Revista de Estudios Andaluces (REA)

e-ISSN: 2340-2776.

REA Vol. 34 (2017). http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34

La Pérdida de Espacios Fluviales en Andalucía (1956-2007). Una Aproximación Escalar

River Areas Loss in Andalusia (1956-2007). A Scalar Approach

David González-Rojas
Consultor Ambiental
davidgonzalezrojas@gmail.com

Formato de cita / Citation: González-Rojas, David (2017). La Pérdida de Espacios Fluviales en Andalucía (1956-2007). Una Aproximación Escalar. *Revista de Estudios Andaluces,* vol. 34 (1), 26-51. http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02

Enlace artículo / to link to this article: http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02

Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

http://editorial.us.es/es/revista-de-estudios-andaluces
https://ojs.publius.us.es/ojs/index.php/REA

La Pérdida de Espacios Fluviales en Andalucía (1956-2007). Una Aproximación Escalar

River Areas Loss in Andalusia (1956-2007). A Scalar Approach

David González-Rojas
Consultor Ambiental
davidgonzalezrojas@gmail.com

Recibido: 10 de octubre, 2016
Revisado: 25 de abril, 2017
Aceptado: 28 de abril, 2017

Resumen
Desde mediados del siglo pasado, los espacios fluviales andaluces han conocido un acelerado proceso de degradación. En el presente artículo se realiza una aproximación histórica y multiescalar de la distribución de estos espacios a partir de los mapas de usos y coberturas vegetales. A escala regional, se evidencia que Andalucía ha perdido una décima parte de los espacios fluviales en seis décadas. En segundo lugar, se analiza, a escala local, dos casos paradigmáticos (río Guadalmina y río Guadalquivir) y extensibles al resto del territorio. El esfuerzo realizado para la ordenación de los ríos no ha tenido su reflejo en los resultados obtenidos, siendo las interrelaciones entre la gestión del agua y del territorio (regional, subregional y municipal) una cuestión no resuelta.

Palabras clave: Espacio fluvial, cambio de usos del suelo, influencia antrópica, sistemas de información geográfica, Andalucía, Guadalquivir, Guadalmina.

Abstract.
Since the middle of the last century the river areas of Andalusia have undergone a process of degradation. This paper presents a historical and multiscale approach of the spatial distribution of river areas by using the land cover maps. At regional level, evidence of that Andalusia has lost a tenth of river areas over the last six decades. Secondly, analyzed of two local paradigmatic cases (Guadalmina river and Guadalquivir river) that can be extended to the rest of territory. The effort for the management of river areas has not been reflected in the results, being the interrelationships between water and land management (regional, sub regional and municipal) still an unresolved issue.

Keywords: River area, changes of land uses, anthropic influence, geographic information systems, Andalusia, Guadalquivir, Guadalmina.

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp. 26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

1. INTRODUCCIÓN

Los ríos y sus riberas han estado sometidos a continuas transformaciones derivadas de la acción antrópica, principalmente desde la expansión de la urbanización y de las actividades propias del desarrollo industrial de los siglos XIX y XX. En los últimos decenios este proceso de ocupación intensiva de los cauces se ha acrecentado, fundamentalmente, por la construcción de infraestructuras hidráulicas y el aprovechamiento de los suelos ribereños para la expansión de la agricultura, el crecimiento urbano o la instalación de infraestructuras de transporte (Bermejo, D. *et al.*, 2011).

Andalucía no se encuentra al margen de estas transformaciones. A pesar de que la superficie que potencialmente podría estar ocupada por bosques de ribera supone aproximadamente 400.000 ha (Rivas-Martínez, S., 1987), el ejercicio continuado de la actividad agrícola y urbanizadora en los últimos 50 años, unido al aumento de la regulación de los ríos y a la ausencia de un deslinde del dominio público hidráulico actualizado, completo y fiable, ha desatado un proceso de ocupación y degradación de los cauces y sus riberas.

En los últimos años se han publicado numerosos trabajos sobre los espacios fluviales. Todas estas aportaciones han contribuido sustancialmente a avanzar en el análisis de estos entornos desde diferentes perspectivas científicas y técnicas. La importancia de los espacios fluviales como ecosistemas de gran biodiversidad es reconocida por numerosos autores (Margalef, R., 1978; Monserrat, P., 1982; Sterling, A., 1996; etcétera). En España, la mayoría de los trabajos sobre espacios fluviales se centran en la caracterización de la vegetación de ribera (Salazar, C. *et al.*, 2001; Lara, F. *et al.*, 2005; Garilleti, R. *et al.*, 2012; Gómez, D. C. *et al.*, 2015; etcétera), en el estudio de los procesos hidromorfológicos (López, J. y Flor, G., 2006; Ollero, A., 2007; etcétera) o en la restauración de estos ecosistemas (Magdaleno, F., 2008; González de Tánago, M. y García de Jalón, D., 2007; Magdaleno F. y Martínez, R., 2011; etcétera). Sin embargo, son escasos los trabajos que analizan el proceso de degradación de las áreas fluviales desde una perspectiva espacio-temporal.

Además, en Andalucía se producen una serie de peculiaridades que justifican la investigación: el uso desde la antigüedad de los valles fluviales como vías de comunicación y poblamiento, la diversidad climática y geológica que influye en la amplia variedad tipológica de los ríos y la desmesurada intervención de los cauces de las últimas décadas.

Por otra parte, la comunidad autónoma cuenta con una amplia serie de iniciativas emprendidas para el conocimiento y seguimiento de los cambios territoriales, de entre las que destaca la puesta en marcha de un programa para la cartografía de los usos y

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp. 26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

coberturas vegetales del suelo (Bermejo, D. *et al*., 2011), así como numerosos estudios sobre los cambios de usos del suelo (Cruz, J., 1983; Gutiérrez-Hernández, O. *et al.*, 2016; Hewitt, R. *et al.*, 2016; etcétera). Al igual que en estos trabajos en el presente artículo cabe esperar una pérdida de los componentes naturales frente al crecimiento de los antrópicos.

A tenor de la problemática expuesta, los objetivos de la presente investigación consisten en analizar la dimensión espacial y temporal de los espacios fluviales y la influencia antrópica en la transformación de los mismos. De este modo se pretende conocer, a escala regional, la superficie de los espacios fluviales andaluces y la magnitud de los cambios que la construcción de embalses, la actividad agrícola y el urbanismo expansivo, como principales factores de degradación y eliminación de los mismos, han generado en ellos. De igual modo, se pretende comprender la dinámica temporal, tanto de la configuración como de los procesos que afectan al espacio fluvial, centrándose en el estudio de dos casos particulares a escala local.

2. CONCEPTO Y DELIMITACIÓN DEL ESPACIO FLUVIAL

El término *fluvial* se utiliza en la Geografía y en Ciencias de la Tierra para referirse a los procesos asociados a los ríos y arroyos, y a los depósitos y relieves creados por ellos. Se puede delimitar el espacio fluvial mediante diversos criterios, partiendo de fundamentos ecológicos, hidráulicos y/o administrativos.

Los geomorfólogos han sido pioneros en los estudios sobre los medios de los grandes ríos introduciendo la noción de sistema fluvial (Leopold, W. y Wolman, M. G., 1957). Paralelamente, los ecólogos reconocen que la noción de ecosistema como conjunto unitario es difícilmente aplicable a los sistemas fluviales, por su particular configuración longitudinal, y proponen, desde la Ecología, la noción de *continuum fluvial* (Vannote *et al*., 1980). Desde que se propuso este concepto, muchos investigadores lo han utilizado como marco para el análisis de pequeños sistemas fluviales (Hawkins, C. P. y Sedell, J. R., 1981). De estas investigaciones se concluye que los cambios ecológicos contemplados por el concepto de *continuum fluvial* se realizan sobre todo en la progresión a través de corrientes de orden menor, siendo pocos los cambios previsibles en los ríos a partir del sexto orden. Esto significa que esta noción considera el sistema fluvial como un canal único de desagüe y sirve principalmente para estudiar ríos pequeños. Tampoco es adecuada para prever la evolución de los ríos, tanto la natural, como la propiciada por la intervención humana (Valette, P., 2002).

En los años ochenta aparece un nuevo concepto, el de *hidrosistema fluvial* (Amoros, C., Petts, G. E., 1993), definido como una porción del espacio (cuenca vertiente) donde está superpuesta una parte de la atmósfera, de la superficie del suelo y del subsuelo en tres dimensiones y, a través de las cuales los flujos hídricos están sometidos a unas formas particulares de circulación. Según esta noción, los ríos pueden considerarse como

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp.26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

sistemas complejos en cuatro dimensiones (longitudinal, transversal, vertical y temporal), constituidos por ecosistemas interactivos.

En cuanto a los criterios administrativos, según la Ley de aguas del estado español (*Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de aguas*) se entiende por riberas las fajas laterales de los cauces públicos situadas por encima del nivel de aguas bajas, y por márgenes, los terrenos que lindan con los cauces, entendido éste como el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias. Las márgenes a su vez están sujetas a una zona de servidumbre para uso público de cinco metros de anchura y a una zona de policía de 100 metros de anchura en la que se condicionan los usos del suelo y las actividades que pueden desarrollarse.

En conclusión, la definición de cauce es relativamente sencilla, pues se trata de la franja de terreno cubierta por las aguas en las máximas crecidas ordinarias. Ahora bien, en su determinación influyen tan variadas circunstancias que pueden llegar a convertirse en una cuestión conflictiva; todo ello sin olvidar que las zonas contiguas sometidas a limitación, llamadas de servidumbre y policía, comienzan a cuantificarse en función de la exacta delimitación del cauce. Tal es el caso que en la propia legislación se indica que para determinar la franja de terreno cubierta por las aguas en las máximas crecidas ordinarias se atenderá no solo a criterios hidrológicos, sino también a otras características, como las geomorfológicas, las ecológicas y referencias históricas disponibles (*Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del dominio público hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril*). De esta manera, se da cumplimiento a las exigencias de la *Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación*, que determina que los estados miembros deben incorporar políticas sobre gestión del riesgo de inundaciones que garanticen al máximo la seguridad de los ciudadanos, adoptando criterios adecuados de usos del suelo, y que permitan la laminación de caudales y de carga sólida transportada ampliando, en la medida de lo posible, el espacio fluvial disponible.

