Palomares del Río por la colada de Gelves y se dirige hacia la cornisa del Aljarafe. Por lo que quedaría conectado a los más de 60 km de longitud de corredor verde ya ejecutados y existentes y, por tanto, también a todos los espacios verdes metropolitanos que este recorre, así como los diversos territorios integrados en él.

- Contribución del paisaje fluvial a los valores paisajísticos de la cornisa del Aljarafe:

Según la publicación resultante de la colaboración entre el Centro de Estudios Paisaje y Territorio de la Universidad de Sevilla y la CHG, los proyectos que se ejecutan con el fin de alcanzar los objetivos que planteamos para este caso de estudio, se encuadran por lo general en lo que denominan como Grupo I.B; ya se trate de proyectos de restauraciones fluviales o encauzamientos y canalizaciones. Estos son definidos como «proyectos que actúan a lo largo del cauce [integrándose] en la escena fluvial, modificando sus principales elementos, aunque conservando su organización escenográfica» (Zoido Naranjo et al., 2012, 109).

No obstante, el documento señala que el alcance de transformación estética y de significado es mayor con un tipo de proyecto que con otro. La transformación presenta sentidos distintos para cada tipo de proyecto, ya que los que persiguen una restauración fluvial (Grupo I.B, Tipo 4) «recuperan elementos naturales perdidos como la vegetación riparia o las pozas», mientras que los proyectos de encauzamientos o canalizaciones «añaden paramentos y paredes artificiales a menudo de hormigón al ámbito del cauce, riberas y márgenes» (Zoido Naranjo et al., 2012, 111).

No es casualidad que el espacio de la cornisa, a cuyos pies discurre el tramo a intervenir, se encuentre protegido por el PGOU de Palomares del Río, clasificándolo como Suelo No Urbanizable de Especial Protección. Esto lo fundamenta en la Memoria de Información del mismo (Tomo 1, página 41) por estar catalogado, en el capítulo 3 del Plan Especial de Protección del Medio Físico de la provincia de Sevilla, como «Paisaje Sobresaliente». Así mismo, basándose nuevamente en el citado Plan Especial, en el documento de la Memoria de Información del planeamiento municipal se hace referencia expresa a la importancia de reforestar y renaturalizar el escarpe que articula la meseta

de la cornisa con la vega, vaguadas por donde discurre el agua y terrenos contiguos a los cauces; tanto por razones ecológicas como paisajísticas.

5. CONCLUSIONES

La evolución de este ámbito territorial y la degradación ambiental que ha llevado asociada, puede presentarse como un ejemplo ilustrativo de las generalizadas dinámicas de deterioro ambiental sobre las que los expertos vienen advirtiendo. Lo cual resulta más preocupante si se atiende a que el escenario que proyecta el fenómeno global de Cambio Climático nos indica que, precisamente en casos como el analizado, la tendencia apunta a una intensificación del deficiente estado de los ecosistemas actualmente degradados y vulnerables, así como de los riesgos asociados.

No obstante, a lo largo del estudio realizado se ha podido constatar que, a pesar de dicho estado de deterioro del sistema fluvial, el potencial existente para acometer una intervención bajo el paradigma de la Infraestructura Verde es muy significativo. Debido a que:

- Se permitiría estimular y complementar el actual sistema de Infraestructura Verde del sector occidental del área metropolitana de Sevilla, permitiendo la interconexión de multitud de espacios verdes del territorio metropolitano y potenciando así la calidad ambiental y las posibilidades de su uso y disfrute por la población.
- Mejoraría la capacidad del sistema fluvial para autorregular las avenidas, facilitando una gestión del riesgo de inundación más adecuada y mitigando sus impactos.
- La posibilidad de mejorar el paisaje fluvial del tramo que discurre por la vega en este caso, suponen una oportunidad importante de reforzar y potenciar los valores paisajísticos aún existentes en el entorno donde se plantea intervenir.
- Facilitaría la recuperación de las características identitarias de la comarca como elemento fundamental para impulsar un modelo de desarrollo socioeconómico y territorial realmente sostenible, que permita contener la progresiva dependencia que viene generándose desde hace décadas con respecto a la cabecera metropolitana. Aspectos que resultan fundamentales para incorporar la dimensión socio-cultural y la cohesión social a la gestión de territorios tan complejos como las áreas metropolitanas.

BIBLIOGRAFÍA

ADTA, Asociación en Defensa del Territorio del Aljarafe (2011). *Segundo Informe sobre los cauces del Aljarafe*. Recuperado de:
<https://drive.google.com/file/d/0B72YmtqnrxdxhZHFTWkl1WjR1QjQ/edit>

- Bates, B. C., Kundzewicz, Z. W., Wu, S. y Palutikof, J. P. (Eds.) (2008). *El Cambio Climático y el Agua*. Documento técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Secretaría del IPCC, Ginebra. Recuperado de:
<https://archive.ipcc.ch/pdf/technical-papers/ccw/climate-change-water-sp.pdf>
- Camarasa-Belmonte, A. M., Caballero López, M^a P. e Iranzo García, E. (2018). «Cambios de uso del suelo, producción de escorrentía y pérdida de suelo. Sinergias y compensaciones en una rambla mediterránea (Barranc del Carraixet, 1956–2011)». *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, N^o 78, 127-153. Recuperado de:
<https://www.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/viewFile/2714/2463>
- Centro de Estudios Ambientales (2014). *La infraestructura verde urbana de Vitoria-Gasteiz. Documento de Propuesta*. Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. Recuperado de: https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/eu/32/95/532_95.pdf
- Centro de Estudios Paisaje y Territorio (2014). El Aljarafe y el Campo. En *Catálogo de Paisajes de Andalucía; Catálogo de Paisajes de la Provincia de Sevilla*, Sevilla, pp. 141- 149. Recuperado de:
http://paisajeyterritorio.es/assets/capa_sevilla.pdf
- Cruz Villalón, J. (2003). Características del desarrollo urbano reciente en Andalucía. El siglo XX. En A. López Ontiveros (Coord.) *Geografía de Andalucía*, pp. 433-462. Barcelona: Editorial Ariel.
- Direction de l'urbanisme et des paysages (1982). *La maîtrise du ruissellement des eaux pluviales*. Ministère de L'Urbanisme et du Logement. Paris. Recuperado de:
<https://www.oieau.fr/eaudoc/eaudoc/notice/LA-MAITRISE-DU-RUISSELLE-MENT-DES-EAUX-PLUVIALES-0>
- Deltoro Torró, V., Jiménez Ruiz, J. y Vilán Fragueiro X. M. (2012). Bases para el manejo y control de Arundo donax L. (Caña común). *Colección Manuales Técnicos de Biodiversidad*, 4. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana. Valencia.
- Fazeli Tello, D., Del Moral Ituarte, L. y Morales González, J. A. (2018). Cambios de usos del suelo y «Áreas de Oportunidad» en la cuenca hidrográfica del arroyo Riopudio (Sevilla). Evolución reciente, perspectivas e impactos potenciales sobre su dinámica hidrológica. *X Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua, Coimbra*. Fundación Nueva Cultura del Agua. Recuperado de:
https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/83141/Leandro_del_moral.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fernández Tabales, A. y Cruz Mazo, E. (2011). Territorio y actividad constructora: del «Tsunami» a la crisis. Factores explicativos y propuesta de indicadores a escala municipal en Andalucía. *Boletín Oficial de la Asociación de Geógrafos Españoles*, N^o 56, 79-110.