La delimitación administrativa de dominio público hidráulico, que podría facilitar la aplicación de una política efectiva de protección de los ríos, está aún pendiente de fijar en la mayoría de tramos fluviales. Según los datos del *Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables* (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2016b) en Andalucía hay 126,39 km de cauce con un procedimiento de deslinde aprobado definitivamente, el 0,23 % de la red hidrográfica. Por otro lado, han sido delimitados 1.757,61 km (3,13 %) de cauces con dominio público hidráulico cartográfico que no han sido objeto aún de tramitación administrativa, y por tanto es una estimación de lo que podría ser la línea de deslinde definitiva amojonada en campo.

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp. 26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

Si a los criterios administrativos se incluyen los ecológicos e hidráulicos, el concepto de espacio fluvial supera ampliamente el dominio público hidráulico de la *Ley de aguas*, ya que debe incluirse el área donde acontecen todos los procesos relacionados con el funcionamiento del río: el valle fluvial por donde transcurre el río, las terrazas fluviales que reflejan la actividad geomorfológica del río, los bosques de ribera adyacentes y que dependen del agua del río, el acuífero subterráneo con el cual está conectado, etcétera.

Surge entonces un concepto de mayor extensión, el *territorio fluvial* o *territorio de movilidad fluvial*, establecido de forma consensuada en la *Estrategia nacional de restauración de ríos*. El *territorio fluvial* puede definirse como el terreno, espacio o paisaje dominado por un sistema fluvial. Es un espacio del río, que incluye el cauce, el corredor ribereño y, total o parcialmente, la llanura de inundación que permite el desarrollo de la dinámica natural (Ollero *et al*., 2011). Este concepto está científicamente consolidado como modelo de actuación y es técnicamente viable. Sin embargo, apenas es tenido en cuenta en los ámbitos políticos y administrativos, y debido a las dificultades de aplicación y gestión, no es todavía apreciado como solución a las problemáticas ambientales y de riesgos (Ollero *et al*., 2009).

3. METODOLOGÍA Y FUENTES

En el presente trabajo se ha realizado un análisis interrelacionado de distintas escalas con el objeto de entender las transformaciones del territorio y, en particular, de los espacios fluviales. Para ello, se han tenido en cuenta dos concepciones de la escala.

La primera, la escala espacial, mediante el análisis a partir de dos niveles diferentes. En el ámbito más extenso, el estudio de la evolución de los espacios fluviales se ha realizado a nivel regional. Se trata de una escala de análisis que permite una visión global de los espacios fluviales y de sus potencialidades y problemas. La escala local es el ámbito más acotado elegido. La complejidad de la realidad territorial alcanza aquí su máxima expresión; la relación entre lo natural y lo alterado se ve condicionada por peculiaridades que singularizan cada lugar. El principal condicionante de esta escala es la actividad antrópica, que prevalece sobre los condicionantes naturales e históricos.

La segunda concepción que se ha tenido en cuenta es la escala temporal, siendo la evolución del espacio fluvial a lo largo del tiempo una dimensión fundamental para su estudio, profundizando en la alteración provocada por los cambios en los usos del suelo.

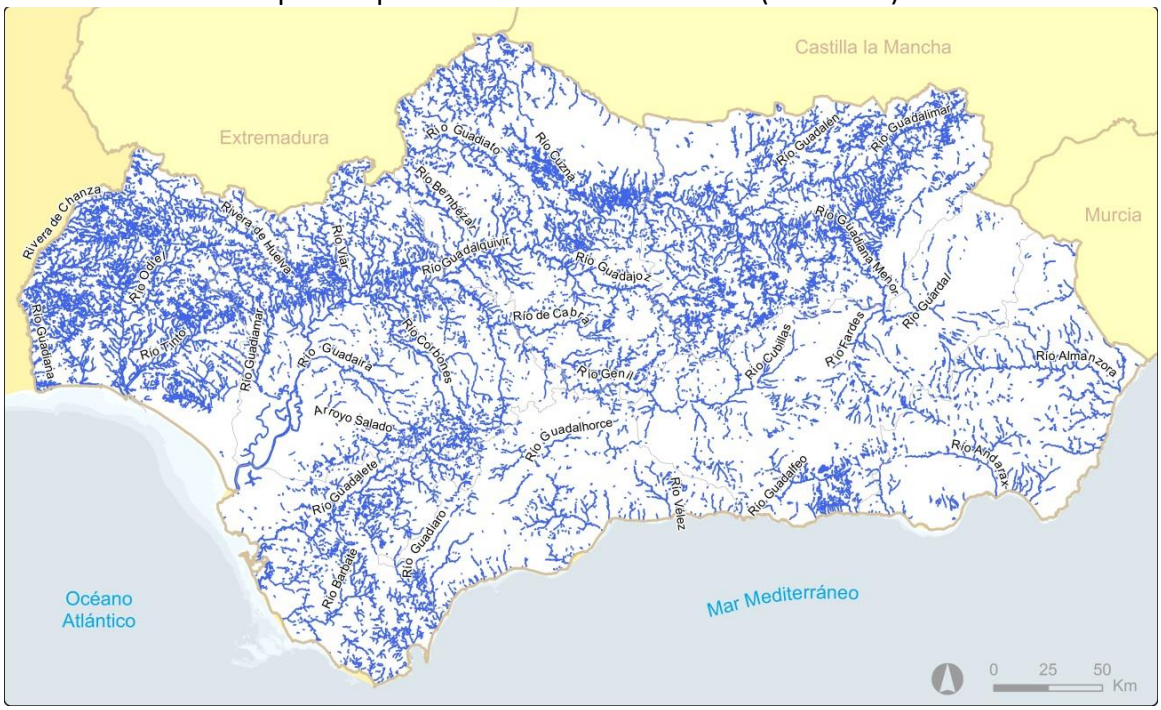
La metodología utilizada para la consecución de los objetivos planteados se basa en la comparación de imágenes aéreas y mapas temáticos, lo que permite llevar a cabo, con apoyo de los Sistemas de Información Geográfica (ArcGis 10), un análisis histórico y georreferenciado de los espacios fluviales desde mediados del siglo XX.

En una primera fase se ha realizado un análisis multitemporal a nivel regional contrastando la información correspondiente a las categorías “estuarios y canales de

Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

marea", "formaciones riparias" y "ríos y cauces de agua" contenida en los *Mapas de usos y coberturas vegetales del suelo de Andalucía 1956-1977-1984-1999-2003-2007* a escala 1:25.000 de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía (ver mapa 1). Las categorías anteriores corresponden a ríos y cauces naturales ya sean funcionales o no, con una anchura mínima de 100 m. También se incluyen la vegetación de las márgenes y los bancales de grava o arena asociados a las mismas, así como los ríos canalizados a su paso por los núcleos urbanos. Además, se incorpora al análisis la parte terminal de los cursos de agua, situados en la desembocadura de los ríos y sometidos a la influencia de las aguas marinas. Esta cartografía, por su estructura y modelo de datos, permite estudiar la evolución de los usos del territorio a lo largo del tiempo (Bermejo, D. *et al*., 2011).

Mapa 1. Espacios fluviales considerados (año 1956).



Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa de usos del suelo y coberturas vegetales de Andalucía: 1956-1977-1984-1999-2003-2007. Escala 1:25.000.

En una segunda fase se ha procedido al análisis multitemporal más detallado, estudiando dos espacios fluviales singulares (desembocadura del río Guadalmina y vega del río Guadalquivir en la provincia de Sevilla). Los ámbitos estudiados no se basan en límites preestablecidos (términos municipales, límites provinciales, etcétera), sino que se ha realizado una nueva delimitación, con el objetivo de enmarcar cada una de las zonas de estudio en función de las relaciones río-territorio. La delimitación propuesta se basa en el análisis de los múltiples factores que configuran el espacio fluvial: el cauce y

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp. 26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

sus riberas, el parcelario, la morfología urbana, la evolución de los usos del suelo, el sistema viario, etcétera.

Teniendo en cuenta estos elementos se ha delimitado un ámbito homogéneo sobre el que se ha realizado el estudio morfológico de los ríos mediante la revisión de los trazados en planta que han ido adoptando en las últimas décadas. En el siguiente cuadro se muestran las fuentes cartográficas consideradas (cuadro 1).

Las imágenes han sido fotointerpretadas para discriminar el terreno dominado por el sistema fluvial, incluyendo el cauce, el corredor ribereño y, total o parcialmente, la llanura de inundación que permite el desarrollo de la dinámica natural considerando los canales secundarios, los meandros y otros elementos que evidencian influencia riparia. Con la información obtenida se han elaborado cuatro mapas representados a escala 1:25.000 que permiten la visualización del comportamiento espacial de estos sistemas fluviales.

Cuadro 1. Fuentes cartográficas consideradas.

Año	Fuente	Escala
1956	Ortofoto a partir de vuelo fotogramétrico y película fotográfica blanco-negro del Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire.	1:33.000
1977	Ortofoto a partir de vuelo fotogramétrico realizado entre 1977 y 1983 de los Ministerios de Agricultura, Fomento, Hacienda y Defensa.	1:18.000
1999	Ortofoto a partir de a vuelo fotogramétrico realizado entre 1998-99 de la Consejería de Medio Ambiente.	1:60.000
2007	Ortofoto generada a partir de vuelo fotogramétrico digital de 2007 de la Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio.	1:10.000

Fuente: Elaboración propia.

4. RESULTADOS

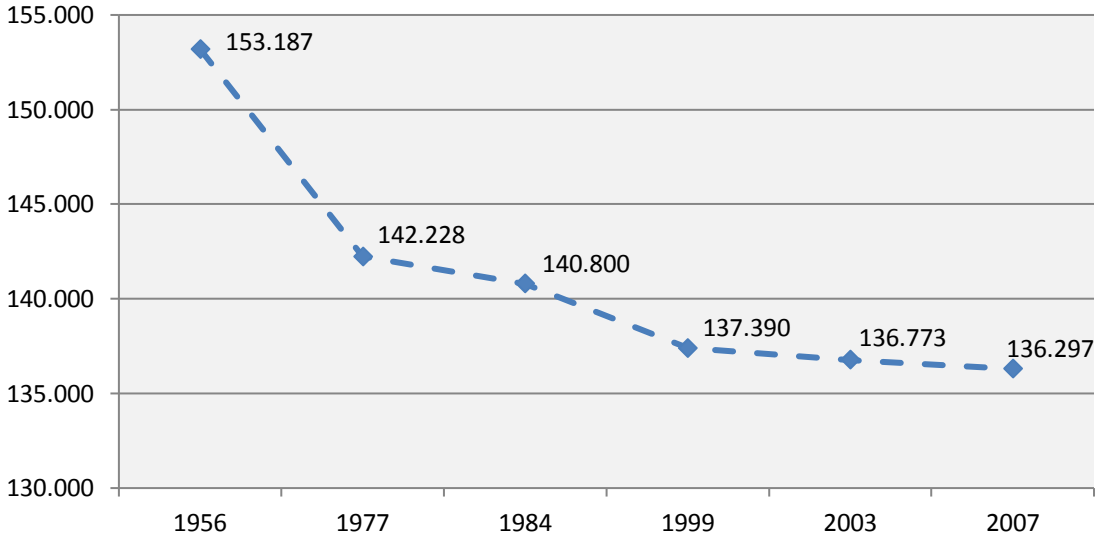
4.1. DINÁMICA Y EVOLUCIÓN DEL ESPACIO FLUVIAL A ESCALA REGIONAL

Andalucía abarca una superficie de 87.609 km^2 y cuenta con una red hidrográfica de 56.073 km de longitud (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2013). La comparación de las cifras obtenidas a partir de la explotación de las fuentes cartográficas permite medir parcialmente la pérdida de superficie experimentada por los espacios fluviales en la comunidad autónoma de Andalucía. De acuerdo con los datos extraídos de los mapas de usos y coberturas vegetales del suelo, en 1956 los espacios fluviales sumaban 153.186,89 ha, representando el 1,75 % sobre el total. A partir de entonces, en poco más de 50 años, los cambios en los usos del suelo han ocasionado la pérdida o alteración de buena parte de los espacios fluviales, viéndose disminuidos en aproximadamente un 11 % (16.890,21 ha) en 2007, conservándose en esa fecha 136.296,68 ha. Los principales cambios y, por tanto, las mayores transformaciones del

Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

espacio fluvial se dieron en el periodo entre 1956 y 1999, siendo el mayor descenso entre 1956 y 1977, para posteriormente ralentizarse tal y como puede observarse en la siguiente figura (1).

Figura 1. Evolución de la superficie de espacios fluviales en Andalucía (ha).



Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa de usos del suelo y coberturas vegetales de Andalucía: 1956-1977-1984-1999-2003-2007. Escala 1:25.000

En términos absolutos, la mayor parte de los terrenos que perdieron su vocación fluvial lo hicieron a costa de superficies de agua (embalses y balsas) y actividades agrícolas. Y este fenómeno se ha producido en mayor medida en las provincias occidentales con mejores condiciones para la agricultura, especialmente en la depresión del Guadalquivir con el desarrollo intensivo del regadío.

En el cuadro 2 se observa que la creación de láminas de agua embalsada por medios artificiales ha sido el principal cambio de uso de suelo que ha provocado la pérdida de espacios fluviales. La construcción de embalses y balsas de riego entre 1956 y 2007 ha provocado la inundación de 7.498,56 ha de espacios fluviales. En 1956 la capacidad de embalses era de aproximadamente 1.700 hm^3 pasando en 1977 a cerca de 5.000 hm^3. Desde 1981, en Andalucía se han construido más de 80 embalses lo que ha supuesto casi doblar la cantidad existente (Sampedro, D. y Del Moral, L., 2014), siendo la superficie ocupada por los mismos de aproximadamente 58.000 ha. Un caso relevante es la provincia de Granada donde la construcción de nuevos embalses desde la década de los cincuenta, casi ha multiplicado por siete la superficie ocupada (Bermejo, D. *et al.*, 2011).

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp. 26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

Los impactos que causan en los espacios fluviales andaluces el elevado número de presas, que según datos del *Inventario de Presas y Embalses* (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2016a) se cifran en 274, no han sido suficientemente estudiados, si bien existen numerosos trabajos sobre el tema en otros ámbitos (Petts, G. E., 1984; Dynesius, M. y Nilsson, C., 1994; García de Jalón *et al*., 1992; Nilsson, C. y Berggren, K., 2000; etcétera). Además, en los próximos años se prevé la construcción de nuevos embalses y el recrecimiento de alguno de los existentes. A modo de ejemplo, la futura presa de Alcolea situada en la confluencia de los ríos Odiel y Oraque en la provincia de Huelva y actualmente en construcción, inundará aproximadamente 1.500 ha de las cuales 386 ha son cauces y formaciones ribereñas. Por otro lado, la superficie total de la lámina de agua de las balsas asciende a 5.700 ha según datos del *Inventario de Balsas de Andalucía* de 2006.

En segundo lugar, relacionado con el aumento de la capacidad de regulación, la expansión de los terrenos agrícolas ha supuesto la pérdida de 5.843,17 ha de espacios fluviales, principalmente afectados por la expansión de los cultivos herbáceos de secano y los arrozales en el Bajo Guadalquivir, donde se acometió el relleno de caños mareales y construcción de muros de protección (Bermejo, D. *et al*., 2011). Hoy día, la longitud del cauce en contacto directo con terrenos agrícolas es muy elevada, lo que ha supuesto la disminución y la falta de continuidad longitudinal de los corredores fluviales, debido en parte a que la *Ley de Aguas* no establece restricciones para la agricultura dentro de la zona de policía o zona de vigilancia (González de Tánago, M. y García de Jalón, D., 2007).

Cuadro 2. Reducción de espacios fluviales respecto a los nuevos usos del suelo (años 1956 y 2007).

Nuevo uso	**Superficie (ha)**	**Porcentaje (%)**
Zonas húmedas y superficies de agua (embalses y balsas de riego o ganadera)	7.498,56	44,4
Superficies en regadío	3.564,41	21,1
Superficies en secano	2.278,75	13,49
Espacios abiertos con escasa vegetación	862,99	5,11
Superficies construidas y alteradas	859,47	5,09
Formaciones arbustivas y herbáceas sin arbolado	686,63	4,07
Áreas agrícolas heterogéneas	504,14	2,98
Formaciones de matorral con arbolado	274,62	1,63
Formaciones arboladas densas	241,06	1,43
Formaciones de pastizal con arbolado	119,58	0,7
Total	**16.890,21**	**100**

Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa de usos del suelo y coberturas vegetales de Andalucía: 1956-1977-1984-1999-2003-2007. Escala 1:25.000.

Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

El mayor incremento de superficie agrícola en detrimento del espacio fluvial se produce en la década de los sesenta del pasado siglo, precisamente en el periodo en que se construyen la mayor parte de las grandes obras de regulación en Andalucía y se produce una intensificación del cultivo en las campiñas y la expansión del regadío y los cultivos bajo plástico, siendo uno de los agentes que han tenido una mayor importancia en la transformación del territorio (Cruz, J., 1983). Además de la mejora en la disponibilidad de agua, la regulación de los caudales de avenida posibilita el avance de los terrenos agrícolas hacia espacios hasta entonces de dominante fluvial.

A continuación, se encuentran los espacios abiertos con escasa vegetación, formados principalmente por pastos, que representan el 5,11 % de la pérdida de los espacios fluviales. Por último, debido al carácter casi irreversible de la transformación producida, hay que destacar las nuevas superficies construidas y alteradas, pese a solo representar el 5,09 % de la pérdida de los espacios fluviales. Hay que indicar que en este caso habría que considerar la destrucción de espacios fluviales anterior al periodo estudiado, ya que es a partir del siglo XIX cuando se activa el proceso urbanizador en Andalucía. A mediados del siglo XIX la población de las ciudades suponía más del 40 %, alcanzando los 480.000 habitantes, demostrando así una incipiente componente urbana (Grindlay, A. L. y Matarán, A., 2011). El crecimiento urbanístico se concentra en unas determinadas zonas donde el proceso es muy intenso, particularmente en la costa malagueña, la Bahía de Cádiz y en los municipios de Sevilla, Córdoba, Jerez de la Frontera, Dos Hermanas, Alcalá de Guadaíra y Málaga. La excesiva urbanización, relacionada con la dispersión y expansión de las nuevas áreas urbanas en el territorio, produce la pérdida, aislamiento y/o alteración de los espacios fluviales. En un análisis más minucioso destaca la localización del suelo urbano en las proximidades de los dos grandes ríos de Andalucía, el Guadalquivir y el Genil, evidenciándose la ocupación de muchos suelos con vocación agrícola por la expansión urbana (González, D., 2016).