- García Martín, M. (2014). Transformaciones recientes en el Aljarafe Sevillano: de la vocación rural a la integración metropolitana. *Cuadernos Geográficos*, Vol.53, N° 2, 25-53. Universidad de Granada. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17132953002>
- González del Tánago, M. y García de Jalón, D. (2007). Guía metodológica para la elaboración de proyectos de restauración de ríos. En M. González del Tánago (Coord.) *Estrategia Nacional de Restauración de Ríos*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid y Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- González del Tánago, M (2010). *Informe al proyecto de rehabilitación del arroyo Riopudío*. E.T.S. Ingenieros de Montes, Universidad Politécnica de Madrid.
- González Fustegueras, M. A. y De La Lastra Valdor, I. (2007). La urbanización y su efecto en los ríos. En M. González del Tánago (Coord.) *Estrategia Nacional de Restauración de Ríos*. Mesa de Trabajo de Urbanismo, pp.1-42. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid y Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Hofstra, M. (2009). *International cooperation on the river Rhine*. Unesco-IHE/Water Governance Centre NL. The Netherlands. Recuperado de: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/cadialogue/docs/Almaty_Oct2010/Eng/Hofstra_Eng.pdf
- Lara García, A. (2018). *Agua y espacio habitado. Propuestas para la construcción de ciudades sensibles al agua*. Ed. Universidad de Sevilla, Sevilla.
- Magdaleno Mas, F. (2011). *Manual de técnicas de restauración fluvial*. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, Ministerio de Fomento. Segunda Edición.
- McGrane, S.J. (2016). Impacts of urbanisation on hydrological and water quality dynamics, and urban water management: a review. *Hydrological Sciences Journal*, Vol. 61, N° 13, 2.295-2.311. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/02626667.2015.1128084>
- MITECO (2019). *Soluciones Basadas en la Naturaleza para la gestión del agua en España. Retos y oportunidades*. Informe de la Jornada. 22 de marzo de 2019, Madrid.
- Naredo Pérez, J. M. (2004). Desarrollo sostenible y territorio. En *Urbanismo para un desarrollo más sostenible. Equilibrio territorio. Hacia una utilización más responsable del territorio*, pp. 17-31. Colegio Oficial de Arquitectos, Illes Balears, Palma de Mallorca, Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España.
- Olcina Cantos, J., Pérez morales, A., Rico Amorós, A., Gil Guirado, S. y López Martínez, F. (2017). The significance of vulnerability and exposure in increased flood risk on the mediterranean coast, *Consort/Seguros*, num. 07 | Autumn 2017.

- Ollero Ojeda, A. (2015). *Guía metodológica sobre buenas prácticas en restauración fluvial*. Manual para Gestores.
- Sánchez Zaplana, A., Simón Plá, D. y Morales Belvis, J. (2016). Soluciones naturales para los retos urbanos de la ciudad de Alicante. *II Congreso Ciudades Inteligentes*. Madrid.
- Valladares, F., Gil, P. y Forner, A. (Coords.) (2017). *Bases científico-técnicas para la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y M. A., Madrid.
- Yoe, C. E. y Orth, K. D. (1996). *Planning Manual*. Institute for Water Resources, U.S. Army Corps of Engineers. Report 96-R-21.
- Zoido Naranjo, F., Rodríguez Rodríguez, J., Español Echániz, I., Frolova, M., García Martín, M., Martínez Bravo, E. (...) y Trout Tate, A. L. (2012). *Los paisajes fluviales en la planificación y gestión del agua*. Centro de Estudios Paisaje y Territorio y Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Sevilla.

PLANES Y PROGRAMAS

- Ayuntamiento de Palomares del Río (2000). Plan General de Ordenación Urbana de Palomares del Río. Memoria de Información. Palomares del Río.
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (2019). Estado de los trabajos en las Puertas Verdes [en línea]. Junta de Andalucía. Recuperado de: http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=bcc4fc8634cd6410VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=1001e95d4cb56410VgnVCM2000000624e50aRCRD#apartado14c4fc8634cd6410VgnVCM1000001325e50a_____ [Consulta: 11/02/2020]
- Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio (2009). Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla (POTAUS). Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, N.º. 132, de 6 de julio de 2009, pp. 68, 69, 100, 114, 115.

TEXTOS NORMATIVOS

- Comisión Europea (2013). Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa, COM (2013) 249 final, Bruselas, 6.5.2013.

HEMEROTECA

- Cadena Ser (28/01/2020). Un alcalde descarta reconstruir el paseo marítimo de su pueblo: Lo del cambio climático va en serio. Madrid. Recuperado de https://cadenaser.com/programa/2020/01/28/la_ventana/1580227097_685433.html [Consulta: 12/02/2020].