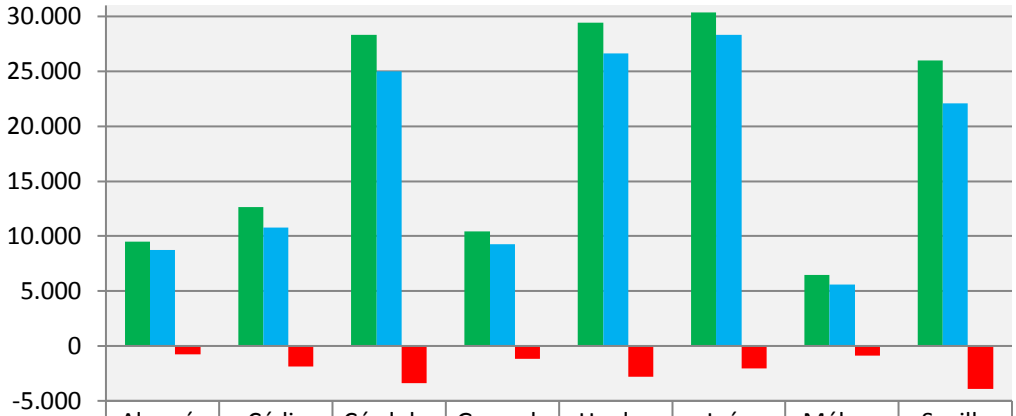
Los estudios que tienen en cuenta los elementos urbanos y los impactos sobre los cauces se centran principalmente en la transformación antrópica producida y sus efectos en el funcionamiento y la configuración del espacio fluvial. El ensanchamiento de los cauces en tramos afectados por la urbanización (Chin, A. y Gregory, K.J., 2005); el descenso de sedimentos por el aumento de zonas impermeables (Arnold, C. *et al*., 1982); o la alteración de la calidad de las aguas como consecuencia de los vertidos y las emisiones atmosféricas de las ciudades (Baer, K. y Pringle, C., 2000) son algunos ejemplos.

Tal y como se observa en la figura 2, Sevilla es la provincia con mayor pérdida de superficie fluvial en Andalucía en el periodo estudiado, tanto en términos absolutos (-3.938 ha) como relativos (15,14 %). En términos relativos le sigue Cádiz (14,90 %) y Málaga (13,68 %) y en términos absolutos Córdoba (-3.378 ha) y Huelva (-2.820 ha).

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp. 26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

Actualmente la provincia de Jaén es la que mayor superficie de espacios fluviales posee con aproximadamente 28.316 ha, el 2,10 % del total provincial, siendo Huelva la provincia con mayor superficie relativa 2,62 % (26.623 ha). Ambas provincias cuentan también con el mayor porcentaje de territorio protegido, con el 47,34 % y el 43,84 % de su territorio incluidos en alguna de las figuras de la *Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía* respectivamente (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2013), lo que explica el hecho que sean las regiones donde se conserve la mayor superficie de espacios fluviales de la comunidad autónoma.

Figura 2. Evolución de la superficie de espacios fluviales por provincias (ha).



	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla
1956	9.479	12.669	28.350	10.452	29.443	30.343	6.442	26.009
2007	8.713	10.781	24.971	9.264	26.623	28.316	5.561	22.072
1956-2007	-766	-1.888	-3.378	-1.188	-2.820	-2.027	-881	-3.938

Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa de usos del suelo y coberturas vegetales de Andalucía: 1956-1977-1984-1999-2003-2007. Escala 1:25.000.

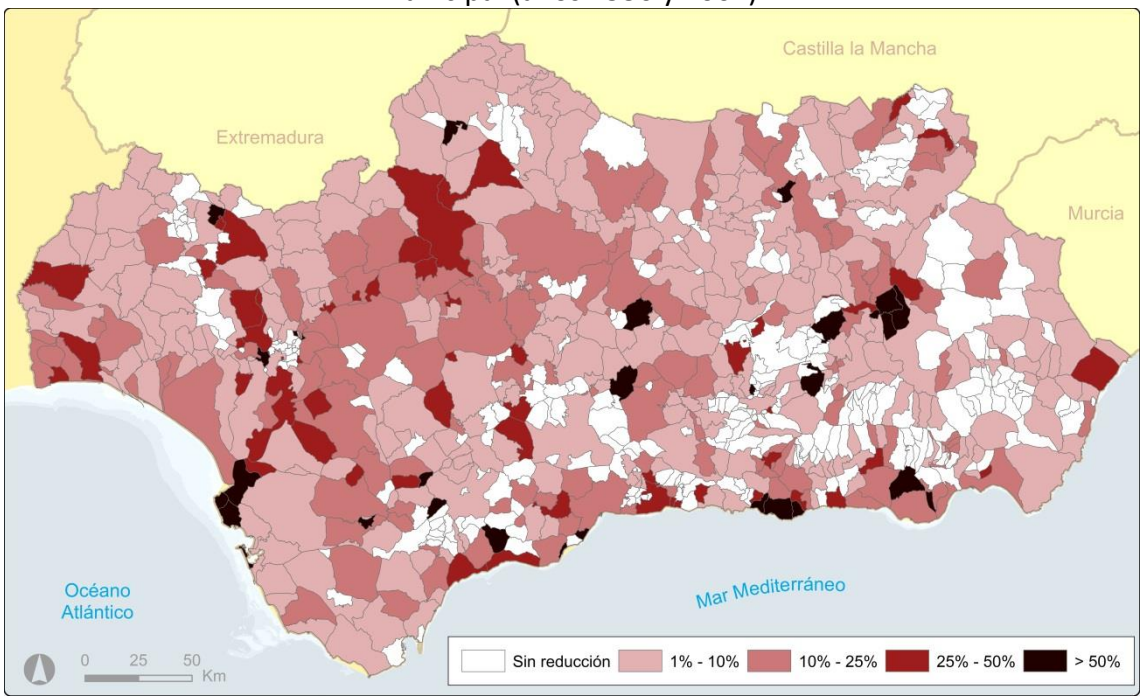
A nivel municipal, Puebla del Río (-789,74 ha), Hornachuelos (-745,60 ha), Córdoba (-622,74 ha) y Sanlúcar de Barrameda (-496,61 ha) son los municipios que mayor superficie fluvial absoluta han perdido en el periodo estudiado (ver mapa 2). La desecación de los antiguos brazos del Guadalquivir para su explotación agrícola, el crecimiento del regadío en las márgenes del río Guadajoz y la construcción de los embalses de Bembézar, Hornachuelos, Retortillo y San Rafael de Navallana son las principales causas de desaparición de espacios fluviales en estos municipios. En cuanto a términos relativos, 28 municipios han visto reducida la superficie de espacios fluviales en más del 50 %, destacando Torremolinos (100 %), Pedro Martínez (100 %), Chipiona (100 %), Gualchos (99,76 %), Istán (94,61 %), El Gastor (84,00 %) y Zújar (81,52 %).

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp.26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

4.2. DINÁMICA Y EVOLUCIÓN DEL ESPACIO FLUVIAL A ESCALA LOCAL

A escala local, se han seleccionado dos casos singulares dentro de Andalucía: la desembocadura del río Guadalmina y la vega del río Guadalquivir. En ambos casos se ha realizado el análisis de la evolución del trazado en planta del cauce y de los usos del suelo adyacentes, con el objetivo de identificar hasta qué punto dichas secciones son naturales o, por el contrario, han sido modificadas directa o indirectamente por la acción del hombre. El primer caso de estudio se inserta en la Costa del Sol, donde las particularidades de la urbanización (procesos expansivos que tienden a generar un continuo urbano) sumado al carácter torrencial de los ríos, ha provocado la alteración de la práctica totalidad de los cauces. El segundo caso de estudio está caracterizado por los usos agrarios, donde las agrupaciones de ciudades medias o pequeñas en torno a un cauce principal y los sistemas productivos locales propician una mayor relación entre la ciudad, el territorio y el espacio fluvial.

Mapa 2. Reducción en porcentaje de la superficie de espacios fluviales a nivel municipal (años 1956 y 2007).



Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa de usos del suelo y coberturas vegetales de Andalucía: 1956-1977-1984-1999-2003-2007. Escala 1:25.000.

4.2.1 LA URBANIZACIÓN DESMESURADA Y LA ALTERACIÓN DEL ESPACIO FLUVIAL DEL RÍO GUADALMINA

El río Guadalmina nace en Sierra Bermeja, en el término municipal de Igualeja, pero la corriente permanente surge más al sur, en el municipio de Benahavís, de donde emana

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp. 26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

por los acuíferos kársticos formando un paraje denominado *Las Angosturas* (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2015). Tiene un perfil longitudinal de elevada pendiente en los tramos alto y medio, y baja en el tramo de desembocadura. Esta configuración junto a la irregularidad anual e interanual de las precipitaciones, propias del clima Mediterráneo, repercuten en el comportamiento de este río mostrándose a modo de rambla que funciona torrencialmente. Además, hay que indicar que la presencia en el ámbito de estudio de hábitats naturales y hábitats de especies de especial interés propició su declaración como Lugar de Interés Comunitario, y posteriormente Zona de Especial Conservación, dentro de la Red Natura 2000.

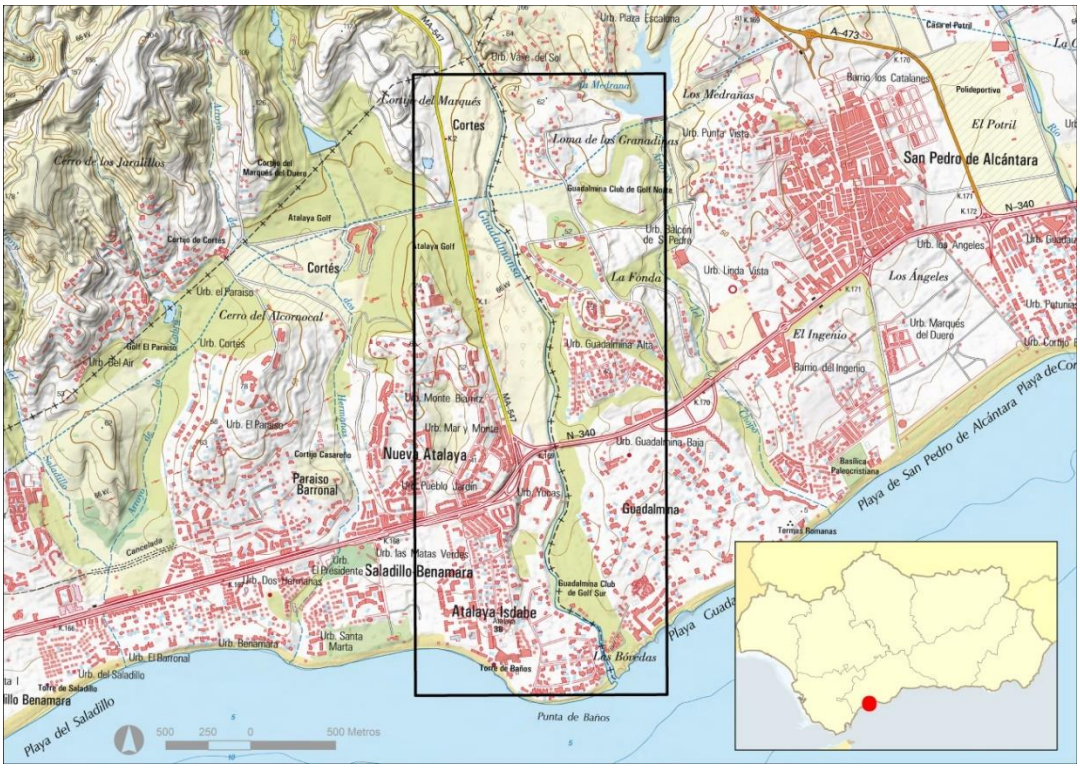
A partir de los años cincuenta, el ámbito de estudio (ver mapa 3) ha tenido un potente desarrollo a causa del sector turístico y de la construcción (Gómez, J., 2006) que ha provocado cambios en la morfología natural del tramo analizado. Además, hay que añadir la insuficiencia de caudales asociada a la gestión de los trasvases hacia el embalse de La Concepción (construido en 1971) y las captaciones existentes para abastecimiento; así como la derivación de caudales en el azud de la antigua Junta General de Regantes, que en la actualidad está siendo utilizado para riego de los campos de golf de la zona (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2015).

La figura 3 permite visualizar la influencia del proceso urbanizador en la configuración actual del ámbito. En 1956 las superficies construidas y alteradas sumaban 12,32 ha (2,21 %). El desarrollismo de la década de los sesenta y setenta conllevó un incremento de las superficies construidas y alteradas hasta las 243,57 ha, lo que suponía un porcentaje considerable respecto a la superficie total del ámbito (45,51 %). El crecimiento exponencial de la urbanización continuó durante las dos décadas siguientes y, en 1999, ocupaba el 66,58 %, con 351,77 ha. Finalmente, en 2007, las edificaciones alcanzaban el 72,73 % del total con 382,76 ha de las 526,30 ha que suma el ámbito. Este incremento de la superficie construida ha sido en detrimento de suelos agrícolas principalmente, disminuyendo en aproximadamente 334,87 ha, del 70,76 % en 1956 al 6,88 % en 2007.

Como se observa en el mapa 4 la alteración de las características físicas de la cuenca y la invasión del espacio fluvial por la instalación del campo de golf y distintas edificaciones, han modificado el trazado en planta y sus dimensiones en las últimas décadas. El incremento de superficies construidas y alteradas ha supuesto que el espacio fluvial del río Guadalmina en su desembocadura experimente una reducción progresiva, siendo especialmente significativa en el periodo entre 1956 y 1977, viéndose disminuido en aproximadamente 25,01 ha. En 1956 el espacio fluvial ocupaba 47,67 ha, en 1977, disminuyó drásticamente su extensión y pasó a tener 22,66 ha y, finalmente, en la actualidad representa el 2,61 % (13,72 ha). En cuanto a la anchura media del espacio fluvial ha pasado de 120 m en 1956 a 35 m en 2007.

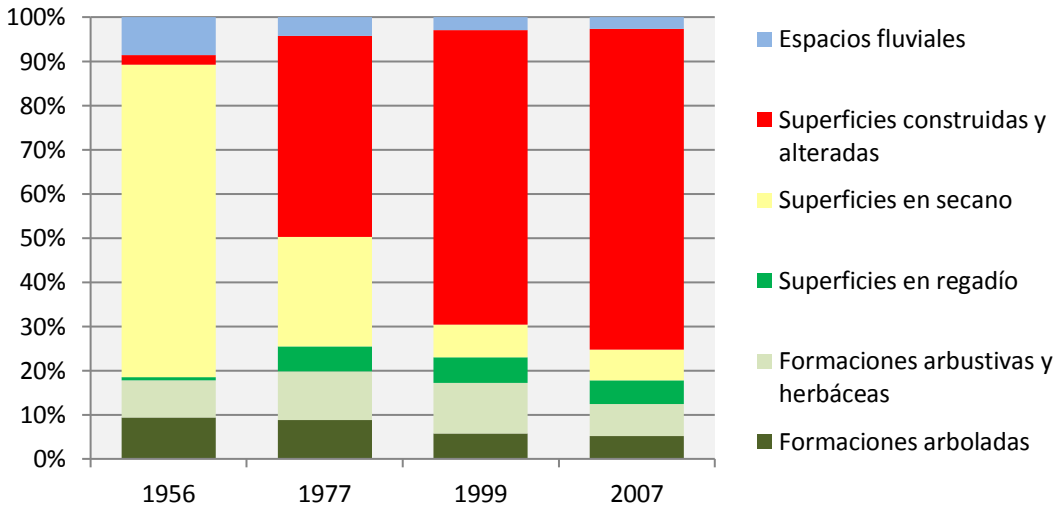
Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp.26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

Mapa 3. Localización caso de estudio río Guadalmina.



Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa base de España (Instituto Geográfico Nacional, 2012).

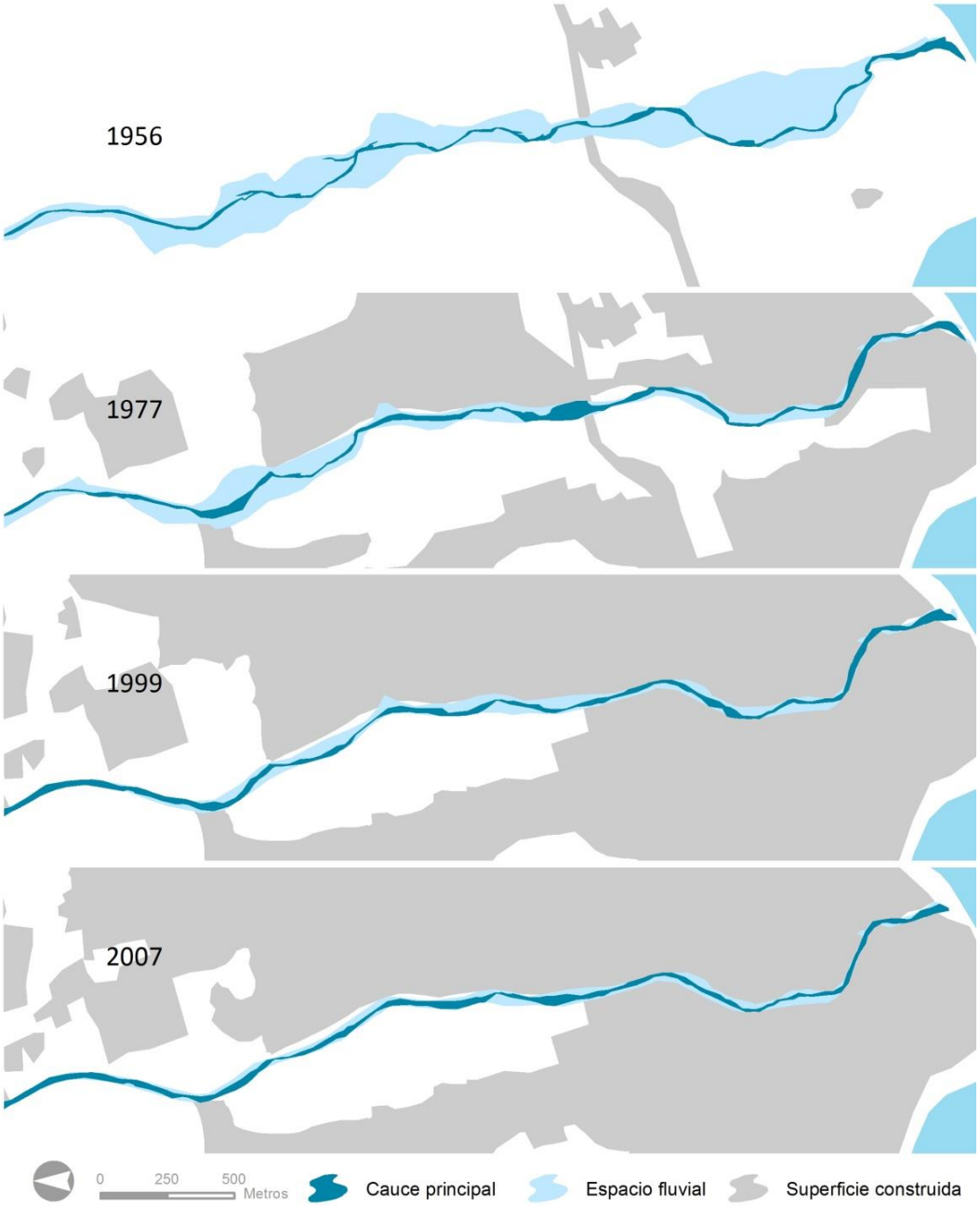
Figura 3. Evolución de los usos del suelo en la desembocadura del río Guadalmina (%).



Fuente: Elaboración propia a partir de fotointerpretación y Mapa de usos del suelo y coberturas vegetales de Andalucía: 1956-1977-1984-1999-2003-2007. Escala 1:25.000.

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp. 26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

Mapa 4. Evolución del tramo del río Guadalmina en su desembocadura.



Fuente: Elaboración propia a partir de ortofotos de 1956, 1977, 1999 y 2007.

Entre las consecuencias de la urbanización del suelo en el ámbito de estudio se encuentra el aumento drástico de las escorrentías generadas por las precipitaciones, que se suma a la predisposición intrínseca a la formación de avenidas e inundaciones del río Guadalmina. Además, hay que hacer mención al cruce de numerosas vías de comunicación cuyas obras de drenaje transversales son de sección insuficiente o se

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp.26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

encuentran colmatadas debido a la disminución de la infiltración superficial provocada por el crecimiento urbanístico. Estos problemas se acrecientan en el tramo final, donde las viviendas se localizan dentro de la zona inundable.

4.2.2 LA EXPANSIÓN AGRÍCOLA Y LA ALTERACIÓN DEL ESPACIO FLUVIAL EN LA VEGA DEL RÍO GUADALQUIVIR

La vega del Guadalquivir ha sido un territorio con una intensa ocupación humana a lo largo de la historia. Desde la Edad de Bronce, se observa el desarrollo progresivo del comercio en el ámbito de estudio favoreciendo la creación de asentamientos junto al río, aunque siempre en elevaciones del territorio con objeto defensivo. Las ventajas de un curso permanente, navegable en mayor o menor medida, de tierras fértiles y acuíferos poco profundos, de su posición entre la sierra y las campiñas favorecieron el crecimiento de asentamientos. Estos condicionantes supusieron las bases del proceso crecimiento de los centros intermedios que hoy se pueden reconocer como agrociudades junto al río rodeadas de paisajes de regadío muy antropizados con cultivos intensivos de cítricos y huertas (Fernández, S. et al., 2010). En concreto, el tramo analizado se localiza entre los municipios de Alcolea del Río y Carmona, en la provincia de Sevilla. Por otro lado, la topografía plana hace el entorno especialmente vulnerable a episodios de inundación. Precisamente el carácter inundable de gran parte del eje y la extrema fertilidad de los suelos limosos aluviales han contribuido al desarrollo de la agricultura.

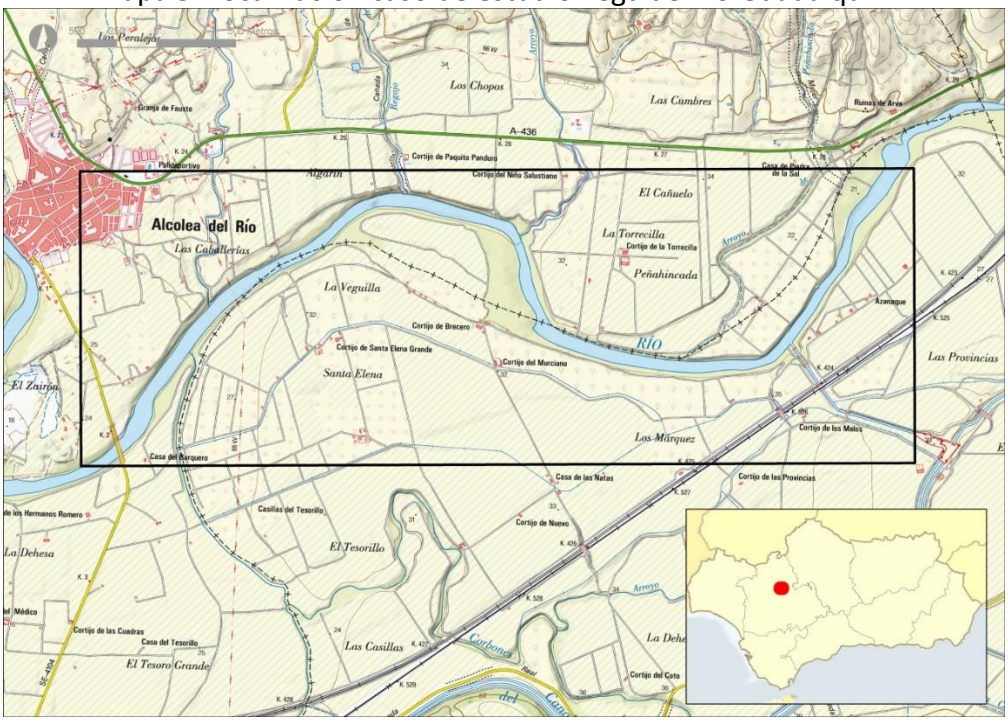
Al sur del eje del río, se localiza la zona regable del Valle Inferior que comprende una franja que se extiende desde Lora del Río hasta Sevilla, delimitada al norte por la margen izquierda del Guadalquivir y al sur por el canal principal de riego (ver mapa 5). La transformación y puesta en riego de este ámbito se llevó a cabo por iniciativa pública, a partir de la promulgación en febrero de 1911 de la Ley de grandes regadíos. Por lo tanto, parte del ámbito de estudio se encontraba transformado con anterioridad a la imagen de referencia del presente trabajo (año 1956) debido al punto de inflexión en la política de regadío y ejecución de obras hidráulicas que provocó la citada ley. Por el contrario, al norte del eje, se localizan regantes particulares con toma directa en el río Guadalquivir que han tenido un crecimiento posterior.

El espacio cultivado es el uso de suelo más representado en términos de superficie en los cuatro horizontes temporales. En la figura 4 se observa que el desarrollo del regadío en el ámbito de estudio se realiza principalmente sobre cultivos de secano y superficie forestal. Pero, también hay una reducción significativa del espacio fluvial. En 1956 la superficie en regadío era de 478,31 ha (41,51 %), aumentándose en 336,49 ha en 2007, lo que supone actualmente el 78,61 % de la superficie total del ámbito. Por su parte, la superficie en secano se ha reducido de 226,86 ha a 5,48 ha, pasando del 19,69 % al 0,53% en poco más de 50 años. Igualmente, las formaciones forestales arboladas,

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp. 26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

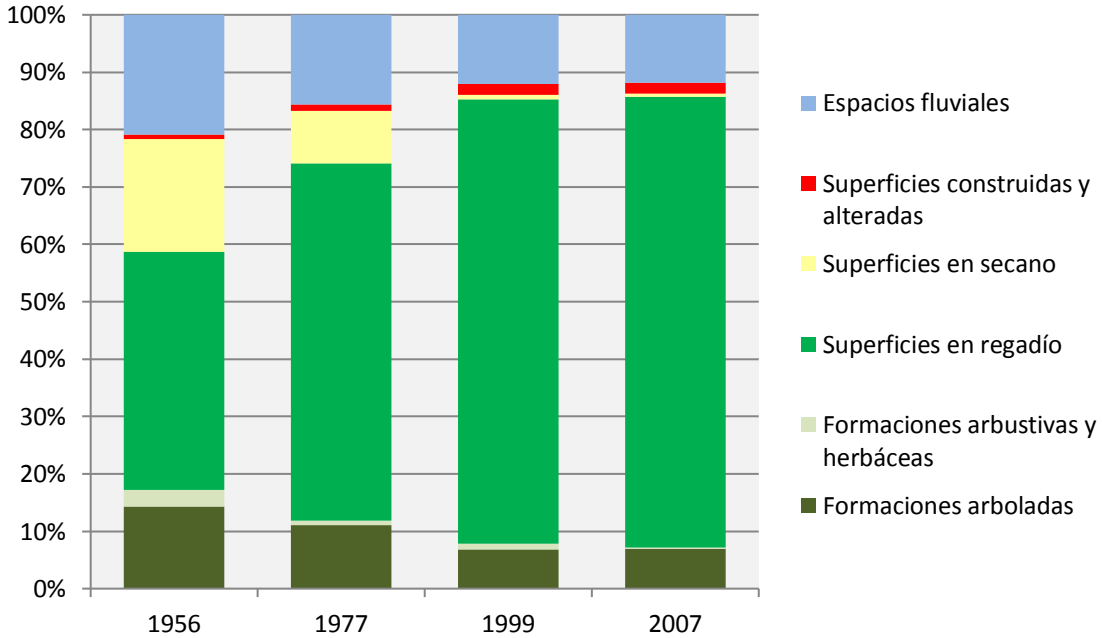
arbustivas y herbáceas han disminuido en más de 100 ha, ocupando actualmente el 7,12 % frente al 17,19 % de 1956.

Mapa 5. Localización caso de estudio vega del río Guadalquivir.



Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa base de España (Instituto Geográfico Nacional, 2012).

Figura 4. Evolución de los usos del suelo en la vega del río Guadalquivir (%).



Fuente: Elaboración propia a partir de fotointerpretación y Mapa de usos del suelo y coberturas vegetales de Andalucía: 1956-1977-1984-1999-2003-2007. Escala 1:25.000.

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp.26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

Como se observa en el mapa 6 la invasión del espacio fluvial por cultivos de regadío ha modificado de forma considerable las dimensiones del espacio fluvial en las últimas décadas. Además, se han producido transformaciones del trazado en planta del cauce como consecuencia de un proceso gradual de ajuste a diferentes intervenciones humanas.

El incremento de superficies agrícolas ha supuesto que el espacio fluvial del río Guadalquivir en el tramo estudiado experimente una reducción progresiva, viéndose disminuido en aproximadamente 118,37 ha. En 1956 el espacio fluvial ocupaba 240,53 ha, el 20,88 % del total del ámbito. En 1977, disminuyó su extensión pasando a ocupar 170,52 ha. Finalmente, en 2007 la superficie de espacio fluvial suma 122,15 ha, lo que representa el 11,78 %. En cuanto a la anchura media del espacio fluvial ha pasado de aproximadamente 350 m en 1956 a 176 m en 2007, quedando la vegetación de ribera restringida a unas bandas relativamente estrechas en torno al canal fluvial, de anchura aproximada entre 20 y 30 m.

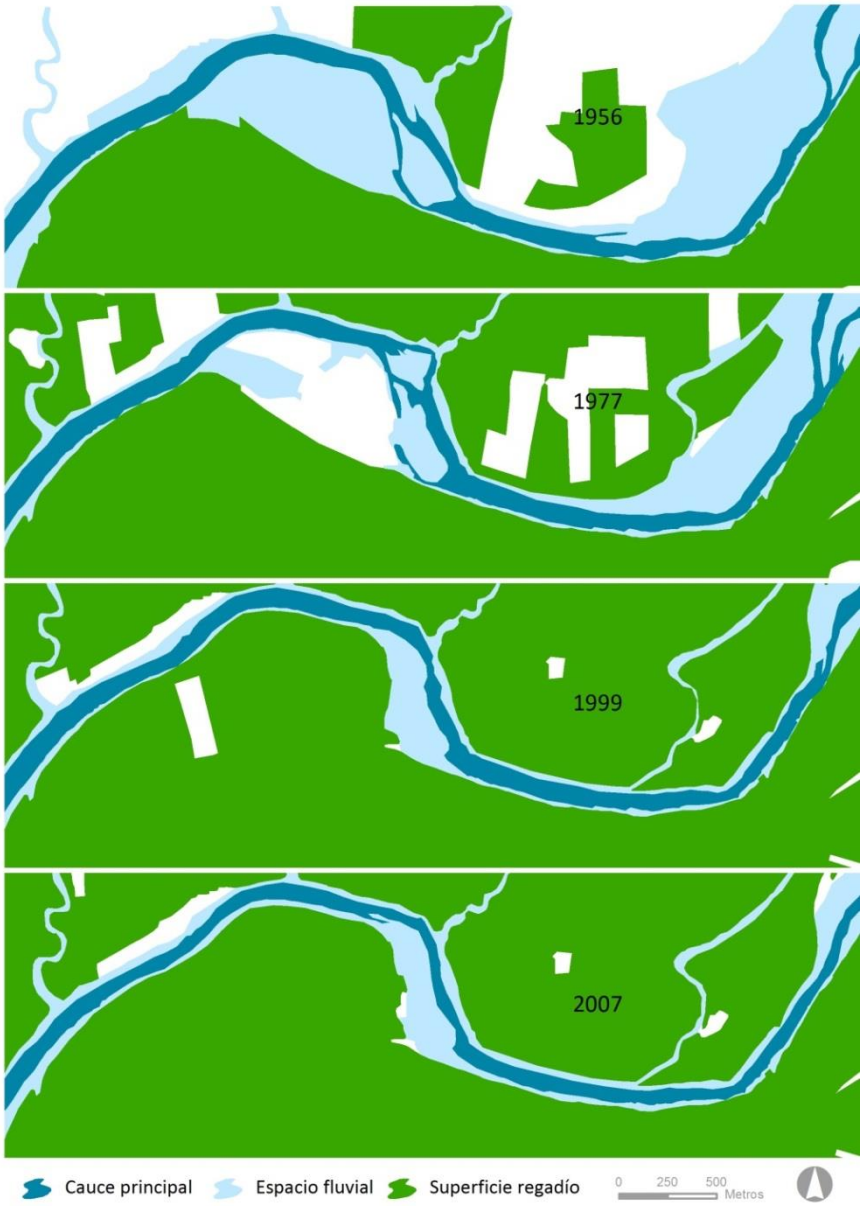
Por otro lado, hay que destacar que en el periodo entre 1999 y 2007 existe una reducción de la anchura del cauce, pese a que la superficie de espacio fluvial se mantiene estable. Esto se debe principalmente al aumento del control hidrológico del río que provoca un proceso acusado de estabilización de las márgenes y reducción de la magnitud y frecuencia de las avenidas, habiendo perdido casi en su totalidad la dinámica sedimentaria primitiva y consolidando la vegetación de ribera existente, aunque limitada lateralmente por los taludes que marcan el desnivel de los cultivos sobre las terrazas fluviales.

5. DISCUSIÓN

Los resultados del análisis espacial y temporal realizado en este artículo permiten cuantificar los cambios en la extensión superficial de los espacios fluviales en Andalucía entre 1956 y 2007, disminuyendo su superficie en un 11 % aproximadamente. La cuantificación de los usos del suelo en las diferentes épocas cartografiadas ofrece una visión pormenorizada de la evolución de los espacios fluviales, permitiendo identificar los procesos de cambio globales y las causas que los provocan. Cabe recordar que la mayoría de los estudios publicados proporcionan un conocimiento sectorial y detallado de las características de la vegetación de ribera, de los procesos hidromorfológicos o de la recuperación de los espacios fluviales. Por otro lado, se ha demostrado que el análisis interrelacionado de las distintas escalas, espaciales y temporales, es determinante para poder entender las transformaciones de los espacios fluviales.

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp. 26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

Mapa 6. Evolución del espacio fluvial en la vega del río Guadalquivir.



Fuente: Elaboración propia a partir de ortofotos de 1956, 1977, 1999 y 2007.

Pese a ello, hay que considerar la dificultad para obtener resultados cartográficos visibles del conjunto del territorio andaluz. En primer lugar, en los *Mapas de usos y coberturas vegetales del suelo de Andalucía 1956-1977-1984-1999-2003-2007* solo se identifican los cauces naturales inundados o no, con una anchura mínima de 100 m. Las anchuras de los cauces son variables en un mismo río y en algunos tramos se observa falta de continuidad cartográfica en las fuentes utilizadas. Por otro lado, no se identifican claramente espacios fluviales temporales o con escasa o nula vegetación de ribera, especialmente, en Sierra Morena Oriental, Hoya de Baza, Costa del Sol y Poniente

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp.26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

Almeriense. A pesar de las limitaciones de la fuente de partida, los resultados presentados permiten obtener una visión a nivel regional del proceso de pérdida de espacios fluviales en Andalucía.

Al inicio de los trabajos se estudiaron otras posibles fuentes de información como el proyecto SIOSE (Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España) que en Andalucía cuenta con una escala de mayor detalle (1:10.000) pero con menor referencia temporal (2005, 2009 y 2011), por lo que no cumplía uno de los objetivos de la investigación. Actualmente, se está acometiendo su actualización a fecha de referencia 2013, por lo que será de utilidad cuantificar los cambios en la extensión superficial de los espacios fluviales en Andalucía en la última década.

Finalmente, indicar que los resultados sobre la disminución y la falta de continuidad longitudinal de los corredores fluviales obtenidos son coherentes con otras fuentes de información. Según los datos recogidos en el *Plan Director de Riberas de Andalucía* (Consejería de Medio Ambiente, 2003) los tramos fluviales inundados por el vaso de un embalse representan el 4 % y los tramos con afecciones sobre la vegetación por alteraciones en el régimen fluvial comprenden el 20 % de la totalidad de la red hidrográfica del territorio andaluz. En cuanto a los usos del suelo en las márgenes, según la misma fuente, los usos agrícolas representan el 42 % y el uso urbano el 7 %.

6. CONCLUSIONES

Los espacios fluviales son mucho más que un recurso natural. Son un activo social en un sentido amplio, es decir, patrimonio ecológico, económico, cultural y social que forma parte fundamental de la riqueza integral de la comunidad autónoma y proporciona un conjunto de funciones ambientales que, en definitiva, permiten aumentar la calidad de vida de la población.

En el presente artículo se muestra una visión de conjunto inédita del proceso de pérdida de espacios fluviales en Andalucía. El análisis de la dimensión espacial y temporal de los espacios fluviales, basado en la información georeferenciada, permite caracterizar la influencia antrópica en la transformación de los mismos. De este modo se ha obtenido la superficie de los espacios fluviales andaluces y la magnitud de los cambios que la construcción de embalses, la actividad agrícola y el urbanismo expansivo han generado en ellos.

El aprovechamiento de los espacios fluviales y su ocupación se inician con anterioridad al periodo de análisis del presente trabajo, pero hasta entonces la dinámica fluvial predominaba sobre los restantes usos del suelo, en la medida que definía unos límites que raramente eran ocupados debido al riesgo de inundación. Es a partir la década de los cincuenta cuando se intensifica el proceso de degradación de los espacios fluviales,

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp. 26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

coincidiendo con el comienzo de la política de construcción de grandes presas y el fomento del regadío, incluyendo actuaciones de rectificación y canalización de los ríos para facilitar las labores agrícolas. El último cuarto de siglo XX se caracteriza por la consolidación de los procesos de cambio iniciados dos décadas antes. Posteriormente, la degradación del espacio fluvial se ve incrementada como consecuencia del intenso crecimiento urbanístico a partir del inicio del nuevo siglo, hasta llegar a la situación actual.

En el periodo estudiado (1956-2007) se ha producido la pérdida de una décima parte de los espacios fluviales de Andalucía. Entre las transformaciones a otros usos, destaca la conversión de 7.498,56 ha en embalses y balsas, 3.564,41 ha en superficies en regadío y 2.278,75 ha en superficies en secano. Por lo tanto, se puede concluir que la agricultura es la principal actividad que ha provocado la degradación de los espacios fluviales, siendo también la principal causa de regulación de los ríos andaluces.

Además, en el artículo se analizan dos casos de estudio a menor escala que han permitido descubrir las peculiaridades que singularizan cada espacio fluvial dentro del conjunto andaluz. Es preciso indicar que la continuidad longitudinal del río y la estructura transversal del mismo, no aparecen explícitamente consideradas en la ordenación territorial y local. Normalmente, a lo largo del curso fluvial los usos permitidos son diferentes en márgenes opuestas del río, en tramos consecutivos, etc. Es decir, se planifica un elemento continúo convirtiéndolo en unidades separadas y distintas.

Por último, cabe señalar que las múltiples funciones de los espacios fluviales hacen que profundizar en su conocimiento y en los procesos que han llevado a la pérdida de los mismos sea una necesidad a la hora de conservar y mejorar nuestros ríos, de acuerdo con lo establecido en la legislación española y en las directivas europeas sobre gestión del agua y conservación del medio ambiente. En atención al tratamiento histórico dado a la mayoría de espacios fluviales en Andalucía, es necesario plantearse una serie de cuestiones sobre las que avanzar en los siguientes años: ¿es posible recuperar los espacios fluviales eliminados?, ¿funcionan realmente las medidas de conservación actualmente implementadas?, etcétera. Éstas y otras preguntas engloban en su concepción y en sus posibles respuestas, una amplia variedad de discusiones relativas a los espacios fluviales y su conservación, así como hacia el modelo de crecimiento que se persigue, debiéndose recuperar y conservar los valores esenciales que los espacios fluviales andaluces han tenido históricamente en el paisaje, el patrimonio, las costumbres y formas de vida.

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp.26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

BIBLIOGRAFÍA

Amoros, C., Petts, G. E. (1993). *Hydrosystemse fluviaux*. Paris-Milan-Barcelonne-Bonne: Masson.

Arnold, C., Boison, P.J., Patton, P.C. (1982). Sawmill Brook: An example of rapid geomorphic change related to urbanization. *Journal of Geology*, 90, 155-166. https://doi.org/10.1086/628660

Baer, K., Pringle, C. (2000). Special problems of urban river conservation: the encroaching megalopis. En Boon, P. J., B. R. Davis & G. E. Potts (eds.), *Global Perspectives on River Conservation* (381-398). London, U.K: John Wiley & Sons Ltd.

Bermejo Pérez, D., Cáceres Clavero, F., Moreira Madueño, J.M. (2011). *Medio siglo de cambios en la evolución de usos de suelo de Andalucía (1956-2007).* Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Sevilla. [En línea]. <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=43ca2fcce370a310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnextchannel=637c545f021f4310VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang_es> [10 de septiembre de 2016]. ISBN: 978-84-92807-67-3.

Dynesius, M. & Nilsson, C. (1994). Fragmentation and flow regulation of river systems in the northem third of the world. *Science* nº 266, págs. 753-762.

Chin, A. & Gregory, K.J. (2005). Managing urban river channel adjustments". *Geomorphology*, 69, 28-45. https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2004.10.009

Consejería de Medio Ambiente (2003). *Plan Director de Riberas de Andalucía* (Documento borrador).

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (2015*). Plan de Gestión de las ZEC Río de Castor (ES6170017), Río Verde (ES6170019), Río Guadaiza (ES6170020), Río Guadalmina (ES6170021), Río Guadalmansa (ES6170024), Río del Padrón (ES6170026) y Arroyo de la Cala (ES6170027*). [En línea]. <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=ef1ee0dc2395b410VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnextchannel=4337e6f6301f4310VgnVCM2000000624e50aRCRD> [2 de septiembre de 2016].

Cruz Villalón, J. (1983). Transformaciones recientes en la agricultura andaluza. *Revista de Estudios Andaluces*, 1, 69–84. [En línea].

Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

<http://institucional.us.es/revistas/andaluces/1/art_6.pdf> [28 de septiembre de 2016].

Fernández Cacho, S., Fernández Salinas, V., Hernández León, E., López Martín, E., Quintero Morón, V., Rodrigo Cámara, J.M., y Zarza Balluguera, D. (2010). *Paisajes y patrimonio cultural en Andalucía. Tiempo, usos e imágenes*. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, Consejería de Cultura, Junta de Andalucía.

García de Jalón, D., González de Tánago, M., y Casado, C. (1992). Ecology of regulated rivers in Spain: An overview. *Limnetica* nº8, 161-166. [En línea]. <http://www.limnetica.com/Limnetica/Limne08/L08u161_Ecology_regulated_streams.pdf> [29 de agosto de 2016].

Garilleti, R., Calleja, J.A., & Lara, F. (2012). *Vegetación ribereña de los ríos y ramblas de la España meridional (Península y archipiélagos)*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.

Gómez Montblanch, D.C., Lozano, P. & Meaza, G. (2015). Dynamics of Riparian Vegetation (Geoecodynamics) in Thermo-Mediterranean Landscapes. En Noel Duncan (Eds.), *Fluvial Geomorphology and Riparian Vegetation: Environmental Importance*, *Functions and Effects on Climate Change* (1-25). New York, Nova Science Publishers. Hauppauge.

Gómez Zotano, J. (2006). *Naturaleza y paisaje en la Costa del Sol Occidental. Diputación de Málaga.* Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga (CEDMA).

González de Tánago, M., García de Jalón, D. (2007). *Restauración de ríos. Guía metodológica para la elaboración de proyectos*. Ministerio de Medio Ambiente.

González Rojas, D. (2016). Planificación hidrológica y ríos en entornos urbanos: el caso de Andalucía. *En IX Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación de Aguas*. Valencia. Fundación Nueva Cultura del Agua.

Grindlay Moreno, A. L., Matarán Ruiz, A. (2011). *Infraestructuras y Políticas del Agua y su relación con el Territorio del Guadalquivir*. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Gutiérrez-Hernández, O., Senciales-González, J.Mª., García-Ferández, L.V. (2016). Evolución de la superficie forestal en Andalucía (1956-2007). Procesos y factores. *Revista de Estudios Andaluces*, vol. 33(1), 111-148. http://dx.doi.org/10.12795/rea.2016.i33.06

Hewitt, R., Pera, F., Escobar, F. (2016). Cambios recientes en la ocupación del suelo de los parques nacionales. *Cuadernos Geográficos*, nº55(2), 46-84.

Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

Lara, F., Garilletti, R., & Calleja, J.A. (2005). *La vegetación de ribera de la mitad norte española*. Serie Monografías. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, Ministerio de Fomento. Madrid.

Leopold, W., & Wolman, M. G. (1957). *River channel pattern-braided, meandring and straight*. US Government Printing Office.

López Peláez, J. y Flor, G. (2006). Cambios morfológicos por canalización de la desembocadura en los estuarios asturianos de Navia, Nalón y Villaviciosa. En Pérez Alberti, A. y López Bedoya, J. (eds.), Actas *de la IX Reunión Nacional de Geomorfología*. (419-431). Publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela.

Magdaleno, F. (2008). *Manual de técnicas de restauración fluvial*. Madrid, Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, Ministerio de Fomento.

Magdaleno F. y Martinez, R. (2011). Marco metodológico para la restauración fluvial en el nuevo contexto normativo y técnico. *Revista Montes* 4º trimestre, págs. 25-30.

Margalef, R. (1978). *Perspectivas de la teoría ecológica*. Blume. Barcelona.

Monserrat Recoder, P. (1982). Aspectos ecológicos relacionados con la dinámica de sotos y riberas. *Anales de Edafología y Agrobiología*, Tomo XLI, nº 9-10, 2069-2073.

Nilsson, C. y Berggren, K. (2000).Alterations of Riparian Ecosystems caused by River regulation. *BioScience*, nº50(9), 783-792. https://doi.org/10.1641/0006-3568(2000)050[0783:AORECB]2.0.CO;2

Ollero Ojeda, A. (2007). Channel adjustments, floodplain changes and riparian ecosystems of the Middle Ebro River: Assessment and Management. *Water Resources Development*, nº23(1), 73-90. https://doi.org/10.1080/07900620601159586

Ollero Ojeda, A., Ibisate González de Matauco, A., Elso Huerte, J. (2009). El territorio fluvial y sus dificultades de aplicación. *Geographicalia*, nº 56, 37-62.

Ollero, A., Ibisate, A., González De Matauco, V., Naverac, A., Díaz, E., Granado, D., & García, J. H. (2011). Innovación y libertad fluvial. Comunicación *VI Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua*. Talavera de la Reina, Fundación Nueva Cultura del Agua.

Petts, G. E. (1984). *Impounded Rivers*. John Wiley & sons, Chichester.

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp. 26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

Rivas-Martínez, S. (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. ICONA. Madrid.

Salazar, C., Torres, J.A., Navarro-Reyes, F.B. y Valle, F. (2001). Comunidades riparias en Andalucía: Composición, Estructura y Evolución. *III Congreso Forestal Español*.

Sampedro, D. y Del Moral, L. (2014). Tres décadas de política de aguas en Andalucía. Análisis de procesos y perspectiva territorial. *Cuadernos Geográficos* nº53(1), 36-67. <http://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/1448>

Sterling Carmona, A. (1996). *Los sotos, refugio de vida silvestre*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica.

Vannote, R. L., Minshall, G. W., Cummins, K. W., Sedell, J. R., & Cushing, C. E. (1980). The river continuum concept. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*, 37(1), 130-137. https://doi.org/10.1139/f80-017

CARTOGRAFÍA CONSULTADA

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía (2002): Vuelo fotogramétrico analógico del año 1956-1957 en BN del Ejército Americano. Escala 1:33.000. Servicio WMS [En línea]. <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/mapwms/REDIAM_Ortofoto_Andalucia_1956?> [1 de septiembre de 2016].

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía (2006): Inventario de balsas de Andalucía. Escala 1:5.000. [En línea]. <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servtorrent/informacionambiental/10_SISTEMAS_PRODUCTIVOS/06_RECURSOS_HIDROLOGICOS/Inventario_balsas.tar.gz> [1 de septiembre de 2016].

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía (2007): Ortofotografía Andalucía 2007. Servicio WMS [En línea]. < http://www.ideandalucia.es/wms/ortofoto2007> [1 de septiembre de 2016].

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía (2008): Ortofotografía Andalucía 1998-99. Escala 1:60.000. Servicio WMS [En línea]. < http://www.ideandalucia.es/wms/ortofoto1998?> [1 de septiembre de 2016].

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía (2009): Ortofoto Digital Histórica Pancromática de Andalucía (1977-83). Escala 1:18.000. Servicio WMS [En línea].

Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/mapwms/REDIAM_Ortofoto_BN_1977_83?> [1 de septiembre de 2016].

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía (2011): Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE). Escala 1:10.000. [En línea - Servicio WMS]. <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/mapwms/REDIAM_siose_2011?> [2 de agosto de 2016].

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía (2013): Mapa de usos del suelo y coberturas vegetales de Andalucía: 1956-1977-1984-1999-2003-2007. Escala 1:25.000. [En línea]. <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servtorrent/MUCVA25_Multitemporal.torrent> [1 de agosto de 2016].

Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (2013): Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA). [En línea]. <https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/DERA/> [12 de julio de 2016].

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2016a): Inventario de Presas y Embalses. Visor cartográfico. [En línea]. <http://sig.magrama.es/snczi/> [10 de septiembre de 2016].

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2016b): Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). Visor cartográfico. [En línea]. <http://sig.magrama.es/snczi/visor.html?herramienta=DPHZI> [4 de octubre de 2016].

Ministerio de Fomento. Instituto Geográfico Nacional (2012): Mapa Base de España. [En línea]. <http://www.ign.es/wms-inspire/ign-base> [24 de abril de 2017].

Revista de Estudios Andaluces, vol. 34, núm. 1 (2017) pp. 26-51. e-ISSN: 2340-2776
http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02
Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional