



FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

ANEXO I

Curso	2011 / 2012

MASTER UNIVERSITARIO

PORTADA

EN: *ORDENACIÓN Y GESTIÓN PARA EL DESARROLLO TERRITORIAL Y LOCAL*

Título: *RED DE DRENAJE Y URBANISMO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SEVILLA. EL CASO DEL ARROYO MAJALBERRAQUE*

Nombre del Alumno: *LUCÍA OTERO MONROSI*

Tutor: *LEANDRO DEL MORAL ITUARTE*

*El agua no pertenece al territorio por el que pasa ni a sus habitantes:
es dominio público (Defensor del Pueblo, 2.009)*

Red de drenaje y urbanismo en el área metropolitana de Sevilla.

El caso del arroyo Majalberraque

(Villanueva del Ariscal, Espartinas, Umbrete, Bollullos de la Mitación y La Puebla del Río)

ÍNDICE de CONTENIDOS

- 1. <i>Resumen</i>	6
- 2. <i>Introducción y conceptos. Antecedentes</i>	8
- 3. <i>Objetivos del trabajo</i>	14
- 4. <i>Metodología y fuentes</i>	15
- 5. <i>Desarrollo de contenidos</i>	17
- 1. <i>Área de estudio, definición y caracterización territorial</i>	17
- 1.1. Cartografía de detalle (municipios que componen la aglomeración)	21
- 2. <i>Reflejo de la gestión de la red de drenaje dentro del marco normativo</i>	24
- 2.1. Directiva Marco de Agua	24
- 2.2. Directiva de Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación	26
- 2.3. Ley de Aguas Estatal	28
- 2.4. Ley de Aguas de Andalucía	31
- 2.5. Estrategias Nacional y Andaluza de Restauración de Ríos	33
- 2.6. Normativa específica sobre riesgos de inundación en Andalucía	35
- 2.6.1. Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en Cauces Urbanos Andaluces	35
- 2.6.2. Acuerdo Andaluz por el Agua	35
- 2.7. Agua y planeamiento urbanístico	36
- 2.7.1. Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía	37
- 3. <i>Tratamiento de la red hidrográfica en las principales figuras de planeamiento</i>	38
- 3.1. Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía 2006 y Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla 2009	38
- 3.2. Tratamiento de la red hidrográfica en los Planes Generales de Ordenación Urbanística	40

- 4. <i>El arroyo Majalberraque</i>	45
- 4.1. <i>Datos básicos</i>	45
- 4.2. <i>Análisis evolutivo del arroyo Majalberraque</i>	46
- 4.2.1. <i>Andalucía en la Primera Edición de la Serie del Mapa Topográfico Nacional 1:50.000</i>	47
- 4.2.2. <i>Mapas de la Provincia de Sevilla. Catálogo Digital de Cartografía Histórica de la Provincia de Sevilla</i>	49
- 4.2.3. <i>Mapa de Andalucía 1:50.000 1940-1944: Cartografía del Estado Mayor del Ejército Alemán (Deutsche Heereskarte)</i>	52
- 4.2.4. <i>Mapa de Andalucía 1943-1951: U.S. ARMY MAP SERVICE. Escala 1:50.000, Series M-786 y M-787</i>	54
- 4.2.5. <i>Ortofotografías digitales de Andalucía desde 1956 hasta 2009</i>	57
- 4.2.6. <i>Servicio Visor IBERPIX</i>	63
- 5. <i>Situación actual del arroyo Majalberraque</i>	64
- 6. <i>Situación prevista del arroyo Majalberraque</i>	80
- 6.1. <i>Propuesta de Proyecto del Plan Hidrológico de Guadalquivir</i>	80
- 6.2. <i>Encauzamiento del arroyo Majalberraque desde la Urbanización El Capricho hasta su llegada al núcleo de población de Umbrete</i>	81
- 6.3. <i>Modificación de las Normas Subsidiarias de Bollullos de la Mitación que propone recalificar un suelo de 14,5 hectáreas en “Prado de la Torre”</i>	86
- 6.4. <i>Modificación Puntual de las Normas Subsidiarias de Bollullos de la Mitación que propone recalificar un suelo de 48 hectáreas en La Dehesilla-Malagués</i>	89
- 6.5. <i>Plan de Ordenación del Territorio Aglomeración Urbana de Sevilla</i>	90
- 6.6. <i>Las contradicciones entre los proyectos y propuestas incluidos en los actuales instrumentos de planificación y las orientaciones de la normativa vigente</i>	91
- 6. <i>Resultados y discusión</i>	95
- 7. <i>Bibliografía y fuentes utilizadas</i>	103

ÍNDICE DE MAPAS

- Mapa 1. <i>Unidades Territoriales de la Aglomeración Urbana de Sevilla</i>	17
- Mapa 2. <i>Distribución de los núcleos de población en la Aglomeración Urbana de Sevilla</i>	19

- Mapa 3. <i>Municipios y red hidrográfica del oeste de la primera y segunda corona del Área Metropolitana de Sevilla</i>	22
- Mapa 4. <i>Municipios del Ámbito de estudio y red hidrográfica</i>	23
- Mapa 5. <i>Vista del Dominio Público Hidráulico</i>	29
- Mapa 6. <i>Evolución de consumo de suelo urbano a lo largo del siglo XX</i>	41
- Mapa 7. <i>Cuenca del Arroyo Majalberraque</i>	46
- Mapa 8. <i>Detalles del Arroyo Majalberraque entre 1911-1920</i>	48
- Mapa 9. <i>Ámbito del arroyo Majalberraque en la década de los 30</i>	50
- Mapa 10. <i>Trazado del Arroyo Majalberraque en 1936</i>	51
- Mapa 11. <i>Cuenca del Guadalquivir</i>	52
- Mapa 12. <i>Mapa de Andalucía 1940-1944: Cartografía del Ejército Alemán</i>	55
- Mapa 13. <i>Mapa de Andalucía 1943-1951: U.S. ARMY MAP SERVICE</i>	56
- Mapa 14. <i>Visualización del trazado del arroyo Majalberraque a través de la Ortofoto del Vuelo Americano de 1956</i>	60
- Mapa 15. <i>Visualización del trazado del arroyo Majalberraque a través de la Ortofotografía de 1998</i>	61
- Mapa 16. <i>Visualización del trazado del arroyo Majalberraque a través de la Ortofotografía de 2009</i>	62
- Mapa 17. <i>Vista de Ortofotos y Usos de suelo para los municipios de Umbrete y Bollullos de la Mitación</i>	63
- Mapa 18. <i>Recorrido por el Trazado del arroyo Majalberraque en marzo y abril del año 2012</i>	65
- Mapa 19. <i>Vista del estado actual del arroyo y su situación prevista tras el Proyecto</i>	84
- Mapa 20. <i>Plano de la Modificación de la NN.SS. que propone recalificar un suelo de 14,5 hectáreas en “Prado de la Torre”</i>	88
- Mapa 21. <i>Recalificación de suelo en La Dehesilla-Malagués</i>	89
- Mapa 22. <i>Localización y emplazamiento del Área de Oportunidad de Bollullos de la Mitación</i>	91
- Mapa 23. <i>Localización e identificación de los principales problemas que amenazan al arroyo Majalberraque</i>	97

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1. <i>Datos sobre la Cuenca Guadiamar, Majalberraque y Pudio</i>	45
- Tabla 2. <i>Datos sobre la alteración del arroyo Majalberraque</i>	59
- Tabla 3. <i>Indicadores de buen estado ecológico.-</i>	81

- 1 RESUMEN

El desarrollo urbanístico en las aglomeraciones urbanas y el consiguiente aumento de superficie impermeabilizada producen cambios en los volúmenes y niveles de concentración de las escorrentías en la red de drenaje, con importantes alteraciones de su régimen y de su morfología fluvial. Este hecho, unido a los impactos en la calidad de las aguas, la presión directa sobre los cauces y la tradicional respuesta reactiva frente al riesgo de inundación ocasionan impactos negativos cuya reducción exige mejorar profundamente la relación entre planificaciones urbanísticas y territoriales, por un lado, y gestión fluvial, por otro.

Partiendo de esta **hipótesis general**, este trabajo tiene como **objetivo**: a) recuperar y valorar la memoria que se conserva del estado original de los ríos y arroyos en aglomeraciones urbanas; b) analizar las ventajas e inconvenientes que ofrecía este estado; c) describir las transformaciones que se han producido; d) identificar los factores que explican dichas transformaciones y e) proponer las líneas de actuación que, en su caso, convendría poner en marcha para la recuperación de los mismos.

En lo que se refiere a la **metodología** capaz de dar respuesta a los objetivos planteados, el trabajo desarrolla el análisis detallado de la evolución desde principios del siglo XX hasta la actualidad de un **caso de estudio** representativo: el arroyo Majalberraque. Este caso de estudio se aborda a través de: a) la revisión bibliográfica del marco teórico y conceptual del tema de estudio; b) la sistematización de las distintas normativas existentes en materia de agua y suelo; c) el reconocimiento de los instrumentos de planificación territorial- urbanística del ámbito de estudio; d) la realización de entrevistas con agentes sociales y con vecinos de la zona; e) el estudio de cartografía histórica y el análisis de ortofotografías desde 1.956 hasta de 2.009 mediante un Sistema de Información Geográfica; y f) una serie sistemática de salidas de campo para tomar contacto con la realidad y el estado actual del arroyo Majalberraque, de las que, entre otros resultados, proceden las fichas de campo, con su correspondiente material fotográfico, que se incluyen en el trabajo.

Los **resultados** del trabajo apuntan a identificar que el principal problema para el arroyo Majalberraque en la actualidad sigue siendo, potencialmente, la urbanización

creciente en su cuenca, que ocasiona la alteración de su régimen hidrológico y desencadena la dinámica de incisión y el encajonamiento del cauce que le afecta. Esto se ve incrementado con las distintas canalizaciones y soterramientos que se han ejecutado en el pasado y los que están proyectados en un futuro inminente. Esta tendencia está condicionada por el contexto económico y socio-demográfico que viene afectando en los últimos años a la dinámica urbanístico-territorial. Este contexto (colapso del proceso urbanizador) podría significar un mero paréntesis o una reorientación estructural de los procesos desarrollados en las últimas décadas.

El trabajo parte de una revisión bibliográfica (conceptual y teórica) del tema estudiado (relación *agua/territorio*, en su dimensión *procesos urbanísticos/red de drenaje*) y aspira a que los mencionados resultados del análisis empírico y en detalle del caso de estudio contribuyan a confirmar dichos planteamientos generales, concretándolos y matizándolos para nuestro propio ámbito territorial.

- 2. INTRODUCCIÓN, CONCEPTOS Y ANTECEDENTES.

El origen de las obras hidráulicas y el interés por la planificación hidrológica en España se remontan a 200 años a. C. durante el período histórico de dominación romana en la Península Ibérica con la construcción de proyectos como el acueducto de Segovia. Otro ejemplo de la importancia y profundas raíces históricas de la obra hidráulica en España es el embalse de Tibi (Alicante), levantado en el cauce del río Monnegre por mandato del Rey Felipe II, en el siglo XVI, la presa más alta de Europa construida hasta el momento.

Pero el mayor grado de *antropización* del medio físico en general, y de las masas de agua en particular, tuvo lugar tras el impulso de la actividad industrial como principal motor económico de la sociedad a partir del siglo XIX, y el urbanismo a partir del siglo XX, debido a que estas actividades irían ejerciendo presión en los espacios fluviales con el objetivo fundamental del aprovechamiento máximo del río. Esta etapa se ha caracterizado por una ingeniería fundamentalmente de *fomento*, de *instrumento para el desarrollo*, que se materializa en la construcción de numerosas presas de regulación de caudales, en la rectificación de los cauces naturales mediante la eliminación de meandros y en su canalización para controlar el espacio físico ocupado por el río, dejando terreno disponible para el cultivo o el desarrollo de otras actividades relacionadas con la ciudad (González Rojas, 2.011).

En este contexto, a orillas del río Guadalquivir se extiende la ciudad de Sevilla, asumiendo el peligro que supone el riesgo de inundaciones y los inconvenientes que opone a su crecimiento y expansión; pero el propio río también ofrece recursos para el abastecimiento de agua de la población, así como para su actividad productiva y comercial. De esta manera para Sevilla, su red hidrográfica tiene un significado doble, potenciador y limitante (Del Moral, 1.994; y García García, 2.002), en el cual las ventajas del curso fluvial hacen aceptar sus inconvenientes.

Por ello la red hidrográfica del río Guadalquivir en el ámbito de la ciudad de Sevilla ha sufrido a lo largo del siglo XIX y sobre todo durante el siglo XX, a medida que la ciudad iba creciendo y demandando espacio, un fuerte proceso de evolución

marcado por la gestión antrópica, buscando superar las limitaciones que la red hidrográfica suponía (García García, 2.002), a través embovedamientos, canalizaciones y desplazamientos de los cursos fluviales. Produciéndose con ello, una ruptura entre los procesos fluviales y ambientales tras la transformación de estas masas de agua en canales artificiales que servían de desagüe de la ciudad (González Rojas, 2.011). Este alto grado de antropización “hará difícil el reconocimiento de la estructura hidrográfica natural del territorio en torno a Sevilla”, (Zoido y Fernández Salinas, 1.996, pág. 6).

Como ya se ha señalado, no sólo el cauce principal del Guadalquivir va a verse modificado, también otros afluentes como el arroyo Tagarete han sido objeto de alteración, con una evolución muy marcada por las actuaciones antrópicas ejercidas sobre él. El arroyo Tagarete sería embovedado debido al crecimiento de la ciudad de Sevilla y más tarde se le desconectaría de su cuenca natural, convirtiéndose en un importante colector de aguas residuales (Zoido y Fernández, 1.996; y García García, 2.002).

Las consecuencias de estas actuaciones sobre el arroyo Tagarete alcanzarían dimensiones territoriales, paisajísticas, naturales y socioculturales, dándose una pérdida significativa de riqueza patrimonial en cada una de ellas. El proceso de intervención sobre el Tagarete culminaría con el máximo nivel de degradación que puede alcanzar una pieza de la red fluvial, perder su propio topónimo al quedar unido con el arroyo Tamarguillo allá en la década de los 30, tomando el nombre de éste (García García, 2.002). Como dato podemos decir que lo poco que hoy queda del Tagarete se encuentra muy reconstruido en el Parque Miraflores (en la parte septentrional de Sevilla), donde se ha hecho circular el agua por su antiguo cauce.

La situación actual del arroyo Tagarete, y de otros muchos cursos fluviales genera que tras la aprobación de la Directiva Marco del Agua (2.000/60/CE) en la actualidad haya surgido el debate de la restauración de ríos y arroyos.

El concepto de *restauración* supone “recuperar un sistema natural a partir de la eliminación de los impactos que lo degradan y a lo largo de un proceso prolongado en el tiempo, hasta alcanzar un funcionamiento natural y autosostenible”, (CIREF, 2.010, pág. 3). El proceso de restauración debe lograr naturalidad, funcionalidad, dinamismo, complejidad, diversidad y resistencia para el sistema natural. Los objetivos de la

restauración no deben ser la búsqueda de la belleza, ni el recreo, ni el ajardinamiento, ni el cumplir simplemente con la legalidad vigente.

Por otra parte, la restauración ambiental en general se ha convertido en un gran reto de nuestro tiempo. Para que esta se consiga, no sólo sería necesario un profundo cambio de concepciones en lo territorial y ambiental hacia la reducción del consumo y hacia la sostenibilidad, sino que además, quizás sería más duro el cambio de estructura mental de la sociedad que la propia intervención en sí (García García, 2002). En la mayoría de los casos no se suele tratar de auténticas restauraciones, sino de prácticas de maquillaje que van a formar parte de procesos urbanísticos y especulativos. “Es el marketing de la palabra “restauración”, utilizada en demasía, con absoluta falta de propiedad y con objetivos no ambientales” (CIREF, 2010, pág. 1).

Llegados a este punto es preciso hacer una reflexión sobre la diferenciación entre los dos tipos de actuación más comunes que se han venido llevando a cabo a lo largo de la historia sobre los espacios fluviales: la *restauración* y la *rehabilitación*.

La *restauración fluvial* engloba un conjunto de actuaciones destinadas a restablecer y devolver al río su estructura y funcionamiento como ecosistema, mediante unos procesos y una dinámica equivalente a las condiciones naturales (González del Tánago, y García de Jalón, 1.995; Gutiérrez Serret, 2.002; González Rojas, 2.011). Por su parte la *rehabilitación fluvial* trae consigo restauraciones estrictamente paisajísticas, pues sólo va a centrar su acción en la calidad escénica del sistema natural o de alguno de sus elementos, y no en su funcionalidad o en su dinámica. “La *rehabilitación fluvial* tiene como objetivo mejorar la capacidad de desagüe del cauce y/o estabilizar las márgenes controlando los efectos de las inundaciones al canalizar y dirigir el caudal de avenidas, mediante criterios estéticos, recreativos y de estabilidad” (González Rojas, 2.011, pág. 2).

La *restauración fluvial* será viable en escenarios con una gestión ambiental sostenible, y no dentro de los espacios urbanos (sociedades de consumismo y grave deterioro ambiental), a consecuencia de la alteración de los procesos ecológicos e hidrológicos que han tenido lugar en las grandes urbes. En esos espacios degradados a lo sumo se darán intervenciones de rehabilitación, pudiendo sólo alcanzar pequeñas mejoras (González Rojas, 2.011).

Por tanto, hay una *restauración* auténtica y muchas posibles mejoras parciales, a las que conviene no llamar restauración, sino rehabilitación, restablecimiento, naturalización, acondicionamiento, adecuación, etc. Parece que frente a la auténtica pero muchas veces “utópica” restauración se va consolidando el concepto de rehabilitación, como el conjunto de medidas factibles para la mejora, sin poder llegarse a la recuperación total (CIREF, 2.010). “La *rehabilitación* es, por tanto, una estrategia de gestión frente a la restauración, que es exclusivamente y estrictamente conservacionista. Ambas cuentan con una base científica, pero la rehabilitación es fundamentalmente técnica”. (CIREF, 2.010, pág. 4).

En cualquier caso, como señalan Antunes y Coutinho (2.011), tanto la restauración como la rehabilitación en un curso de agua son determinantes para la sostenibilidad local, suponiendo una perspectiva de gestión integrada en la valoración de la red hidrográfica, siempre y cuando las intervenciones en el territorio sean debidamente específicas para cada curso de agua.

Desde un punto de vista de los procesos urbanísticos en Andalucía hay que señalar en los últimos decenios un fuerte proceso de urbanización, de destacable envergadura en las principales aglomeraciones urbanas y en la franja litoral, “proceso que permite llegar a hablar de una auténtica reurbanización del territorio andaluz” (Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía, 2006, pág.55) caracterizada por ser gran consumidora de suelo y de recursos naturales “en donde el modelo de ciudad compacta mediterránea se ha ido transformando en un nuevo modelo de ciudad difusa y de baja densidad” (Figuerola, 2.011, pág. 1), suponiendo un mayor consumo de agua, así como una menor funcionalidad y reducción del rendimiento de las redes de abastecimiento urbano (Figuerola, 2.011).

Frente a esta intensiva urbanización del territorio, la integración de las políticas sectoriales de ordenación del territorio y urbanismo con las políticas de agua se convierte en un objetivo imperativo. En referencia a esta idea de coordinación e integración, el Texto Refundido de la Ley de Aguas (2.001) “tiene entre los principios rectores de la gestión en materia de aguas la coordinación, que se establece como una necesidad tanto para la elaboración de los planes hidrológicos como para las distintas administraciones que tienen competencias concurrentes sobre el medio hídrico” (Figuerola, 2.011, pág. 2).

El incremento de la sensibilidad ambiental y la necesidad de establecer políticas de desarrollo urbano que compatibilicen la conservación de los recursos naturales con el bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos, queda plasmado y materializado mediante la Directiva Marco del Agua (2.000/60/CE), Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas favoreciendo que los ríos sean tenidos en cuenta como elementos vertebradores del desarrollo sostenible de las ciudades y del conjunto del territorio (González Rojas, 2.011).

La Directiva Marco de Aguas (2.000/60/CE) cuya esencia es el concepto de integración, por cuanto supone la incorporación de distintas disciplinas, enfoques y experiencias, la integración de los distintos niveles de decisión, y la coordinación entre administraciones (Del Moral, 2.008) plantea la necesidad de “una mayor integración de la protección y la gestión sostenible del agua en otros ámbitos políticos comunitarios, tales como las políticas en materia de energía, transporte, agricultura, pesca, política regional y turismo” (DMA, 2.000, pág. 4).

La Directiva 2.000/60/CE identifica los vertidos de aguas residuales o aguas contaminadas, tanto puntuales como difusas, como una de las presiones a la que están sometidas las masas de agua. Refuerza los objetivos de calidad preexistentes (depuración de aguas residuales urbanas e industriales) y añade nuevas exigencias. “Con objeto de adaptarse a estas nuevas exigencias, se hace necesario un nuevo enfoque para la gestión de las escorrentías, lo cual ha llevado al interés creciente por el uso de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)” (Perales Momparler, Andrés Doménech, y Fernández Escalanate, 2.008, pág. 1). Podría definirse a los SUDS como elementos integrantes de la infraestructura urbano-hidrológico-paisajística, preferiblemente vegetados (naturalizados), y destinados a filtrar, retener, infiltrar, transportar y almacenar agua de lluvia, de forma que ésta no sufra ningún deterioro o incluso permita la eliminación, de forma natural, de parte de la carga contaminante que haya podido adquirir por procesos de escorrentía urbana previa. El objetivo de los SUDS es restaurar en la urbe el ciclo natural del agua y mantener la hidrología local, minimizando los impactos del desarrollo urbanístico en cuanto a la cantidad y la calidad de la escorrentía (durante su captación, transporte y en destino), además de maximizar la integración paisajística y el valor social y ambiental de la actuación,

naturalizando una buena parte de la infraestructura hídrica (Perales Momparler, Andrés Doménech, y Fernández Escalanate, 2.008).

Con respecto a las intervenciones que se llevan a cabo en los ríos y arroyos, a partir de la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua (trasladadas a leyes y planes nacionales, autonómicos y locales), y a la firma del Convenio Europeo del Paisaje ratificado por España (el cual ha supuesto el inicio de un profundo cambio en las ideas y potencialmente en el marco normativo sobre el paisaje) las Administraciones se han visto obligadas a llevar a cabo un tratamiento de los cauces distinto. Esto ha supuesto un punto de inflexión en el tratamiento legal de nuestros ríos, aunque la realidad, es bien diferente a lo que este nuevo marco legal establece (Asociación para la Defensa del Territorio del Aljarafe, ADTA, 2.010).

- 3. OBJETIVOS DEL TRABAJO

En este contexto general de referencia, el presente trabajo **analiza** la evolución que ha sufrido el arroyo Majalberraque desde comienzos del siglo XX hasta la actualidad, a partir de un análisis cartográfico sistemático del territorio en el que discurre, teniendo presente la normativa y los instrumentos de ordenación que a este curso fluvial le afectan de manera directa. Sobre la base de este análisis territorial e institucional, se **valora** su situación actual y sus perspectivas de futuro.

Apoyándose en todo ello, la finalidad que más concretamente define el **objetivo** del trabajo, es aportar elementos para dar **respuesta** a la siguiente serie de **preguntas clave**:

- ¿Qué relaciones existían entre la situación original del arroyo Majalberraque y los modelos de ocupación del suelo en etapas históricas anteriores?
- ¿Qué memoria se conserva en la actualidad de aquella situación original?
- ¿Qué inconvenientes y ventajas ofrecía esa situación original del curso fluvial estudiado?
- ¿Cuáles han sido los procesos y etapas en los que se ha desarrollado su transformación?
- ¿Cuál ha sido el grado de conflictividad entre la conservación del arroyo y el proceso de urbanización?
- ¿Qué riesgos y oportunidades ofrece la situación actual y futura del arroyo?
- ¿Cuáles serían las estrategias y las actuaciones que conllevaría una recuperación fluvial, si esto fuera el objetivo que la sociedad y las administraciones competentes desearan y establecieran?

- 4. METODOLOGÍA Y FUENTES.

El trabajo se proyecta mediante apoyo cartográfico, documental y estadístico para la realización del inventario, análisis y evaluación de la red de drenaje del área metropolitana de Sevilla, concretando a escala de detalle en el arroyo Majalberraque.

El trabajo se ha desarrollado en varias fases:

- Revisión bibliográfica (libros, artículos de investigación, comunicaciones y ponencias a congresos, informes técnicos y páginas web especializadas) y a partir de ella, definición del marco general del fenómeno considerado: relación entre los cambios de usos del suelo (rurales y urbanos) y la transformación de la red de drenaje en ámbitos metropolitanos, sus problemas y potenciales vías de reorientación hacia modelos más sostenibles.
- Sistematización de referencias normativas referidas al agua y al suelo (Directiva Marco del Agua, Directiva de la Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación, Ley de Aguas Estatal, Ley de Aguas de Andalucía, Estrategia Nacional y Andaluza de Restauración de Ríos, Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en Cauces Urbanos Andaluces, Acuerdo Andaluz por el Agua, Ley de Suelo y Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía).
- Análisis de la planificación de ordenación urbanística y territorial más relevante que afectan al ámbito de estudio (Planes territoriales –POTA, P.O.T.A.U.S.- y urbanísticos –P.G.O.U., NNSS, Planes parciales- de los distintos municipios).
- Participación y asistencia a diversas conferencias y seminarios de temáticas relacionadas con el tema del trabajo.
- Entrevistas con distintos agentes sociales (portavoces de asociaciones ciudadanas, vecinos de las localidades afectadas) para dar voz a las opiniones y tomar contacto con las realidades de las cuestiones que en el trabajo se plantean.
- Búsqueda y análisis exhaustivo de cartografía histórica del ámbito de estudio como son el Mapa de Andalucía en la Primera Edición de la Serie del Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 de 1911-1920, los mapas de la provincia de Sevilla durante la

década de 1930, el mapa Alemán de la década de 1940 y el mapa de Andalucía 1943-1951: U.S. Army Map Service.

- Seguimiento de las ortofotografías digitales de Andalucía desde 1.956 hasta el año 2.009, para más tarde integrarlas en un Sistema de Información Geográfica a partir del software ArcGis v.10.1.

- Aplicación del Servicio Visor IBERPRIX del Ministerio de Fomento, con el fin de tener la posibilidad de visualizar al mismo tiempo la ortofotografía de 2.009 con la cartografía del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000.

- Trabajo de campo en el ámbito de estudio (25 kilómetros de recorrido fluvial a lo largo de los términos municipales de Olivares, Villanueva del Ariscal, Espartinas, Umbrete, Bollullos de la Mitación, La Puebla del Río entre el 29 de marzo y el 22 de abril de 2012).

- Recopilación, sistematización y análisis de los datos territoriales obtenidos tras las sucesivas salidas de campo recogidos en 12 fichas que estudian las particularidades de cada tramo del cauce del arroyo Majalberraque.

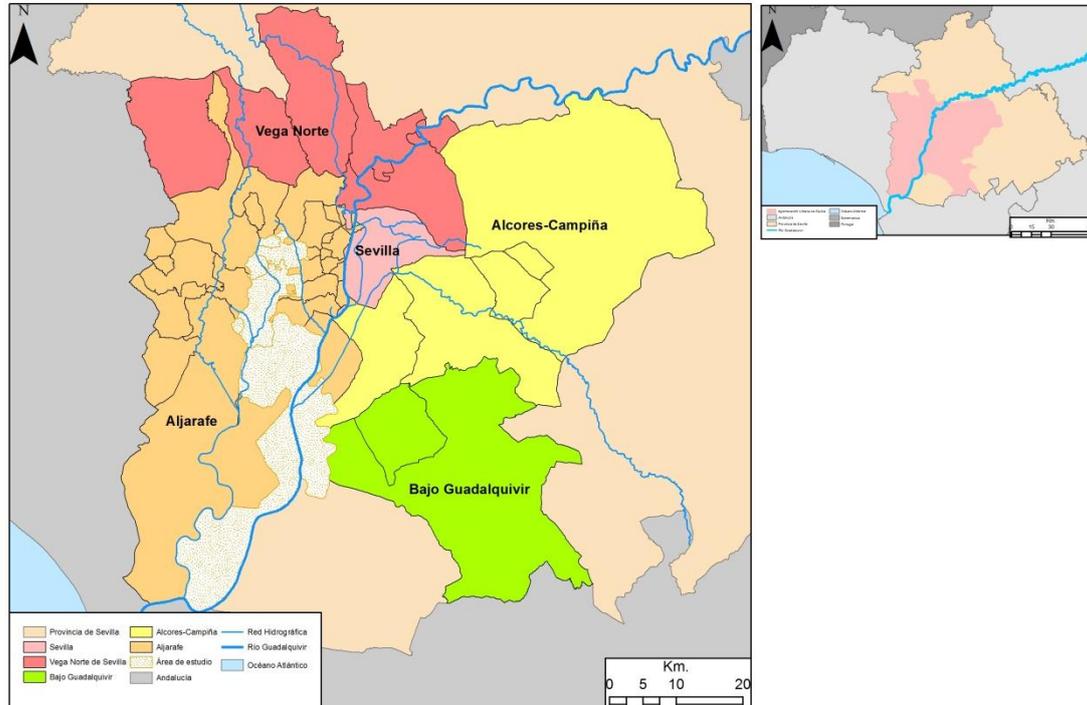
A través del desarrollo de todos estos instrumentos y actividades de investigación, se pretende obtener una serie de resultados que respondan a las preguntas claves que en el inicio del trabajo se plantean.

- 5. DESARROLLO DE CONTENIDOS

1. ÁREA DE ESTUDIO. DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.

El área metropolitana de Sevilla se compone de 46 municipios e incluye a una población de 1.519.639 habitantes (Padrón Municipal de Habitantes, 2.011), ocupando una superficie de 4.912,78 km². El área de influencia de Sevilla es la mayor de Andalucía y se extiende por casi toda la provincia y la franja oriental de Huelva. La aglomeración urbana de Sevilla la componen núcleos de población pertenecientes a las comarcas o unidades territoriales de la Vega Norte de Sevilla, Alcores- Campiña, Bajo del Guadalquivir, Aljarafe y Sevilla, como vemos en la siguiente cartografía (*ver Mapa 1*).

Mapa 1. Unidades Territoriales de la Aglomeración Urbana de Sevilla



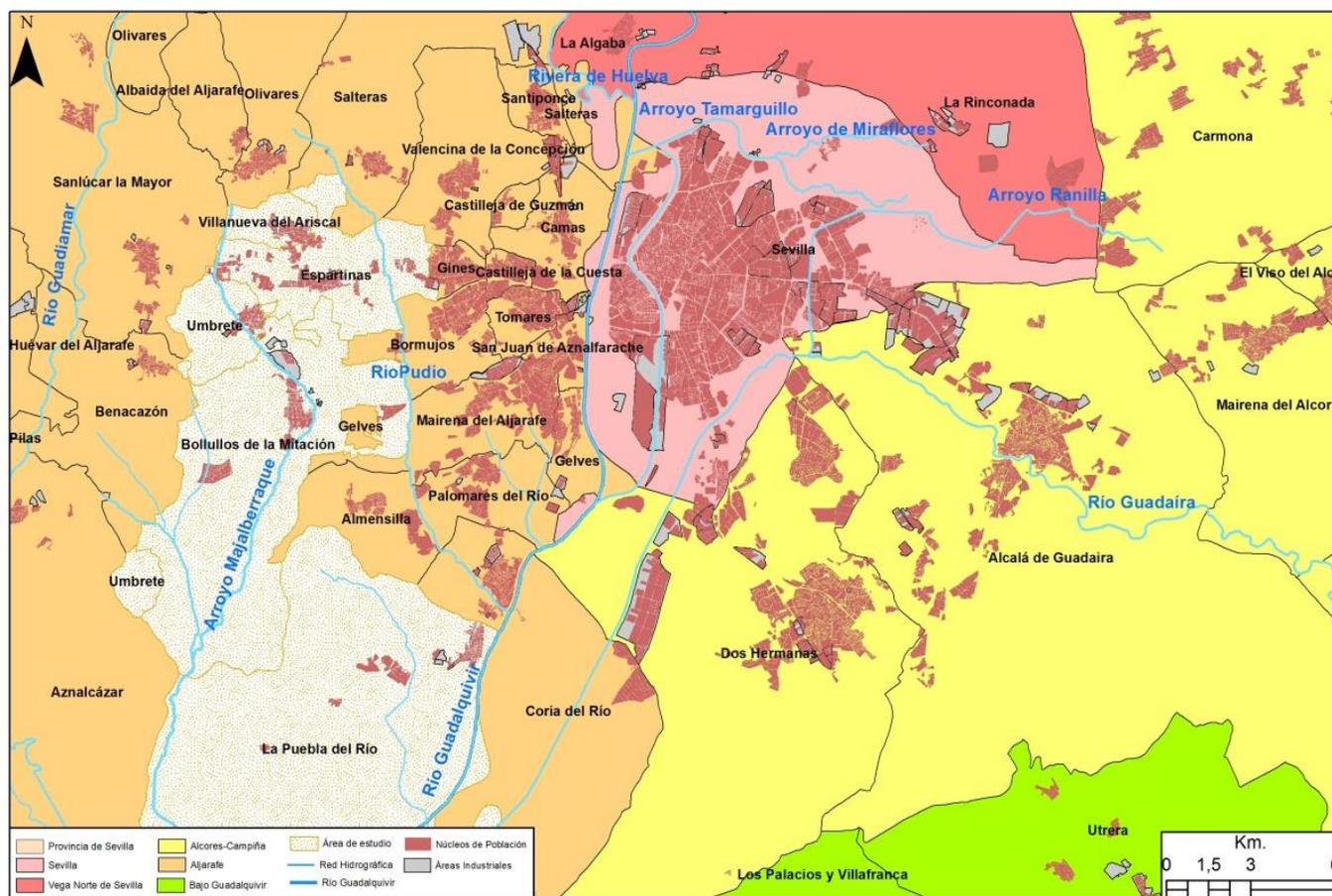
Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos Espaciales de Andalucía para Escalas Intermedias (DEA 100), ICA 2.009

El área urbana de Sevilla responde a un modelo clásico de ciudad central dominante, la ciudad de Sevilla, centro regional de Andalucía y capital de su provincia, ha alcanzado un importante grado de complejidad, y se encuentra en un ciclo del proceso metropolitano en el que la ciudad central empieza a perder peso poblacional y económico relativo a favor de los municipios y núcleos de su primera o segunda corona metropolitana (POTA, 2.006 y POTAUS, 2.009).

Aunque los orígenes de la realidad metropolitana se pueden remontar a los años veinte, con la celebración en Sevilla de la Exposición del 29, la cual generó una cierta operación urbanística en los municipios colindantes, el desarrollo del área metropolitana de Sevilla conoce su impulso decisivo entre mediados de la década de los 70 y principio de los 80. A partir de entonces el gran auge urbanístico tendría lugar en los 90 y se mantendría en alza hasta la irrupción en el año 2.008 de la actual crisis en la que estamos inmersos, de hecho en las dos últimas décadas el área metropolitana no ha dejado de crecer, tanto en población como, muy especialmente, en extensión (*ver Mapa 2.*), destacando las ciudades de La Rinconada, Alcalá de Guadaíra, Mairena del Aljarafe, o el eje Dos Hermanas, Los Palacios y Villafranca y Utrera. Al área metropolitana se han ido a vivir muchos sevillanos emigrados de la capital debido a la escasez y al alto precio de las viviendas nuevas, lo que ha provocado grandes desequilibrios en la movilidad de los ciudadanos residentes especialmente en la comarca del Aljarafe, por los problemas de congestión de la red viaria que existe para acceder a Sevilla por transporte privado en las horas punta. De esta forma la comarca aljarafeña ha experimentado tal intensidad urbanística que frente a los 90 habitantes por kilómetro cuadrado de media de nuestra comunidad se sitúa en unos 1.600, alcanzando actualmente unos 350.000 habitantes.

La orografía de la zona, el carácter torrencial de las precipitaciones y la amplia cuenca vertiente del río Guadalquivir guardan una relación muy estrecha con los riesgos de inundación que sufre la aglomeración urbana de Sevilla, contribuyendo a incrementar notablemente el riesgo de avenidas. De esta manera buena parte del territorio metropolitano de Sevilla presenta un alto riesgo de inundación, “con la consecuencia de un alto grado de manipulación de la red hidrográfica a través de obras de encauzamiento, justificadas en la defensa de la población ante inundaciones, así como en la facilitación de la navegabilidad del río principal” (POTAUS, 2.009, pág. 16).

Mapa 2. Distribución de los núcleos de población y red hidrográfica de la Aglomeración Urbana de Sevilla



Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos Espaciales de Andalucía para Escalas Intermedias (DEA 100), ICA 2.009

Las inundaciones de mayor entidad son causadas por las avenidas extraordinarias del propio río Guadalquivir, por ello municipios como Sevilla, San Juan de Aznalfarache o Camas, están plenamente protegidos gracias a la construcción de muros de defensa en las márgenes del cauce; sin embargo localidades como La Rinconada, La Algaba, Gelves, Coria del Río y La Puebla del Río no estarían salvaguardadas de este tipo de riesgos (POTAUS, 2.009).

Precisamente, la localización de las poblaciones del Aljarafe sobre la plataforma terciaria elevada por encima de la llanura aluvial cuaternaria del Guadalquivir las libra del riesgo de las inundaciones del curso principal, pero no las exime de otros problemas. Como señala Juan Antonio Morales, el que la comarca del Aljarafe se encuentre sobre una meseta sobreelevada hace que el urbanismo tenga mucha repercusión sobre la red fluvial tributaria del Guadalquivir que discurre por el territorio aljarafeño y desemboca en este río, agravando los problemas de evacuación de estos pequeños cursos de régimen torrencial, especialmente en sus tramos finales que discurren sobre el pronunciado escarpe del Aljarafe – ver Anexo I- (ADTA, 2.011).

Las recomendaciones para el planeamiento urbanístico como señala el Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en Cauces Urbanos Andaluces aprobado por el Decreto 189/2.002, de 2 de julio se basan en que:

- Los nuevos crecimientos urbanísticos se den en terrenos no inundables.
- La ordenación de los suelos urbanizables previstos en los instrumentos de planeamiento se procure que los cauces urbanos cuenten con sección suficiente para desaguar las avenidas de 500 años de período de retorno.

El medio físico del área de Sevilla ha propiciado que algunos de sus componentes adquieran un alto valor como patrimonio natural, si bien insertos en un territorio intensamente transformado. Este carácter de islotes naturales rodeados por espacios muy antropizados los hace aún más valiosos desde un punto de vista territorial. En conjunto, este patrimonio natural cuenta con distintos regímenes de protección que aseguran el mantenimiento de los valores ambientales que representan.

Entre los espacios naturales protegidos de relevancia e íntimamente ligados al Espacio Natural de Doñana se encuentran los cauces del río Guadimar y del antiguo Brazo del Este. Forman parte de la red de espacios naturales protegidos los parques

periurbanos de La Corchuela, Porzuna y Gergal, si bien sus valores ambientales se ligan más a las posibilidades de uso público de carácter recreativo que a su importancia ambiental.

Hay que destacar la relevancia ambiental del río Guadalquivir, cuyo curso bajo ha sido declarado como Lugar de Importancia Comunitaria. El Guadalquivir no es solo el elemento del medio físico que ha conformado la geomorfología del área, sino que ante todo es el gran eje que articula los flujos ecológicos de la zona, no solo en su cauce, sino también en su amplia llanura de inundación y en sus numerosos afluentes, entre los que destacan los ríos Carbones, Guadaíra, Huelva, Riopudio y Guadiamar.

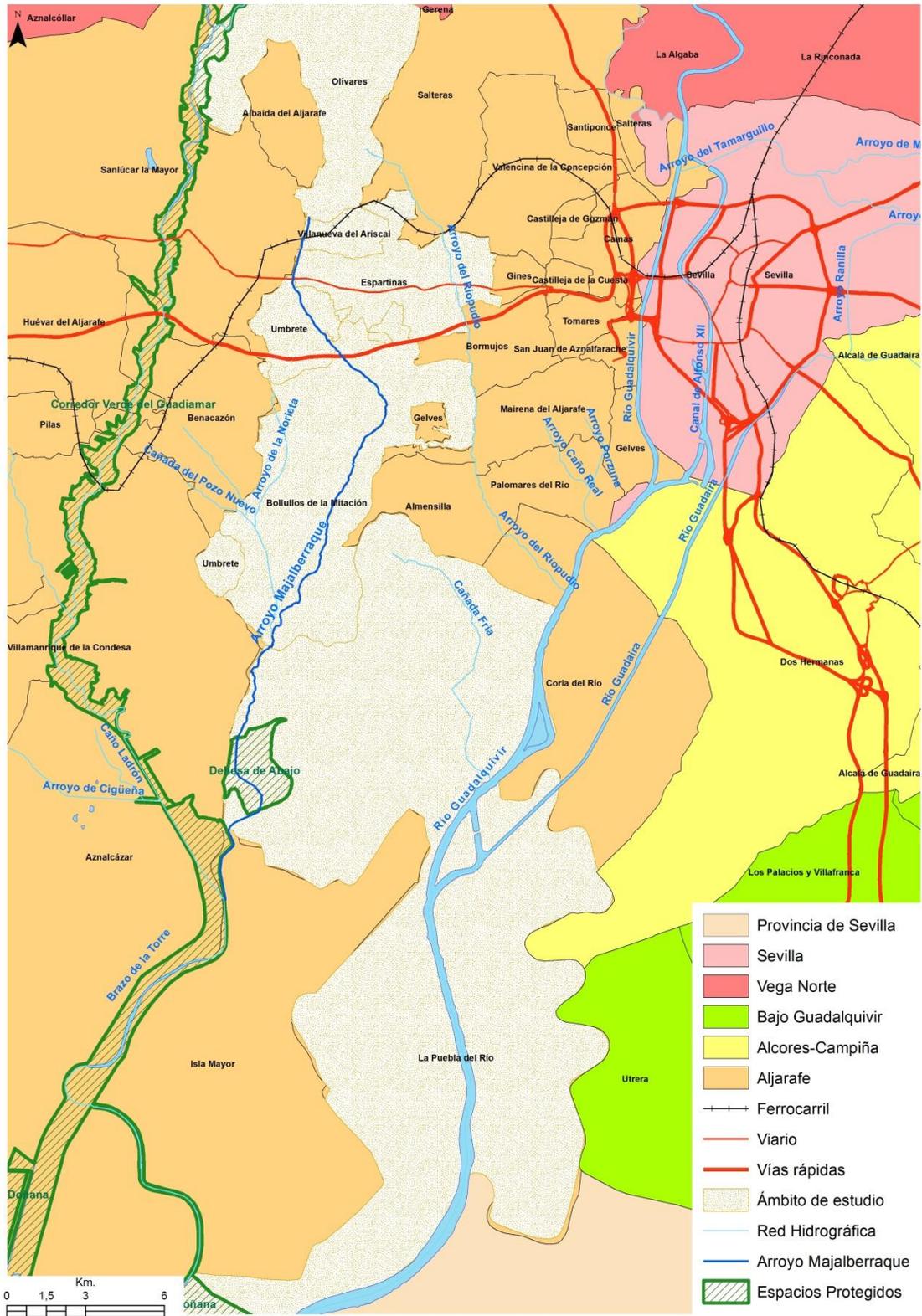
El crecimiento de los usos urbanos y las infraestructuras van a ocupar zonas que cumplían funciones hidrológicas, agrarias o naturalísticas. Por ello, la red hidrográfica ha ido tomando un carácter artificial, también debido a los fenómenos de inundación, reduciéndose las posibilidades de conexión entre la red fluvial y sus acuíferos aluviales.

La sobreexplotación y la contaminación de los acuíferos, el aterramiento y soterramiento de los cauces y el encauzamiento artificial de los mismos han generado una pérdida de identidad cultural del entorno ligada a la degradación del paisaje.

1.1. Área de estudio. Cartografía de detalle sobre el territorio, municipios que componen la aglomeración (Aglomeración urbana<Aljarafe<Arroyo Majalberraque).

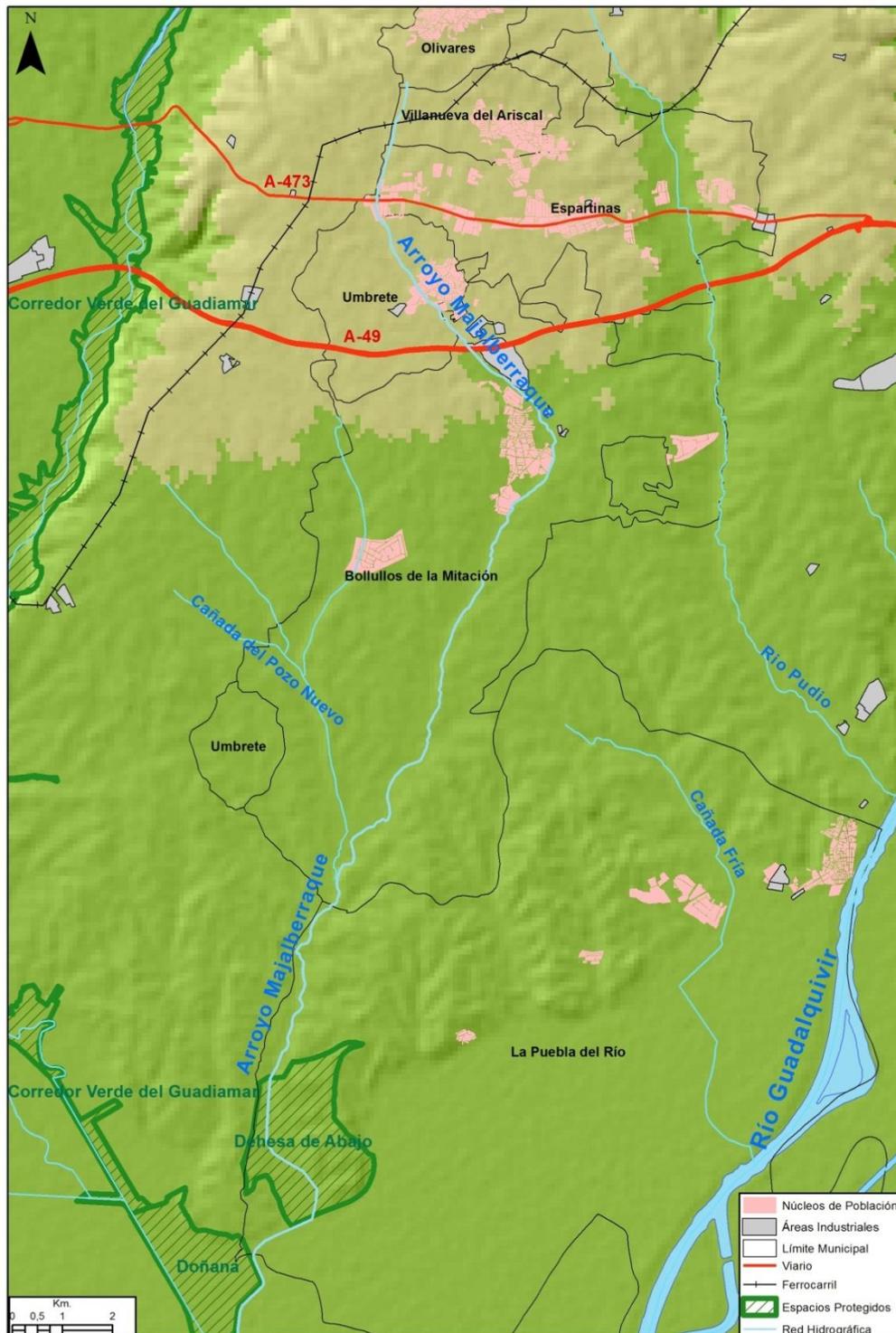
A continuación, nos disponemos a presentar una serie de mapas que representan la Aglomeración Urbana de Sevilla mediante cartografía (*ver Mapas 3 y 4*) para conocer mejor la escala de nuestro ámbito de estudio, dentro de los términos municipales de Olivares, Villanueva del Ariscal, Espartinas, Umbrete, Bollullos de la Mitación y La Puebla del Río, por donde transcurre el arroyo Majalberraque.

Mapa 3. Municipios y red hidrográfica del sector occidental del Área Metropolitana de Sevilla e identificación del ámbito de estudio.



Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos Espaciales de Andalucía para Escalas Intermedias (DEA 100), ICA 2.009

Mapa 4. Municipios y red hidrográfica de detalle del ámbito de estudio.



Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos Espaciales de Andalucía para Escalas Intermedias (DEA 100), ICA 2.009

2. REFLEJO DE LA GESTIÓN DE LA RED DE DRENAJE DENTRO DEL MARCO NORMATIVO (DIRECTIVA MARCO DE AGUA, LEY DE AGUAS ESTATAL Y ANDALUZA, ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS).

2.1. Directiva Marco de Aguas

En el año 2.012 nos encontramos en pleno proceso de aplicación de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2.000/60/CE), documento legislativo de marco europeo que supone un gran progreso asentando una nueva cultura en el ámbito de los recursos naturales. Esta Directiva debe orientar la política del agua de España y Andalucía durante los próximos años. (Arrojo y otros, 2.005; Del Moral, 2.009).

Para la Directiva Marco de Aguas (en adelante DMA) “el agua no es un bien comercial como los demás, sino un patrimonio que hay que proteger, defender y tratar como tal” (DMA 2.000/60/CE, art. 1). La DMA, plantea su esencia nuclear en el concepto de integración, concebida como “requisito básico para la protección del agua y ecosistemas asociados” (Del Moral, 2.011, pág. 1).

El concepto de integración en la DMA implica la cooperación de los distintos niveles de decisión, y la consiguiente coordinación entre administraciones a la hora de llevar a cabo una buena gestión del agua (Figuroa, 2.011), así como la integración “entre las políticas territoriales y sectoriales de las que depende la materialización real de los objetivos de la nueva política de aguas” (Del Moral, 2.008, pág. 3).

La Directiva Marco de Aguas tiene como objetivo fundamental que el uso del recurso (el agua) no hipoteque su calidad y cantidad futuras. Se hace, por tanto, necesario el saneamiento y depuración de las aguas. Además, persigue alcanzar los objetivos de conservación, protección y mejora de la calidad del medio ambiente, y la utilización prudente y racional de los recursos naturales. Asimismo, se basa en el principio de cautela y en los principios de acción preventiva, de corrección de los atentados al medio ambiente preferentemente en la fuente misma, y de quien contamina paga.

Debido a la existencia de condiciones y necesidades diversas en la Comunidad Europea que requieren soluciones específicas, la DMA expone que las decisiones

deberán tomarse al nivel más próximo posible a los lugares donde el agua se halla degradada, elaborándose programas de medidas que se ajusten a las condiciones regionales y locales. Por ello, se hace necesario realizar análisis de las características determinadas de cada cuenca fluvial y de las repercusiones de la actividad humana, así como un análisis económico del uso del agua.

A efectos de la protección del medio ambiente, la DMA ve necesario integrar en mayor medida los aspectos cualitativos y cuantitativos de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, teniendo en cuenta las condiciones de escorrentía natural del agua dentro del ciclo hidrológico. De igual forma la Directiva plantea que en un período máximo hasta el año 2.015 las masas de agua de la Unión Europea deberán estar en una situación de “buen estado ecológico”, pues sólo tendremos suministros de agua seguros y saludables si nuestros ecosistemas acuáticos son seguros y saludables.

La presente Directiva contribuye a la progresiva reducción de los vertidos de sustancias peligrosas en el agua. Haciéndose necesario prevenir y reducir el impacto de los incidentes de contaminación accidental del agua.

La puesta en práctica de los principios y objetivos de la DMA, a pesar de estar claramente definidos, está resultando cuanto menos insuficiente, debido al amplio margen con el que juegan los distintos países de la Unión Europea a la hora de traspasar a la legislaciones nacionales lo redactado y aprobado en la Directiva Marco, y en el momento de desarrollar los contenidos a lo largo del extenso período de aplicación entre 2.003-2.015 (Arrojo y otros, 2.005; y Del Moral, 2.006).

Es preciso apuntar que la Directiva Marco del Agua es un marco legal que en la actualidad está por encima de las demandas locales, lo que hace necesario que por parte de las administraciones se exprese la voluntad necesaria para marcar objetivos, no amparándose siempre en que la sociedad necesita otras cosas más importantes, pues en otros aspectos menos trascendentes sí que existe más voluntad política, respondiendo la sociedad con una gran capacidad.

2.2. Directiva de la evaluación y gestión de los riesgos de inundación

Existe una normativa más concreta dedicada a los problemas de la gestión de los cauces de los ríos y arroyos, como son las avenidas e inundaciones y la restauración.

Las inundaciones son fenómenos naturales que no pueden evitarse. No obstante, algunas actividades humanas (como el incremento de los asentamientos humanos y los bienes económicos en las llanuras aluviales y la reducción de la capacidad natural de retención de las aguas por el suelo) y el cambio climático están contribuyendo a aumentar las probabilidades de que ocurran, así como su impacto negativo. La Directiva 2000/60/CE impone la elaboración de planes de gestión de cuenca fluvial para cada demarcación hidrográfica, para conseguir mitigar los efectos de las inundaciones. “No obstante, la reducción del riesgo de inundación no es uno de los objetivos principales de esa Directiva, que tampoco tiene en cuenta los futuros cambios del riesgo de inundación que se derivarán del cambio climático” (Directiva 2007/60/CE, pág. 1). La Directiva 2.007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2.007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación afirma que la acción coordinada y concertada a nivel comunitario supondría un valor añadido importante y mejoraría el grado general de protección contra las inundaciones.

La Directiva 2.007/60/CE (con plazo para su trasposición en las legislaciones de los Estados miembros hasta noviembre de 2.009) tiene como principal objetivo reducir el riesgo de estos fenómenos naturales tanto en las cuencas de los ríos como en las zonas costeras, así como la reducción de las consecuencias negativas para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y las actividades económicas asociadas a tales inundaciones. La directiva obligará a los Estados miembros a realizar una evaluación de riesgos en 2.011, a preparar mapas con las zonas geográficas con mayor peligro de inundarse en 2.013, y a diseñar planes de gestión de crisis en 2.015 (Directiva 2.007/60/CE).

La Directiva pretende crear un marco común que permita evaluar y reducir en la Unión Europea (UE) los riesgos de las inundaciones para la salud humana, el medio ambiente, los bienes y las actividades económicas. Cubriendo todo tipo de inundaciones, desde aquellas que afectan a riberas y zonas costeras de la UE, hasta las ocasionadas en medio urbano por la escorrentía o por la saturación de la red de

evacuación de aguas (http://europa.eu/legislation_summaries/environment, visitada 18 de junio de 2.012).

Las medidas establecidas para la prevención y gestión de los riesgos se configuran por demarcaciones hidrográficas, dispuestas por la Directiva Marco del Agua. Las medidas prevén principalmente (Directiva 2.007/60/CE y Olcina, 2.008):

- La *realización de una evaluación preliminar de los riesgos*. De esta manera, los Estados miembros debían proceder no después del 22 de diciembre de 2.011 a una evaluación preliminar de los riesgos por cada demarcación, incluyéndose entre otra información, los datos referentes a la ubicación de las cuencas hidrográficas dentro de las demarcaciones, a las inundaciones sufridas en el pasado, a la probabilidad de inundaciones futuras y a las consecuencias que se prevea pueden tener éstas.

Basándose en esa evaluación, los Estados miembros deben clasificar cada cuenca hidrográfica como «zona de riesgo potencial significativo» o como «zona sin riesgo potencial significativo». Tanto la evaluación como la clasificación resultante de ella deben ponerse a disposición del público y han de revisarse, por primera vez no después del 22 de diciembre de 2.018 y, subsiguientemente cada seis años.

- La *confección de mapas de las zonas de riesgo*. Los Estados miembros deben cartografiar todas las zonas de riesgo delimitando y clasificando esas zonas según su nivel de riesgo (alto, medio o bajo), indicando los daños potenciales que pueda ocasionar una inundación a la población local, a los bienes y al medio ambiente. Estos mapas, que deben quedar establecidos no después del 22 de diciembre de 2.013, tienen que ponerse a disposición del público y habrán de revisarse cada seis años.

- La *elaboración de planes de gestión de las inundaciones*. Cada Estado miembro debe elaborar y aplicar a nivel de demarcación hidrográfica un plan de gestión de los riesgos de inundación. Si la zona considerada se localiza entre varios países, los Estados correspondientes tienen que cooperar con el fin de llegar, en la medida de lo posible, al establecimiento de un solo plan de gestión.

Los planes deben fijar un nivel de protección adecuado para cada cuenca hidrográfica, subcuenca o franja litoral, y han de establecer medidas que permitan respetar ese nivel de protección.

Los «mapas de riesgo de inundación» y los «planes de gestión» deben ajustarse a la Directiva Marco del Agua, especialmente en lo que se refiere a la caracterización de las cuencas hidrográficas y a los planes de gestión de éstas, así como a los procedimientos de consulta y de información al público.

Es importante resaltar la consideración de que toda parte interesada tiene derecho a participar de forma adecuada en la elaboración de los planes de gestión.

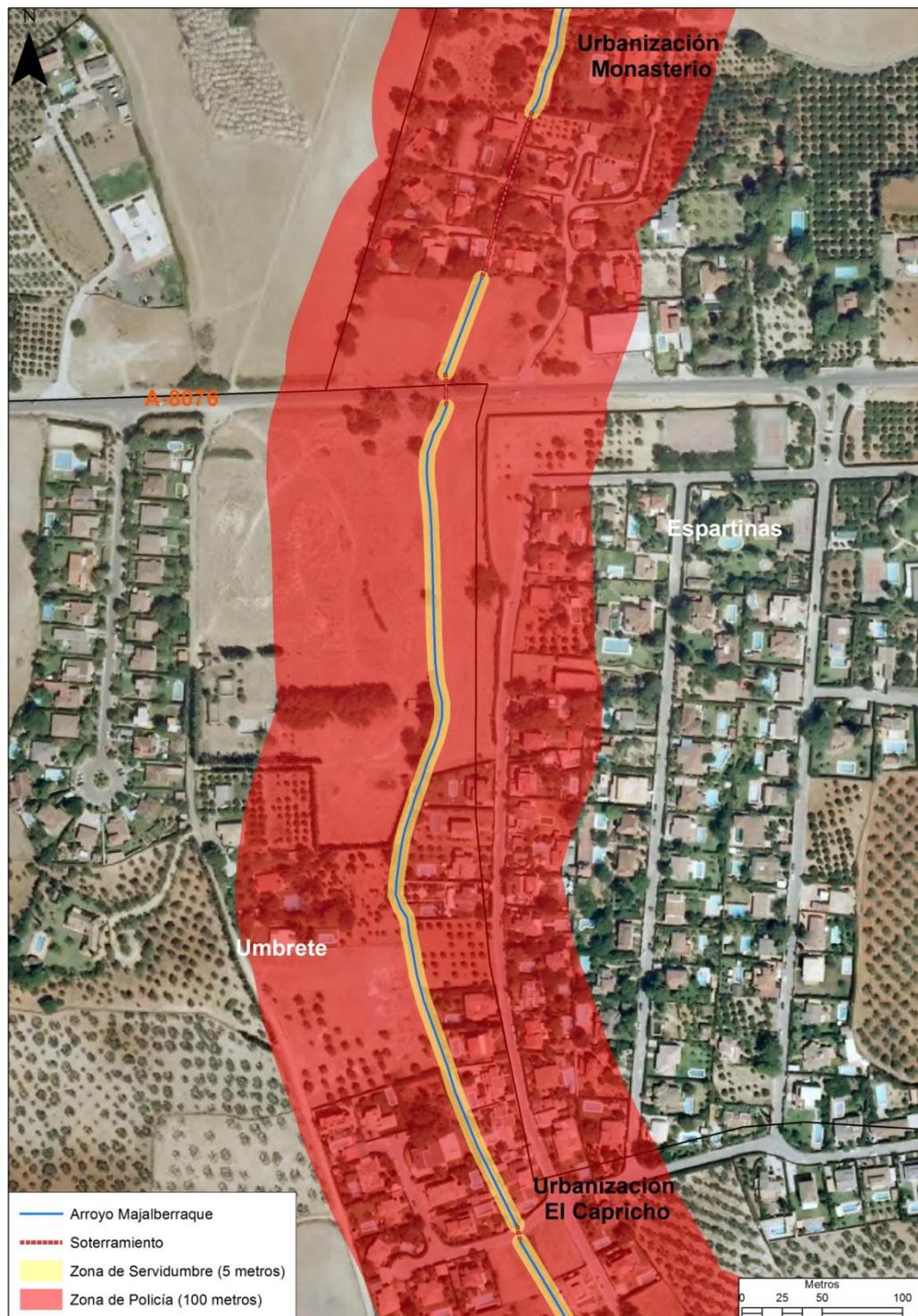
Los planes tendrán que concentrarse principalmente en la *prevención* (por ejemplo evitando la construcción de viviendas o instalaciones industriales o adaptando cualquier planeamiento futuro al riesgo de inundación), la *protección* (restableciendo las llanuras inundables y las zonas húmedas) y la *preparación* (con instrucciones para los habitantes sobre el comportamiento que deben seguir en caso de inundación).

2.3. Ley de Aguas Estatal

La Ley 10/2.001, de 5 de julio, de Aguas y su posterior modificación 11/2.005, de 22 de junio, siguen a grandes rasgos la misma línea que la Directiva Marco de Aguas, estableciendo como objeto la regulación del Dominio Público Hidráulico, del uso del agua y del ejercicio de las competencias atribuidas al Estado (en las materias relacionadas con dicho dominio en el marco de las competencias delimitadas en el artículo 149 de la Constitución), así como de las aguas continentales superficiales, las subterráneas renovables, integradas todas ellas en el ciclo hidrológico (Ley de Aguas 10/2.001 y 11/2.005).

En el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio, constituyen el dominio público hidráulico, entre otros bienes, los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas y los lechos de lagos, lagunas y embalses superficiales, en cauces públicos. Para el caso que nos ocupa el dominio público se ha visto ocupado y alterado, así como la zona de servidumbre y policía en las urbanizaciones Monasterio y El Capricho entre los municipios de Espartinas y Umbrete (*ver Mapa 5*), sometiendo al arroyo Majalberraque a una fuerte presión.

Mapa 5. Vista del Dominio Público Hidráulico



Zona de servidumbre	Es la franja longitudinal de 5 metros de anchura respecto al borde del cauce desde el punto de máxima crecida ordinaria del mismo
Zona de policía	Es la franja longitudinal de 100 metros de anchura respecto al borde del cauce

Fuente: Elaboración propia a partir de las Ortofotos digitales de Andalucía 1:10.000 (Visor Líne@ del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).)

La zona de servidumbre se extiende a ambos lados del cauce y está reservada para usos públicos (para el servicio del personal de vigilancia del cauce; para el ejercicio de actividades de pesca fluvial; para varar y amarrar embarcaciones de manera ocasional, si fuera necesario). Los propietarios de las zonas de servidumbre pueden plantar en ella especies no arbóreas que no impidan el paso, previa autorización del organismo de la cuenca; no pueden, en cambio, edificar en ellas, salvo en casos muy justificados y siempre y cuando dispongan de la autorización pertinente. En principio no consideramos que sea recomendable –ni desde luego indispensable– urbanizar la zona de servidumbre del arroyo Majalberraque, existiendo suelo libre para ello tanto en los términos municipales de Espartinas y Umbrete. No hay que olvidar que el dominio público lo gestiona el Estado pero no es del Estado, pues éste no lo puede vender.

La Ley de Aguas estatal establece como objetivo para la protección de las masas de agua:

- Prevenir el deterioro del estado ecológico y la contaminación de las aguas para alcanzar un buen estado general.
- Establecer programas de control de calidad en cada cuenca hidrográfica.
- Impedir la acumulación de compuestos tóxicos o peligrosos en el subsuelo, capaces de contaminar las aguas subterráneas.
- Evitar cualquier otra acumulación que pueda ser causa de degradación del dominio público hidráulico.
- Recuperar los sistemas acuáticos asociados al dominio público hidráulico.

La última modificación de la Ley de Aguas 11/2005 incluye una preocupación sobre la necesidad ineludible de coordinar la planificación hidrológica con la territorial y urbanística con el fin de garantizar la disponibilidad de agua para consumo humano en condiciones de cantidad y calidad adecuadas. Por ello, en esta modificación de la Ley de Aguas se ha incluido la exigencia de que el informe que las Confederaciones Hidrográficas deben emitir sobre los planes de ordenación territorial y urbanística, se pronuncie sobre la existencia o no de recursos suficientes para satisfacer las nuevas demandas derivadas de aquéllos (Menéndez, s/f).

2.4. Ley de Aguas de Andalucía

La Ley 4/2.010, de 8 de junio, de Aguas de la Comunidad Autónoma de Andalucía, es el documento normativo más reciente por el que se rige en la actualidad las aguas andaluzas, y esto implica en el texto un mayor énfasis en el cuidado y la protección del medio ambiente. “El cuidado del medio ambiente implica, la utilización racional de los recursos naturales y dentro de ellos es, sin duda, el agua el bien más relevante por su característica de medio indispensable para la vida, sustento mismo de la vida” (Ley 4/2.010, pág. 1).

La Ley de Aguas de Andalucía supone un cambio sustancial con respecto al Texto Refundido de la Ley de Aguas estatal en lo que concierne a la planificación urbanística pues esclarece los contenidos y los procedimientos que en ella se exponen en relación con tal planificación, y define como una función propia de la Administración Hidráulica de Andalucía el informe a los instrumentos de planeamiento urbanístico. Así, el artículo 45 de Ley de Aguas andaluza indica que “la Consejería competente en materia de agua deberá emitir informe sobre los actos y planes con incidencia en el territorio de las distintas Administraciones Públicas que afecten o se refieran al régimen y aprovechamiento de las aguas continentales, superficiales o subterráneas, a los perímetros de protección, a las zonas de salvaguarda de las masas de agua subterránea, a las zonas protegidas o a los usos permitidos en dominio público hidráulico y sus zonas de servidumbre y policía, teniendo en cuenta a estos efectos lo previsto en la planificación hidrológica y las planificaciones sectoriales aprobadas por el Consejo de Gobierno” (Ley 9/2.010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía, BOJA 155, 9 de agosto 2.010).

La Ley de Aguas de Andalucía intenta alejarse de aquellas políticas cuyo aprovechamiento principal del agua era el económico (el cual ha demostrado inviabilidad dadas las limitaciones y efectos contrarios que han supuesto para la conservación ambiental), implantando objetivos medioambientales que testifiquen que cualquier desarrollo económico y social no puede basarse en el agotamiento del recurso hídrico sino que, al contrario, solo la conservación y mejora del agua y del ecosistema acuático es garantía de que, realmente, se podrá cimentar un sólido y sostenible desarrollo económico y social.

La Ley 4/2.010 fija unos objetivos medioambientales específicos en materia de agua en el artículo 6 de la misma:

- Prevenir el deterioro del estado de todas las masas de agua, y, en su caso, restaurarlas con objeto de alcanzar el buen estado ecológico de las mismas.
- Conseguir un uso racional y respetuoso con el medio ambiente, que asegure a largo plazo el suministro necesario de agua en buen estado, de acuerdo con el principio de prudencia y teniendo en cuenta los efectos de los ciclos de sequía y las previsiones sobre el cambio climático.
- Reducir progresivamente la contaminación procedente de los vertidos o usos que perjudiquen la calidad de las aguas del ciclo hidrológico.
- Compatibilizar la gestión de los recursos naturales con la salvaguarda de la calidad de las masas de agua y de los ecosistemas acuáticos.
- Integrar en las políticas sectoriales y la planificación urbanística la defensa del dominio público hidráulico, la prevención del riesgo y las zonas inundables.
- Y en general los establecidos en el artículo 80 de la Ley 7/2.007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

En referencia a la planificación hidrológica la Ley de Aguas vela por la conservación y el mantenimiento de las masas de agua y de las zonas húmedas; y analiza los efectos económicos, sociales, medioambientales y territoriales del uso del agua, buscando la racionalización de tal uso y de los efectos de la aplicación del principio de recuperación de costes al beneficiario (sistema similar al “quien contamina paga”, que ya reflejaba la DMA).

De esta manera la Ley andaluza esta en sintonía con los principios básicos de la Directiva 2.000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2.000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Figuerola, 2.011).

De esta coherencia con la normativa más general (DMA) y con la nacional (Ley de Aguas) se deduce que la finalidad de la Ley de Aguas andaluza sea garantizar las necesidades básicas de uso de agua de la población, logrando la compatibilidad entre el

desarrollo económico y social de Andalucía con el buen estado de los ecosistemas acuáticos y terrestres.

Teniendo en cuenta que la Ley de Aguas de Andalucía es la normativa más reciente (2.010), se aprecia en ella una evolución hacia planteamientos de mayor respeto y defensa de los ríos y arroyos, así como al resto de los recursos naturales de nuestra comunidad. De esta manera la Ley de Aguas en el artículo 28 expone que en los Programas de Medidas, dispuestos y establecidos por la propia Ley no se podrán incluir “actuaciones de canalización superficial o subterránea de cursos fluviales. Excepcionalmente, podrá acometerse la canalización cuando existan razones de interés público y quede acreditada la imposibilidad de mantener el cauce natural”.

La sentencia de 16 de marzo de 2.011 del Tribunal Constitucional que deroga el art. 51 del Estatuto de Autonomía y devuelve las competencias sobre la gestión de la cuenca del Guadalquivir al Estado central abre incertidumbres sobre la aplicación de la Ley Andaluza en el ámbito de esta cuenca.

2.5. Estrategias Nacional y Andaluza de Restauración de Ríos

Con respecto a la restauración de los cauces de ríos y arroyos, la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos de 2.007 es una iniciativa por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino en consonancia con la Directiva Marco del Agua y la Directiva de Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación. El desarrollo económico en lo que respecta a la materia hidráulica se ha materializado en la realización de grandes y avanzadas infraestructuras “que indudablemente han contribuido a alcanzar el nivel actual de progreso e, indirectamente, también ha sido una de las causas de la degradación de los ecosistemas” (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2.007, pág.3). Entre los ecosistemas más perjudicados por este desarrollo es el fluvial (ríos, arroyos, lagos, humedales, ramblas, etc.) dado el incremento de demanda de agua para las actividades industriales, rurales, urbanas y agrícolas. Llegando las urbanizaciones y los cultivos hasta la misma orilla de los cauces. Esta Estrategia, se trata pues, de un novedoso proyecto para conservar y recuperar el buen estado de nuestros ríos, potenciando su gran patrimonio cultural, fomentando el uso racional, destacando sus valores y beneficios e impulsando el

desarrollo sostenible del medio rural, con el objetivo de lograr que los ríos y arroyos recuperen su “buen estado ecológico”, haciendo compatibles los usos y actuaciones con la conservación natural (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2.007).

Siguiendo las pautas establecidas en la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, puesta en marcha a principios de 2.007, y en el Acuerdo Andaluz por al Agua aprobado en 2.008, se pretende diagnosticar las principales causas y presiones físico y socio-económicas que intervienen en la degradación del estado ecológico de los ríos andaluces mediante la Estrategia Andaluza de Restauración de Ríos impulsada en 2009 desde la Dirección General de Planificación y Participación de la Agencia Andaluza del Agua. El objetivo imperativo de la Estrategia es lograr el buen estado o potencial ecológico de los ríos de Andalucía en los plazos que dispone la Directiva Marco de Aguas e iniciar el proceso de regeneración de los ríos, revertiendo el proceso de deterioro con el fin de que el funcionamiento de los mismos responda a unas condiciones cada vez menos intervenidas por la acción del hombre (González del Tánago, 2.011).

“En una primera fase de la Estrategia de Restauración andaluza, varios Grupos de Trabajo, repartidos entre las distintas regiones hidrogeográficas andaluzas, se han encargado de redactar documentos de síntesis que pongan en evidencia los principales problemas que afectan a los ríos en las zonas estudiadas, resalten los tramos o segmentos fluviales mejor conservados desde el punto de vista ecológico o de mayor interés cultural, y establezcan prioridades de actuación ante la Agencia Andaluza del Agua para su rehabilitación o conservación” (<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web>, 25 de mayo de 2.012). Las ideas claves a modo de conclusiones tras realizar estos informes serán la base para iniciar los programas de actuación que cada curso de agua necesite. Para cada programa de actuación de restauración, de un río o un arroyo, va a pedirse la colaboración social y ciudadana aportando iniciativas y colaborando con las administraciones y gestores en pro de la mejora ambiental de los ríos y del bienestar social.

2.6. Normativa específica sobre riesgos de inundación en Andalucía

Conforme a las avenidas e inundaciones que tienen lugar en Andalucía de manera frecuente cabe mencionar que, se tratan de un fenómeno hidrológico extremo de amplia difusión territorial, con amplias repercusiones socioeconómicas y medioambientales.

2.6.1. Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en Cauces Urbanos Andaluces

La antropización del medio que nos rodea ha generado en muchas ocasiones un mayor riesgo de peligrosidad frente a las avenidas e inundaciones, por lo que cada vez se hace más necesario “un nuevo acercamiento de la sociedad a nuestros ríos, integrándolos en el planeamiento de nuestros pueblos y ciudades y en nuestras actividades socioeconómicas” (Junta de Andalucía, 2.002, pág. 1). Con el objetivo de que las acciones antrópicas en general, y la actividad urbanística en particular, cesen la tendencia centenaria de presionar a los cauces de agua nace el Plan de Prevención de avenidas e inundaciones en cauces urbanos andaluces en el año 2.002, para que aun protegiéndose de las fuertes crecidas a las poblaciones colindantes, se recupere en lo posible los cauces de avenidas extraordinarias y llanuras de inundación para usos compatibles con sus funciones ecológicas y de evacuación de avenidas. (Junta de Andalucía, 2.002).

2.6.2. Acuerdo Andaluz por el Agua

En relación a la gestión del agua en Andalucía, también es destacable el Acuerdo Andaluz por el Agua publicado definitivamente en el año 2.009, y que servirá de impulso a la nueva Ley de Aguas andaluza (2.010) incorporando nuevos tratamientos en materia de prevención y lucha contra las inundaciones, entre otros. Se trata de un documento que tiene como objetivo lograr un consenso político, económico y social en torno a la gestión del agua, definiendo los criterios básicos que rijan a la misma; y el de consensuar medidas concretas y factibles que puedan llevarse a cabo en los próximos años (Junta de Andalucía, 2.009).

2.7. Agua y planeamiento urbanístico

El agua y suelo son elementos que se condicionan recíprocamente, de lo que se deriva que en la problemática sectorial del planeamiento urbanístico tenga una especial relevancia la cuestión del agua, que constituye un aspecto inserto de forma inseparable en el modelo de ordenación integral del suelo (Sospedra, 2.011).

En los últimos años el desarrollo urbanístico desmesurado de muchos municipios, en su mayor parte situados en la costa y en el entorno de las grandes ciudades, se ha caracterizado por un incremento de la presión sobre los ecosistemas acuáticos, las zonas inundables y los recursos hídricos. De manera simultánea a este proceso de “reurbanización” la previsible disminución en España de la disponibilidad de recursos a consecuencia del cambio climático obliga a una profunda reflexión sobre la necesidad ineludible de integrar y coordinar la planificación hidrológica con la territorial y urbanística (Menéndez, (s/f) y Figueroa, 2.011).

La Directiva Marco de Agua al redefinir las bases de las políticas hidrológicas y abogar por la integración de las políticas sectoriales, supone el punto de partida para las posteriores normas que se han publicado destacando el Texto Refundido de la Ley 11/2.005 de Aguas, la Ley 8/2.007 de Suelo, el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía, o la Ley de Aguas de Andalucía. “Sin embargo, existen algunos aspectos relacionados con la gestión del agua que no se han terminado de integrar” (Figueroa, 2.011, pág. 1).

Con respecto a las determinaciones que la Ley estatal de aguas hace al planeamiento urbanístico, se da una evolución en las modificaciones importantes desde la Ley 29/1.985 hasta la Ley 10/2.001 y 11/2.005 de Aguas. A grandes rasgos, la Ley de 1.985 establece el deber de coordinación entre administraciones con competencias concurrentes, la necesidad de información y colaboración en los proyectos que las administraciones promueven, la coordinación con la planificación hidrológica, la consideración de las zonas inundables, la protección del dominio público hidráulico o la reservas de suelos para obras hidráulicas.

En la última modificación (Ley 11/2.005), se ha incluido la exigencia de que el informe que las Confederaciones Hidrográficas deben emitir sobre los planes de

ordenación territorial y urbanística, se pronuncie sobre la existencia o no de recursos suficientes para satisfacer las nuevas demandas derivadas de aquéllos. De esta manera, en España, no hay, ni puede haber legalmente, suelo urbano sin la garantía de esos servicios.

2.7.1. Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía.

En Andalucía, la actividad urbanística está regulada por la Ley 7/2.002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía (LOUA), que la define como la “función pública que comprende la planificación, organización, dirección y control de la ocupación y utilización del suelo, así como la transformación de éste mediante la urbanización y edificación y sus consecuencias para el entorno” (art 2.1).

La LOUA establece como objetivo específico de la actividad urbanística, el principio de sostenibilidad urbana y territorial con el fin de mantener y mejorar las condiciones de la calidad de vida de los andaluces, y la vinculación de los usos del suelo a la utilización racional y sostenible de los recursos naturales.

Si bien, como dice Antonio Figueroa (2.011), la LOUA a pesar de integrar la sostenibilidad en la actividad y en la ordenación urbanística, e introducir determinaciones para preservar los suelos asociados al dominio público hidráulico y las zonas inundables no ha alcanzado las suficientes herramientas para llevar a la práctica los principios inicialmente planteados en lo concerniente al modelo de ciudad, como se refleja en el cambio de modelo de ciudad mediterránea al modelo de ciudad difusa, de bajas densidades, gran consumidora de recursos naturales (como el agua), etc. Aunque es justo destacar que desde la aprobación definitiva de la normativa ha ido surgiendo una renovación de ideas en la actividad urbanística, como se refleja en el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía 206/2006 (POTA), el cual plantea una serie de líneas estratégicas para la consecución desde el sistema de ciudades a la sostenibilidad global.

3. TRATAMIENTO DE LA RED HIDROGRÁFICA EN LAS PRINCIPALES FIGURAS DE PLANEAMIENTO

3.1. Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA) 2006 y Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla (POTAUS) 2009.

En el año 2.006 se aprueba definitivamente el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA), instrumento de planificación y ordenación integral que establece los elementos básicos para la organización y estructura del territorio andaluz. El POTA establece el Modelo Territorial de Andalucía y un conjunto de Estrategias de Desarrollo Territorial.

Los problemas de la gestión de los cauces de los ríos y arroyos, como son las avenidas e inundaciones y la restauración son atendidos en las Estrategias referidas a los Sistemas de Articulación Regional, y más concretamente en uno de sus subsistemas, el *hidrológico-hidráulico*, el cual tiene objetivos concretos para estas problemáticas:

1. “Prevenir y evitar los daños por inundaciones”.
2. “Incorporar la gestión del agua en el marco de la ordenación del territorio”.
3. “Fomentar estrategias de gestión de la demanda dirigidas a racionalizar el uso del agua”.
4. “Identificar el valor cultural y ecológico del agua”.
5. “Integrar los cauces en los núcleos urbanos”.

Desde la perspectiva de la ordenación del territorio y de las políticas activas dirigidas a la prevención y evitación de los procesos de deterioro que pueden afectar a este dominio público, las determinaciones del POTA (2.006), que más competen a nuestra materia consisten en:

- a) Culminación de la delimitación y deslinde del dominio público hidráulico de los cauces fluviales andaluces. Recuperando el dominio público afectado por ocupaciones de usos no legales con el objetivo principal de regenerar los ecosistemas de las riberas.

- b) El desarrollo de políticas dirigidas a la identificación y la prevención de los riesgos de avenidas e inundaciones, y la identificación de las afecciones y efectos que generan en el planeamiento territorial y urbanístico.
- c) El avance de políticas destinadas a la lucha contra la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas con el único fin de recuperar el buen estado de la calidad de las aguas.
- d) El desarrollo de programas específicos de gestión hidrológico-forestal y lucha contra la erosión en las cabeceras de cuencas hidrográficas, con prioridad a las que afectan a cuencas alimentadoras de embalses.
- e) Puesta en marcha de proyectos y estrategias de recuperación y mejora de los paisajes fluviales en los cauces urbanos y rurales.
- f) La culminación de la implantación de los sistemas de información hidrológica que garanticen un control y conocimiento permanente sobre las aguas superficiales tanto en sus aforos como en sus parámetros de calidad.

Es preciso señalar que el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía ofrece una serie de líneas estratégicas para la gestión del agua, aunque de manera más generalizada que en el caso del Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla (POTAUS 2.009), unidad territorial que enmarca nuestro trabajo.

El POTAUS se trata de un plan de ordenación del territorio de ámbito subregional, instrumento de ordenación territorial que tiene como función principal el establecimiento de los elementos básicos para la organización y estructura del territorio, sirviendo en su ámbito de marco de referencia territorial para el desarrollo y coordinación de las políticas, planes, programas y proyectos de las Administraciones y Entidades Públicas, así como las actividades de los particulares.

En este sentido, el POTAUS tratar de fijar los elementos básicos para la organización del ámbito subregional, haciendo referencia a la estructura, ordenación de usos y protección del territorio así como de los sistemas de articulación.

El Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla en la Memoria de Información identifica cuáles son los principales riesgos naturales a los que se enfrenta la unidad territorial. Como hemos analizado en la introducción del

trabajo y estamos analizando en este apartado que nos ocupa se trata principalmente de avenidas e inundaciones derivadas de la orografía de la zona, el carácter irregular y torrencial de las precipitaciones y las presiones que ejercen los procesos urbanísticos en las redes de drenaje; aunque también existen riesgos de erosión vinculados a la pendiente de los terrenos de los Alcores y el Aljarafe, a los materiales de los mismos y al régimen climático al que está sometida la zona.

Ya en la Memoria de Ordenación el Plan establece como uno de sus objetivos “proteger y mejorar los espacios de valor ambiental, paisajístico o cultural y reducir la incidencia de los riesgos naturales” (POTAUS, 2.009, pág. 103) configurando el sistema de protección territorial como matriz natural del área a preservar de la urbanización, contribuyendo a la protección y puesta en valor de las zonas y bienes de protección ambiental, garantizando la conservación, mejora y puesta en valor de las zonas y elementos de protección territorial, así como minimizando la incidencia de los riesgos sobre la población y las actividades económicas. Otro de sus objetivos es el de “garantizar el abastecimiento de los recursos y servicios básicos, en un contexto de gestión de la demanda” (POTAUS, 2.009, pág. 114), dotando al área de los sistemas de infraestructuras que posibiliten su desarrollo territorial y económico, mejorando el balance geológico de la aglomeración urbana, creando un sistema integrado de gestión del ciclo integral del agua a través del cual se garantice el suministro urbano, la depuración y, en su caso, la reutilización del agua.

3.2. Tratamiento de la red hidrográfica en los Planes Generales de Ordenación Urbanística.

El Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU), es definido por la Ley 7/2.002 de Ordenación Urbanística de Andalucía en su artículo 44 como un documento que clasifica la totalidad del suelo de cada término municipal. Se trata pues, de un instrumento básico de ordenación integral del territorio de uno o varios municipios, a través del cual se establece algo tan geográfico como la clasificación del suelo, se determina el régimen aplicable a cada clase de suelo, y se definen los elementos fundamentales del sistema de equipamientos del municipio en cuestión.

Un PGOU debe redactarse para municipios que tienen una complejidad urbanística y una expectativa de crecimiento futuro; ésta última se sustenta en un crecimiento demográfico importante, en un crecimiento económico en la población, o en cualquier evento extraordinario (catástrofes naturales –el terremoto acaecido en mayo de 2.011 en el municipio murciano de Lorca-, etc.).

Los municipios que enmarcan nuestra área de estudio pertenecen a la segunda corona del área metropolitana de Sevilla como son Olivares, Villanueva del Ariscal, Espartinas, Umbrete, Bollullos de la Mitación y La Puebla del Río. Se trata de localidades con una gran complejidad urbanística, como muchos de los municipios que componen el Aljarafe sevillano, desde que en los últimos decenios la comarca se viera inmersa en un proceso de intensísima urbanización (*ver Mapa 6*) que la sitúa entre los primeros puestos regionales tras Sevilla, Málaga y Bahía de Cádiz; y en el mismo nivel de Córdoba, Granada y Costa del Sol (Anotaciones en la sesión de Debates y conflictos sobre el agua en área metropolitana de Sevilla, 2.011).

Mapa 6. Evolución de consumo de suelo urbano a lo largo del siglo XX.



Fuente: Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla (POTAUS) 2.009, pág. 14.

Además de la intensidad de la actividad urbanística, las características geográficas hacen que la urbanización en el Aljarafe esté afectando más acusadamente que en otras zonas, al sistema hidrológico. A continuación, nos disponemos a analizar cómo se refleja esta cuestión en los distintos PGOUs vigentes en los municipios incluidos en el ámbito de este estudio..

Olivares, situado al norte de la comarca del Aljarafe, es el municipio donde tiene su nacimiento el arroyo Majalberraque. Su Plan General de Ordenación Urbanística se aprobó definitivamente en junio del año 2.005 conforme a lo establecido en la LOUA, permitiendo en principio una mejor adaptación e integración al nuevo régimen urbanístico. Con respecto a la red de drenaje superficial, la Memoria de Información indica que transcurre por el término municipal el arroyo Riopudio, afluente del río Guadalquivir, y el arroyo Valdegallinas, que vierte sus aguas al río Guadiamar; “el resto de arroyos que atraviesan el municipio son temporales, es decir, que sólo llevan aguas cuando hay precipitaciones” (Diputación de Sevilla, 2.005, pág. 21). Es decir, se omite cualquier referencia al arroyo Majalberraque. De igual forma en la Memoria de Ordenación y en el Estudio de Inundabilidad tampoco se analiza el arroyo Majalberraque. Es preciso señalar que la Memoria de Ordenación califica como suelo no urbanizable de carácter rural el área ALJ3-RUBIALES, suelo donde nace el arroyo objeto de este estudio.

Por su parte, el PGOU de *Villanueva del Ariscal* ha sufrido numerosas modificaciones desde el año 1.998 hasta el 2.011. El Estudio de Impacto Ambiental expone que hidrológicamente el término municipal de Villanueva del Ariscal se caracteriza por “la inexistencia de una red hidrográfica, dada la particular estructura de su territorio” (Junta de Andalucía, 1.998, pág. 37). Concretamente el arroyo Majalberraque no es representado en ninguno de los planos de información y ordenación, hasta la última modificación del PGOU en el año 2.011 en el que se simboliza al arroyo en el mapa de Estructura General y Orgánica del Territorio, aunque no aparece su topónimo. Es en esta cartografía donde se califica el suelo por el que transcurre el arroyo como suelo no urbanizable de carácter rural, bien agrícola en seco o en regadío, en el Camino Cerralde.

Por otro lado, el municipio de *Espartinas* aprueba inicialmente su Plan General de Ordenación Urbanística a mediados del año 2.007, con un período de ejecución de

15 años, pero la Junta de Andalucía en octubre de ese mismo año da un informe negativo por unas expectativas de crecimiento injustificado. Por ello, actualmente la normativa vigente es un documento de Normas Subsidiarias, a las que nos ha resultado imposible tener acceso. Gracias a una de las alegaciones que la Asociación para la Defensa del Territorio del Aljarafe hace al PGOU de 2.007 conocemos que el espacio por el que transcurre el arroyo es en principio urbanizable, pues en la actualidad se van asentando viviendas unifamiliares, conformando la Urbanización El-Capricho.

En el caso del municipio de *Umbrete*, su actual PGOU se aprueba en mayo del 2.011 y hasta ese momento el planeamiento urbanístico municipal vigente había sido la Adaptación Parcial de las Normas Subsidiarias de Planeamiento a la Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía 7/2.002. El arroyo Majalberraque en este nuevo Plan se ve afectado por dos aspectos:

- La clasificación del suelo por el que transcurre el arroyo, calificado por el PGOU actualmente vigente como suelo urbano y urbanizable, tanto al norte de la localidad como ocurre en El Capricho, urbanización localizada entre los términos municipales de Espartinas y Umbrete, como al sur limitando con Bollullos de la Mitación.
- El Proyecto de Encauzamiento del arroyo Majalberraque en la urbanización El Capricho, previsto desde el año 2.006, que más adelante analizamos en detalle.

El PGOU de *Bollullos de la Mitación* es aprobado inicialmente por el Ayuntamiento en el año 2.007 y rechazado por la Junta de Andalucía en octubre de ese mismo año, al igual que el de Espartinas, debido a unas expectativas de crecimiento injustificado. Actualmente se rige por Normas Subsidiarias y planes parciales que se van aprobando conforme surgen problemas urbanísticos. En este caso, para este municipio sí que hemos podido acceder al PGOU aprobado inicialmente, en donde es posible comprobar como la vaguada del arroyo Majalberraque es calificada como suelo urbanizable (exceptuando la zona de servidumbre, calificada como zona de espacio libre, como así se especifica en el documento de planificación) hasta llegar a la Urbanización de las Moreras; a partir de este enclave esta vaguada se califica como no urbanizable (Junta de Andalucía, 2.007).

Por último, el municipio de *La Puebla del Río*, enmarcado en el paraje natural de las Marismas de Doñana, aprueba su PGOU en el año 2.000 calificando el suelo por

el que transcurren las aguas del arroyo Majalberraque como no urbanizable, destinado a espacios libres “Área Forestal, Pinares de La Puebla del Río” (Diputación de Sevilla, 2.000).

En este contexto, es importante señalar la significativa falta de atención al arroyo Majalberraque por parte de los Planes Generales de Ordenación Urbanística. Si bien es cierto que el espacio en donde nace, por ejemplo, es limítrofe entre los términos de Olivares y de Villanueva del Ariscal, esto no justifica que se le conceda una atención tan reducida en estas figuras de planeamiento.

El suelo constituye un recurso no renovable y, por tanto, es necesario tener presente que cuando se urbaniza una determinada zona, ya sea agrícola o rural, el impacto que se origina persiste durante siglos o incluso puede que nunca desaparezca. El uso de tierras agrícolas para la construcción de viviendas o infraestructuras acarrea un impacto que suele ser permanente, sólo en algunas ocasiones reversible, pero con un coste muy elevado. Por consiguiente, es necesario minimizar el impacto de la expansión, regenerar las ciudades existentes y aplicar pautas encaminadas hacia la sostenibilidad (Lefebvre, 2.010).

El desmesurado crecimiento previsto de suelo propuesto en los Planes Generales de Ordenación Urbana de los municipios de Espartinas, Villanueva del Ariscal, Umbrete o Bollullos de la Mitación, el incremento de viviendas y población, la reclasificación en la tipología de suelos, la no consideración en muchos casos del dominio público hidráulico, la incidencia de las actuaciones previstas en el medio ambiente y en el paisaje responden a un modelo de ciudad que “absorbe gran parte de la materia, de la energía y de los recursos vivientes del mundo, y que desprende contaminación, residuos y calor” (Lahoz Rodríguez, 2.010, pág.2). Como consecuencia de ello, tienen una enorme huella ecológica que se ha ampliado hasta extremos insospechados y empieza a pasar factura, debido en parte a la economía de adquisición, de expropiación y saqueo a escala global (Fernández Durán, 2.006), de las que las dinámicas identificadas en el caso de estudio constituirían una significativa concreción local.

4. EL ARROYO MAJALBERRAQUE

4.1. Datos básicos

El arroyo Majalberraque nace en el término municipal de Olivares, continua por Villanueva del Ariscal, Espartinas, Umbrete, Bollullos de la Mitación, discurre por el término municipal de La Puebla del Río, y vierte, una vez en el municipio de Isla Mayor (anteriormente al año 2.000 denominado Villafranco del Guadalquivir), al “Brazo de la Torre” que a su vez es afluente del Guadalquivir.

El arroyo Majalberraque conforma junto al río Guadamar y al arroyo Riopudio una subcuenca (de 1.471 km²) de la zona del tramo final de la cuenca del Guadalquivir. Esta subcuenca percibe unos 500-800 mm de precipitaciones anuales (*ver Tabla 1*):

Tabla 1. Datos sobre la Cuenca Guadamar, Majalberraque y Pudío.

Subzonas	Superficie km ²	Precipitación mm/año	Evapotranspiración		Aportación	
			Potencial mm/año	real mm/año	hm ³ /año	mm/año
Guadamar, Majalberraque y Pudío	1460,75	629,40	1055,82	485,86	205,74	140,84
TOTAL CUENCA DEL GUADALQUIVIR	56.948,31	572,91	991,35	449,81	7.042,96	123,89

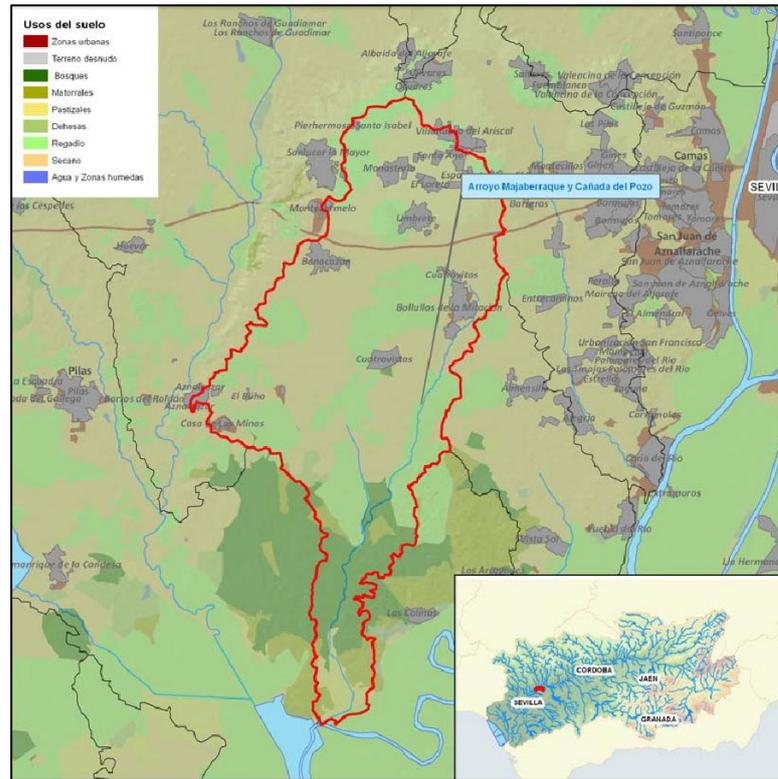
Fuente: Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, 2.010, Memoria de Información, pág.80.

La cuenca del arroyo Majalberraque (*ver Mapa 7*) está bañada por las aguas del Cañada del Pozo Nuevo, el arroyo de la Norieta y la Cañada del Pino Enano.

El arroyo Majalberraque se caracteriza por:

- Tener poca longitud, pues a escasos kilómetros de su nacimiento desemboca en el Guadalquivir (25 km).
- Poco caudaloso: esto se refiere a que en general el arroyo lleva poca cantidad de agua, debido a la irregularidad de las precipitaciones y a las altas temperaturas que evaporan el agua de manera inmediata.
- Régimen irregular, es decir, a lo largo del año varía mucho su caudal, pues si en otoño y primavera llueve más, en invierno y en verano las precipitaciones son escasas.

Mapa 7. Cuenca del Arroyo Majalberraque.



Fuente: Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, 2.010, Anejo 8, pág.81.

4.2. Análisis Evolutivo

Nos disponemos a analizar las transformaciones experimentadas en el cauce del arroyo Majalberraque, desde su nacimiento en el término municipal de Olivares hasta su llegada a la Reserva Natural Concertada Dehesa de Abajo, en el municipio de La Puebla del Río, para un espacio temporal que abarca desde 1.911 hasta la actualidad.

Debemos señalar que en un principio pretenderíamos analizar el arroyo Majalberraque hasta su desembocadura en el Río Guadalquivir, pero debido a las distintas canalizaciones a las que al arroyo se le ha sometido desde principios del siglo XX junto con el río Guadiamar para verter sus aguas conjuntamente en el Guadalquivir, nos resultaba difícil distinguir cual es el trazado concreto y específico del arroyo en cuestión.

Para llevar a cabo un estudio exhaustivo de cuáles han sido las intervenciones en el cauce del arroyo Majalberraque nos ha sido necesario utilizar:

- **Andalucía en la Primera Edición de la Serie del Mapa Topográfico Nacional 1:50.000**; las hojas que utilizaremos son de **1.911-1.920**. Formato DVD cedido por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).
- **Mapas de la Provincia de Sevilla**; Catálogo Digital de Cartografía Histórica de la Provincia de Sevilla. Formato DVD cedido por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).
- **Mapa de Andalucía 1:50.000 1.940-1.944**: Cartografía del Estado Mayor del Ejército Alemán (Deutsche Heereskarte). Formato DVD cedido por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).
- **Mapa de Andalucía 1943-1951**: U.S. ARMY MAP SERVICE. Escala 1:50.000, Series M-786 y M-787. Formato DVD cedido por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).
- **Ortofotografías digitales de Andalucía desde 1.956 hasta 2.009**. Toda esta información está disponible gratuitamente en la página web de Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía, en la de la Consejería de Obras Públicas y Viviendas de la Junta de Andalucía y en el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).
- Servicio **Visor IBERPRIX** del Ministerio de Fomento. Gobierno de España.

A continuación analizamos la evolución del arroyo, finalizada ésta mostramos el trazado del arroyo para cada fecha señalada a detalle (*ver Mapas 8 al 16*).

4.2.1. Andalucía en la Primera Edición de la Serie del Mapa Topográfico Nacional 1:50.000.

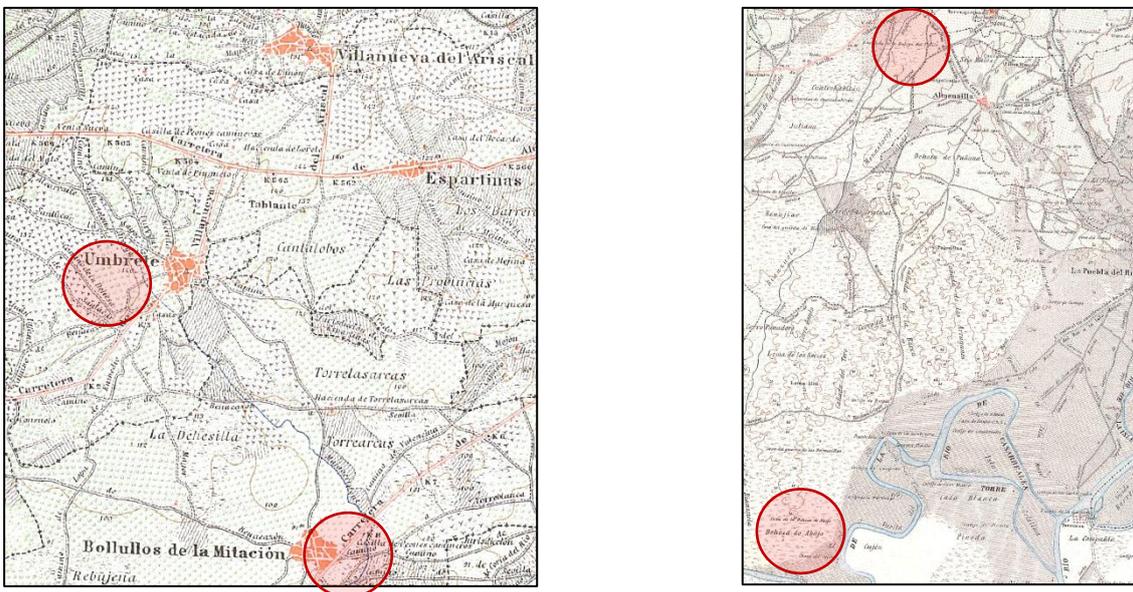
El Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 (MTN50) es la cartografía básica española más conocida y utilizada. Es obra del Instituto Geográfico Nacional que, a su vez, fue el primer organismo civil responsable de la cartografía oficial española. El MTN50 comprende todo el territorio nacional y constituye una base cartográfica de referencia para toda la cartografía temática y derivada. Su publicación

consta de 1.114 hojas, las primeras vieron la luz en 1.875, y las últimas se completaron en 1968. Las hojas correspondientes a Andalucía son 196.

Para facilitar la visualización de nuestro ámbito de estudio tomaremos las hojas 984 y 1002, ambas con una fecha de edición de entre 1.911-1.920. En ellas identificamos como aparece el curso del arroyo Majalberraque desde las inmediaciones al municipio de Umbrete (*hoja 984*) hasta su llegada a la Dehesa de Abajo, en el término municipal de La Puebla del Río (*hoja 1002*), donde se transforma en laguna. En la hoja 984 vemos como el arroyo se va Majalberraque se va perdiendo aguas arriba del término municipal de Umbrete, ya que es muy probable que en esas fechas (y aún hoy) se echara tierra encima de los cursos de aguas para plantar cultivos.

De esta manera, cuando tenían lugar las precipitaciones el agua del arroyo circularía por su cauce natural. Es por eso que no se contempla en la cartografía (por ejemplo en el término municipal de Villanueva del Ariscal), pero no por ello significa que no exista (*ver Mapa 8*).

Mapa 8. Detalles del Arroyo Majalberraque entre 1.911-1.920.



Detalle del trazado del arroyo Majalberraque en las hojas 984 y 1002 del MTN50. Fuente: Mapa Topográfico Nacional 1:50.000, Formato DVD cedido por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).

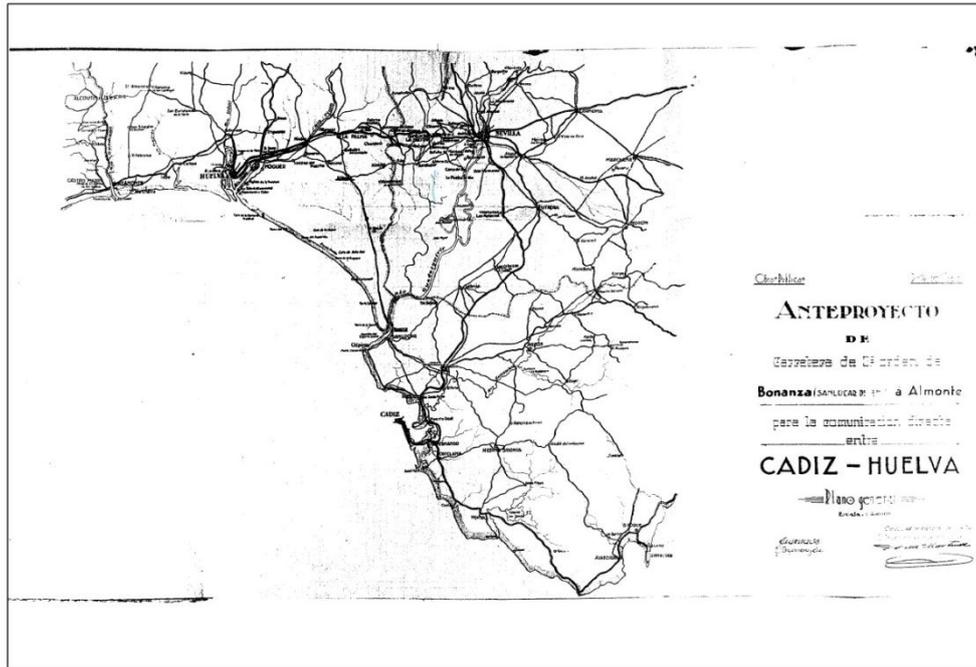
4.2.2. Mapas de la Provincia de Sevilla. Catálogo Digital de Cartografía Histórica de la Provincia de Sevilla.

El catálogo de la provincia de Sevilla, actualizado a 2.007, tiene unas 21.000 referencias cartográficas entre los mapas de provincia, que conforman el grueso del catálogo, los de las provincias colindantes, que contienen en parte a la de Sevilla, los de Andalucía y los de España.

La cartografía de la provincia de Sevilla tiene una serie de peculiaridades que la distinguen del resto de Andalucía. En los mapas más antiguos la provincia está comprendida dentro del Reino de Sevilla, junto a las de Huelva y Cádiz, hasta que se separan en el siglo XIX (1.833) cuando se realiza una nueva división administrativa promovida por Javier de Burgos. Dentro del territorio de la provincia, el valle inferior del Guadalquivir y su cauce ha producido abundante cartografía debido a las cortas y otras obras para mejorar su navegabilidad, por sus obras de defensa contra inundaciones, obras de canalización para el regadío, etc.

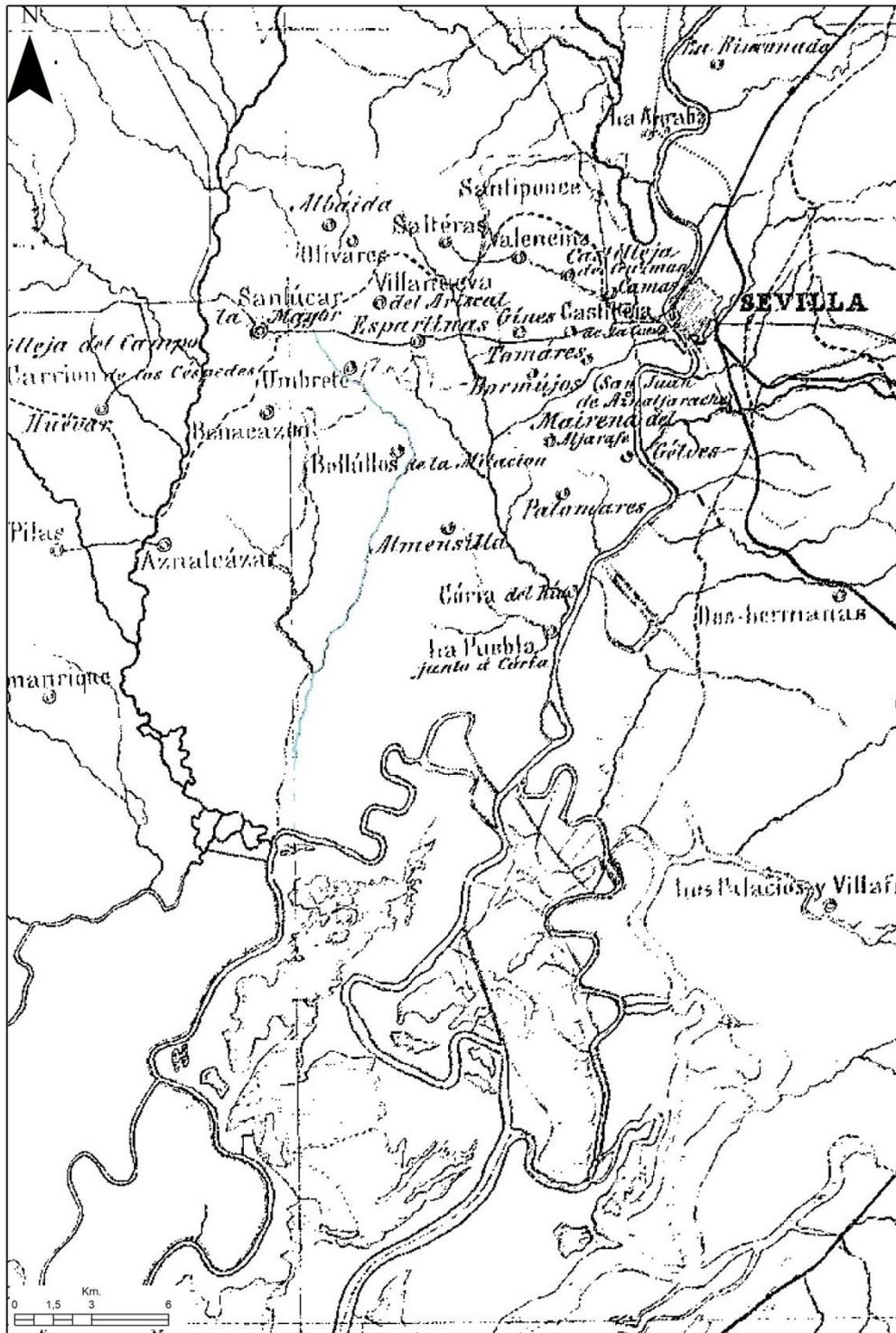
A continuación exponemos una serie de mapas de principios del siglo XX en los que aparece el arroyo Majalberraque, aunque no hemos encontrado ninguno en el que se represente más allá del término municipal de Umbrete (*ver Mapas 9, 10 y 11*).

Mapa 9. Ámbito del arroyo Majalberraque en la década de los 30.



Cartografía del Anteproyecto de la carretera Bonanza-Almonte en 1.934 en donde se representa el arroyo Majalberraque. Fuente: Catálogo Digital de Cartografía Histórica, Formato DVD

Mapa 10. Trazado del Arroyo Majalberraque en 1.936



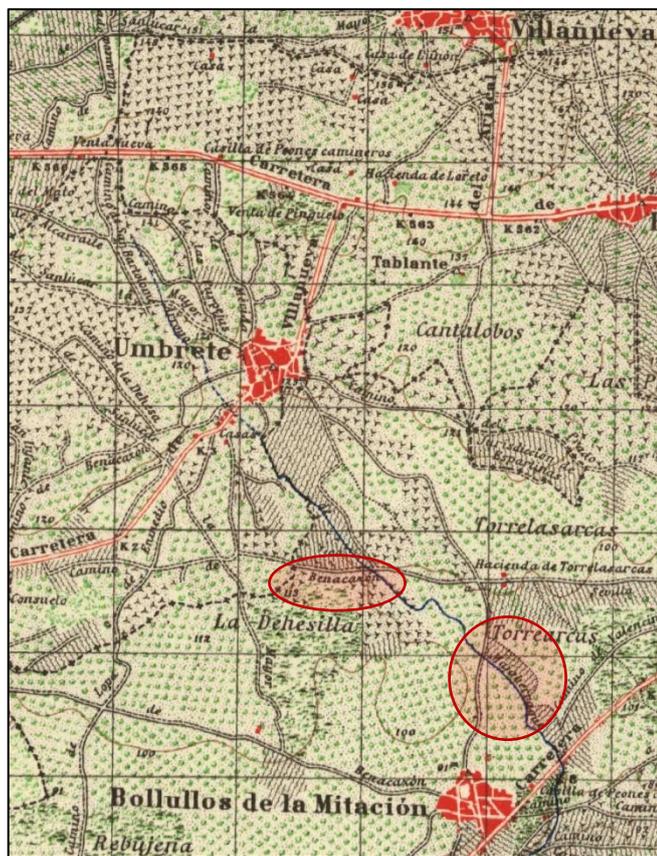
Cartografía en la que se representa el curso del arroyo Majalberraque. El mapa pertenece al Depósito de mapas de Guerra, data de 1.936. Fuente: Catálogo Digital de Cartografía Histórica, Formato DVD cedido por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).

“Spanien 1:50.000. Deutsche Heereskarte” Cartografía del Estado Mayor del Ejército Alemán se levanta entre 1.940-1.944, está basado en su mayor parte, en el Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 (MTN) del entonces Instituto Geográfico y Catastral (actual Instituto geográfico Nacional IGN), y constituye un documento de gran valor, en un momento histórico en el que el nuevo orden internacional revalorizó la situación estratégica de España y su papel en el control del estrecho de Gibraltar.

Para seguir con el análisis de la evolución del arroyo Majalberraque tomaremos las hojas correspondientes a Andalucía de la “Spanien 1:50.000. Deutsche Heereskarte”, concretamente la 984 y 1002, editadas entre los años 1.940 y 1.941, y reproducidas por técnica fotolitográfica.

Observando las hojas identificamos el topónimo de “Majalberraque” como ya pudimos ver en el MTN 1:50.000., por lo que en principio este arroyo ha estado identificado relativamente desde hace bastante tiempo.

Al igual que en el MTN 1:50.000 el arroyo tampoco se representa aguas arriba del término municipal de Umbrete, y su trazado no distingue modificación alguna. También podemos ver como aún no existía la autovía A-49 Sevilla-Huelva, aunque si su origen el Camino de Benacazón a Sevilla (*ver Mapa 12*).



Hoja 984. Detalles del curso del arroyo Majalberraque, a su paso por el antiguo Camino de Benacazón a Sevilla (origen de la actual A-49), más abajo el curso del arroyo antes de llegar a la localidad de Bollullos de la Mitación. Fuente: Mapa Alemán 1944 a escala 1:50.000, Formato DVD cedido por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).

4.2.4. Mapa de Andalucía 1.943-1.951: U.S. ARMY MAP SERVICE. Escala 1:50.000, Series M-786 y M-787

Durante la Segunda Guerra Mundial los países aliados, Inglaterra y Estados Unidos, aunaron esfuerzos para dotar a sus ejércitos geoestratégico que tenían una especial importancia en el desarrollo de la contienda, entre los que se encontraban el Estrecho de Gibraltar, las costas españolas del Mediterráneo o las Islas Baleares.

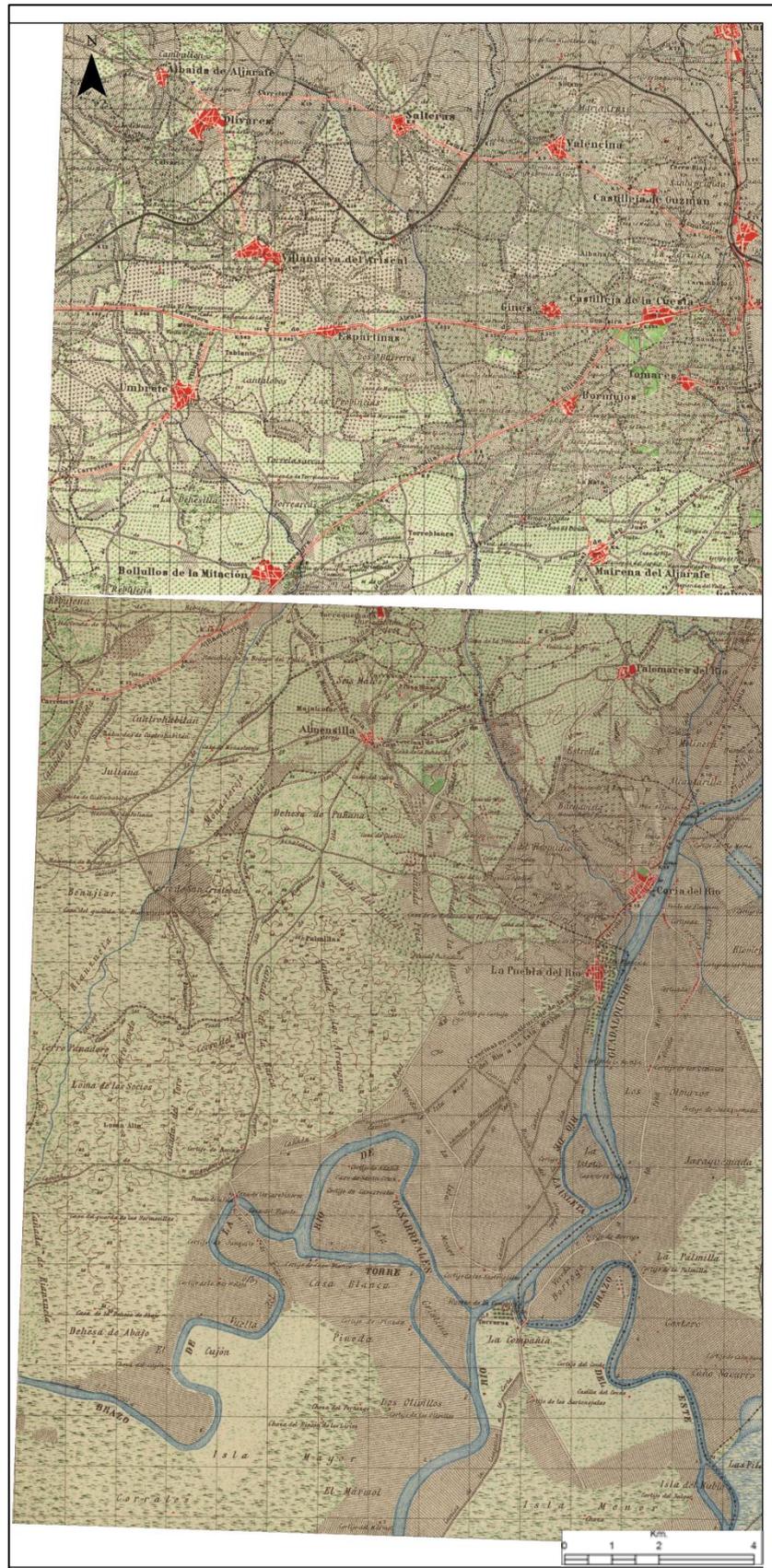
La serie que tomamos se encuentra a escala 1.50.000 (M786 y M787) del territorio de Andalucía elaborado entre 1.943 y 1.944 por Army Map Service, U.S. Army de los Estados Unidos, en colaboración con la Geographical Section of the General Staff del Estado Británico, que recientemente se han incorporado a la cartoteca del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Del mismo modo seleccionaremos las hojas 984 y 1002, por ser éstas en las que enmarcamos nuestro entorno, en ellas vemos como aún no existe un encauzamiento del arroyo Majalberraque en ningún tramo de su curso, y que los municipios colindantes todavía no han alcanzado en su crecimiento las riberas del arroyo (*ver Mapa 13*).



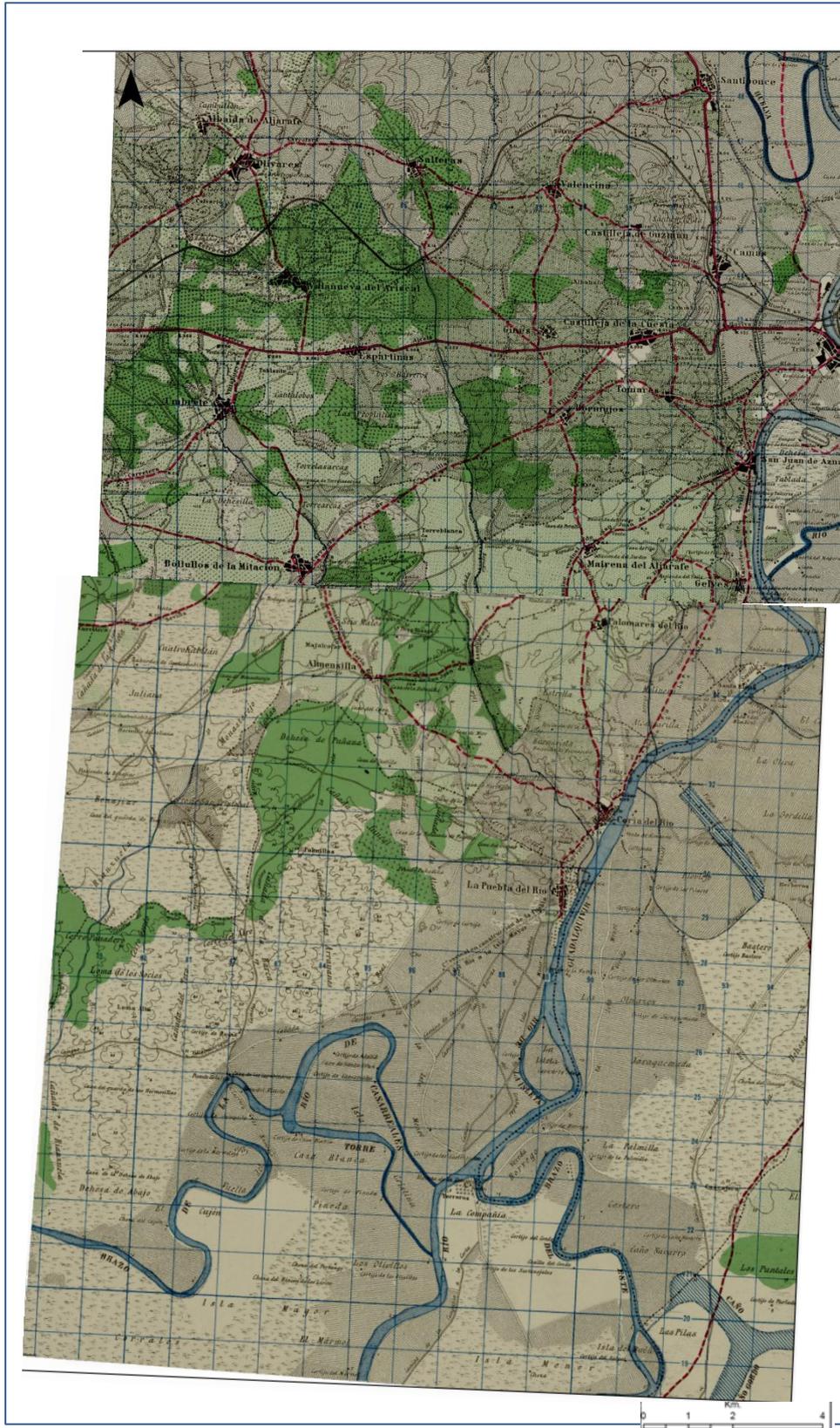
Hoja 984. Curso medio-alto del arroyo Majalberraque a su paso por Umbrete y Bollullos de la Mitación. Fuente: - Mapa de Andalucía 1943-1951: U.S. ARMY MAP SERVICE. Escala 1:50.000, Series M-786 y M-787, Formato DVD cedido por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).

Mapa 12. Mapa de Andalucía 1:50.000 1.940-1.944: Cartografía del Estado Mayor del Ejército Alemán (Deutsche Heereskarte).



Fuente: Mapa Alemán 1.944 a escala 1:50.000, Formato DVD cedido por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).

**Mapa 13. U.S. ARMY MAP SERVICE. Escala 1:50.000, 1.943-1.951:
Series M-786 y M-787**



Fuente: Mapa de Andalucía 1.943-1.951: U.S. ARMY MAP SERVICE. Escala 1:50.000, Series M-786 y M-787, Formato DVD cedido por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).

4.2.5. Ortofotografías digitales de Andalucía desde 1.956 hasta 2.009

Las fotografías aéreas, son una importante fuente de información, en muchas actividades que centran su estudio en el territorio. Sin embargo tienen una serie de limitaciones geométricas, que no permiten utilizarlas como los mapas convencionales. “La principal limitación de las fotografías aéreas, es su falta de georreferenciación espacial, es decir, la falta de referencia geométrica de los elementos representados. Es una representación cónica de la realidad y por consiguiente está afectada de las limitaciones debidas a la perspectiva, las deformaciones producidas por el relieve del terreno, la falta de verticalidad de la toma fotográfica y las distorsiones propias del objetivo de la cámara empleada” (<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web>, 12 junio 2.012).

Para el análisis de la evolución temporal de nuestra área de estudio, y más concretamente del cauce del arroyo Majalberraque se ha trabajado con documentos georreferenciados elaborados a partir de la superposición de los fotogramas aéreos correspondientes a distintos vuelos. Las primeras ortografías que vamos a analizar se corresponden, como coloquialmente se conoce, al “vuelo americano”, fruto en 1956 de un trabajo de cooperación entre el Ejército del Aire de España y la Fuerza Aérea de EEUU que supuso los primeros vuelos completos con fotografía aérea orientada a la producción de cartografía topográfica en Andalucía. “En las imágenes que se obtuvieron con este vuelo, el paisaje de Andalucía y su medio ambiente aparecen en el estado que tenían con anterioridad a la vorágine de actuaciones territoriales que se desarrollaron a partir de la década de los años 60” (<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web>, visitada el 12 de junio de 2.012).

Las ortofotografías que estudiaremos serán correspondientes a los años 1.956, 1.998 y 2.009 representadas en Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM). Las hojas que hemos utilizado para el desarrollo de la evolución son las siguientes: 98343, 98344, 98412, 98413, 98414, 98423, 98424, 100141, 100142, 100143, 100144, 100211, 100212, 100213, 100214, 100221, 100222, 100223 y 100224.

Las hojas seleccionadas son aquellas que conforman nuestra área de estudio y serán trabajadas mediante el software ArcGIS v.10.1., el cual se trata de un conjunto de productos de software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica o SIG,

en el que se agrupan varias aplicaciones para la captura, edición, análisis, tratamiento, diseño, publicación e impresión de información geográfica; concretamente aplicaremos las herramientas de ArcMap y ArcCatalog.

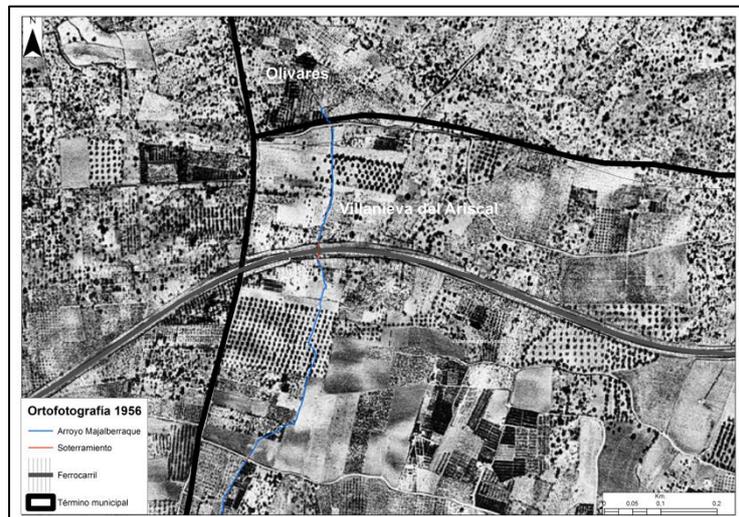
Introducidas las hojas que enmarcan nuestro ámbito de estudio para cada año en un proyecto de ArcMap, llevaremos a cabo un proceso de fointerpretación donde se digitalizará el trazado del cauce del arroyo Majalberraque para cada fecha. A lo largo de esta evolución podrá contemplarse cuáles han sido las consecutivas transformaciones que ha sufrido el arroyo (soterramientos, desvíos, encauzamientos, etc.).

Análisis de las Ortofotografías

El reconocimiento de la evolución del arroyo Majalberraque se completa con el análisis visual del estado del curso fluvial sobre las ortofotos de 1.956, 1.998 y 2.009 facilitadas por el sistema Líne@ del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).

Ortofotografía de 1956

La cabecera del arroyo se encuentra en el término municipal de Olivares, muy próxima al límite con el municipio de Villanueva del Ariscal. Este lugar ya comenzaría a verse modificado por la acción del hombre pues ya se localiza en él la vía del tren Sevilla-Huelva. A ambos márgenes del arroyo se



Detalle de la cabecera del arroyo. Fuente: Elaboración propia a partir de las Ortofotos digitales en blanco y negro de Andalucía 1:33.000 (Visor Líne@ del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).)

observa como aún permanecían numerosas hectáreas de olivar, tradicionalmente uno de los principales usos del suelo y símbolo de la comarca del Aljarafe (*ver Mapa 14*).

Ortofotografía de 1998

La mayor evolución en cuanto a la alteración en el cauce del arroyo Majalberraque tiene lugar entre las ortofotografías de los años 1956 y 1998, pues tienen lugar dos de las intervenciones más potentes que se han ejecutado en el curso del arroyo: el soterramiento del arroyo a la entrada del núcleo urbano de



Detalle de los soterramientos del arroyo a la entrada del núcleo urbano de Umbrete, y el de la A-49. Fuente: Elaboración propia a partir de las Ortofotos digitales de Andalucía 1:60.000 (Visor Líne@ del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).)

Umbrete y la construcción de la autovía A-49, que atraviesa el arroyo entre los términos municipales de Umbrete y Bollullos de la Mitación (*ver Mapa 15*). Ya en la última ortofotografía analizada del año 2.009 (*ver Mapa 16*) se identifica un mayor desarrollo urbanístico, que va presionando aún más el curso natural del cauce del arroyo Majalberraque.

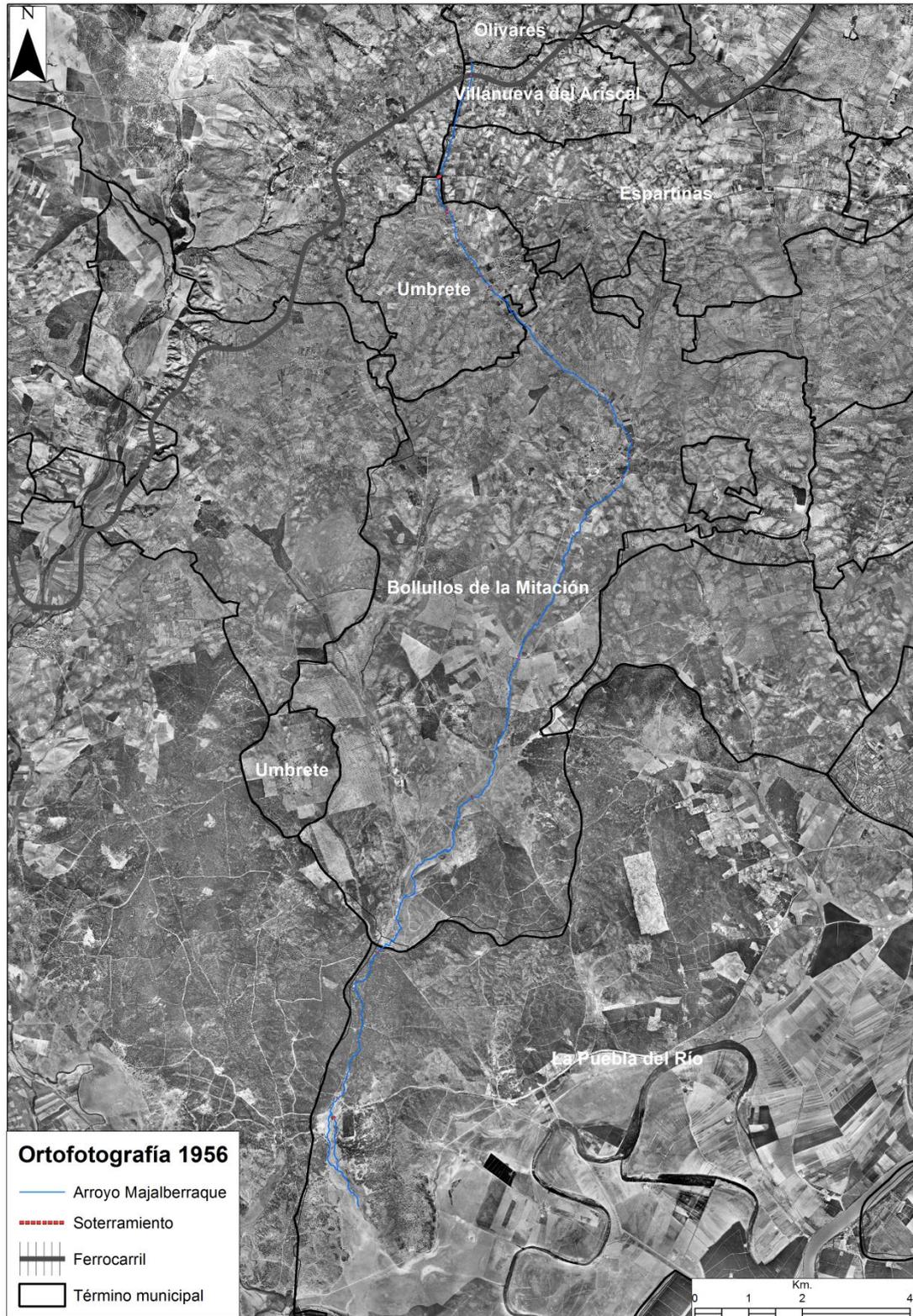
En el siguiente cuadro (*ver Tabla 2*) señalamos la longitud del arroyo para cada fecha citada, y el número de tramos soterrados que el cauce tiene para ese período. Teniendo en cuenta la disminución del cauce se puede deducir de ella la longitud de los soterramientos y encauzamientos, más que la influencia de las rectificaciones que el cauce pueda haber experimentado.

Tabla 2. Datos sobre la alteración del arroyo Majalberraque

Fecha de Ortofoto	Longitud en metros	Número de soterramientos
1956	28.476,17	22
1998	27.627,15	29
2009	25.100,24	33

Fuente: Elaboración propia a partir del tratamiento dado a las Ortofotos digitales de Andalucía de los años 1956, 1998 y 2009 (Visor Líne@ del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).)

Mapa 14. Visualización del trazado del arroyo Majalberraque a través de la Ortofoto del Vuelo Americano de 1.956



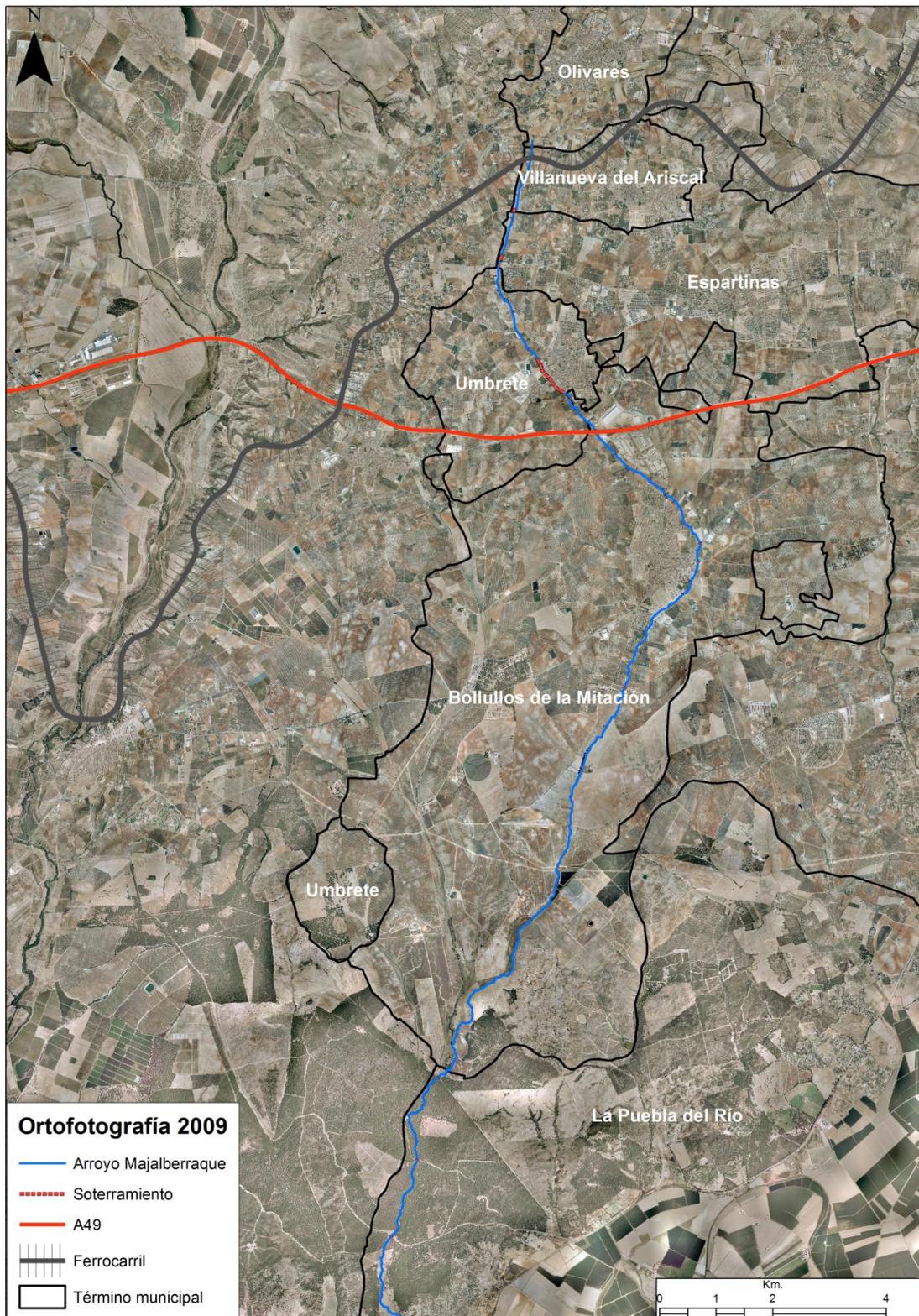
Fuente: Elaboración propia a partir de las Ortofotos digitales en blanco y negro de Andalucía 1:33.000 (Visor Línea@ del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).)

Mapa 15. Visualización del trazado del arroyo Majalberraque a través de la Ortofotografía de 1.998



Fuente: Elaboración propia a partir de las Ortofotos digitales de Andalucía 1:60.000 (Visor Línea del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).)

Mapa 16. Visualización del trazado del arroyo Majalberraque a través de la Ortofotografía de 2.009



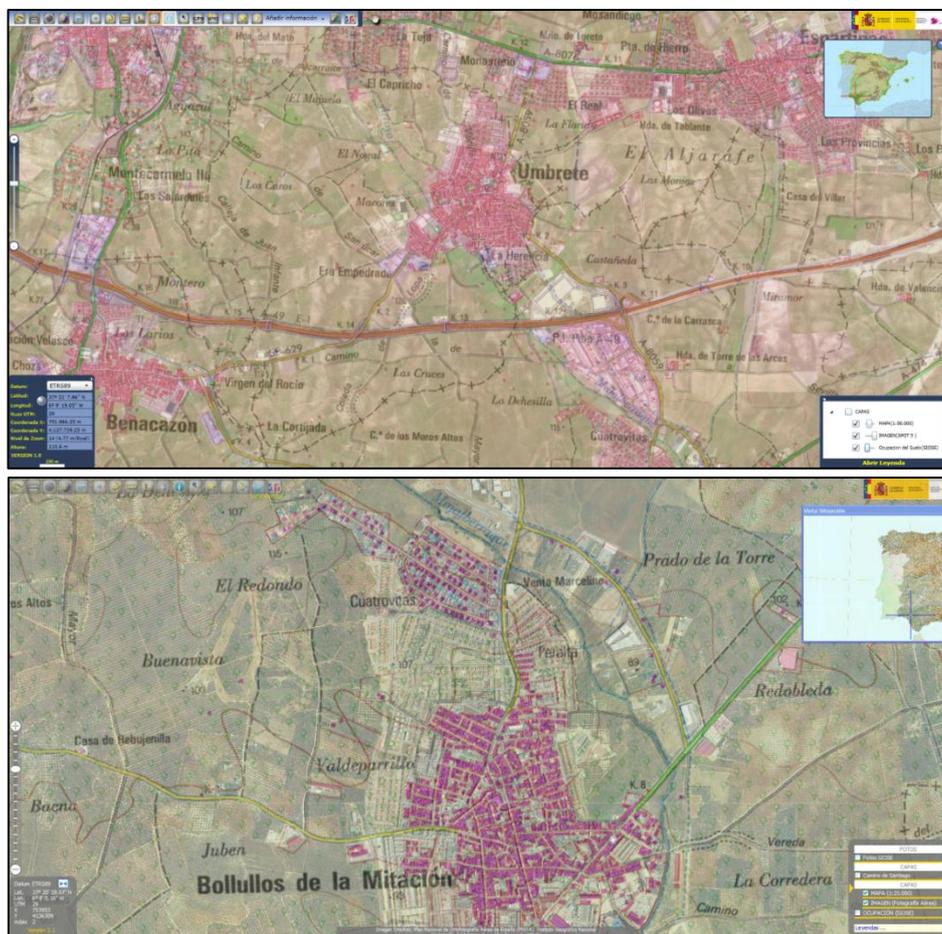
Fuente: Elaboración propia a partir de las Ortofotos digitales de Andalucía 1:10.000 (Visor Líne@ del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).)

4.2.6. Servicio Visor IBERPIX.

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) pone a nuestra libre disposición Iberpix, un visor web de bastante calidad y rapidez para los mapas cartográficos que posee el Ministerio de Fomento tanto de la Península como de las Islas Canarias y Baleares.

Podemos acceder al Iberpix desde nuestro navegador a la página web de una manera directa pulsando el enlace que se encuentra a continuación y sin necesidad de tener que instalar ningún programa en nuestro ordenador. En la imagen se puede observar la interfaz de dicha aplicación. (<http://www.ign.es/iberpix/visoriberpix/visorign.html>). En nuestro trabajo lo hemos aplicado en ciertos tramos del curso del arroyo Majalberraque, cuando nos era difícil su reconocimiento (*ver Mapa 17*) ya que nos permite al mismo tiempo integrar en el visor la ortofotografía de 2.009 con la cartografía del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000, con el mapa a escala 1/200.000 y con el SIOSE (Sistema de Información de Ocupación del Suelo), así como añadir fotografías panorámicas.

Mapa 17. Vista de Ortofotos y Usos de suelo para los municipios de Umbrete y Bollullos de la Mitación



Fuente: Servicio Visor IBERPIX

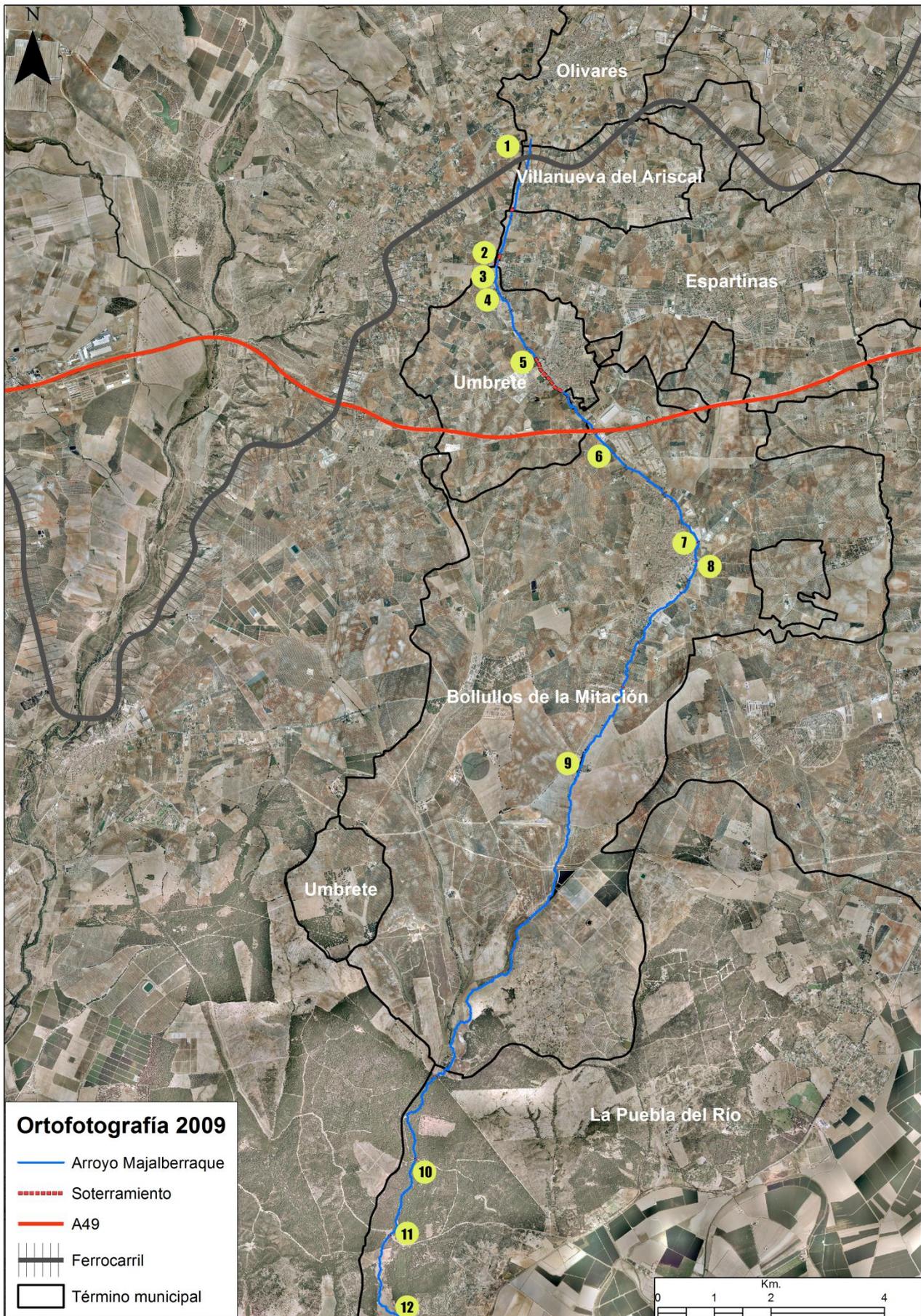
5. SITUACIÓN ACTUAL DEL ARROYO MAJALBERRAQUE

En este apartado se presenta una “radiografía” de la situación actual del arroyo Majalberraque, ofreciéndose una breve descripción de las distintas situaciones y problemáticas de este sistema fluvial, basándose en un reconocimiento de campo del arroyo, sistemático y con un considerable nivel de detalle, desde su nacimiento en el municipio de Olivares hasta su desembocadura en la Dehesa de Abajo, en el municipio de La Puebla del Río.

Las salidas de campo se han realizado entre el 29 de marzo la y el 22 de abril de 2.012. A través de ellas hemos podido tomar contacto con la realidad física de nuestro ámbito de estudio, comprobando el estado actual del cauce y de sus márgenes en diferentes tramos o sectores. Hemos examinado el terreno a lo largo del trazado del arroyo de unos 25 kilómetros de longitud. El reconocimiento directo del territorio nos ha permitido tomar contacto con sus pobladores, víctimas y beneficiarios de su situación actual. Es de destacar la tarea laboriosa y complicada (esta última calificación se asocia a la peligrosidad para un senderista) que ha supuesto el acceso a algunos sectores a lo largo del trazado del arroyo.

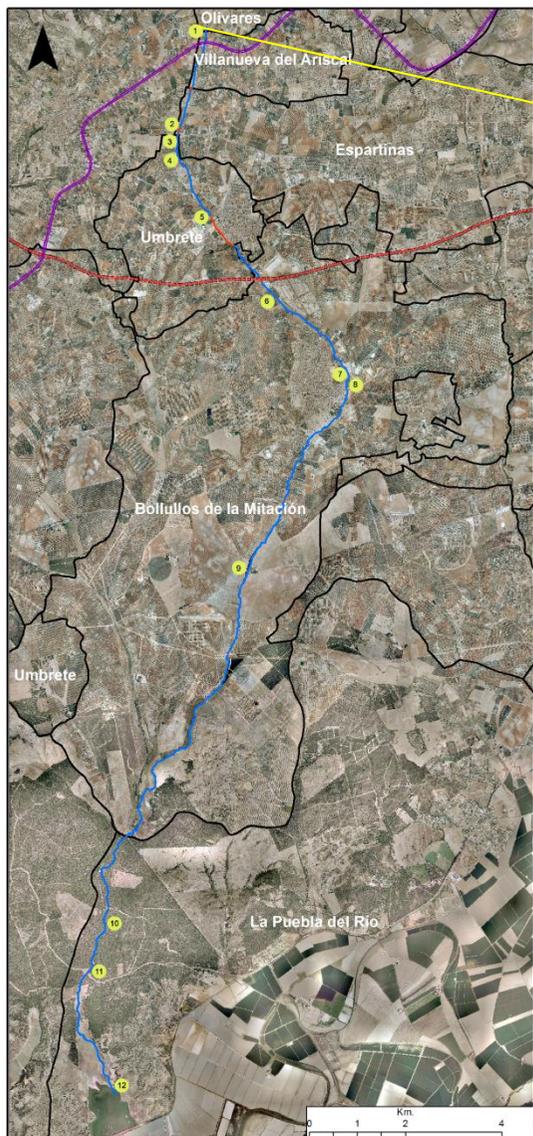
A continuación, exponemos el trazado del arroyo para 2.009 y la numeración de sectores que hemos visitado (*ver Mapa 18*), para más tarde ir desglosando esta numeración por sectores en sus correspondientes fichas, en las que además de la localización del sector estudiado y un apartado de análisis del mismo se contempla una vista aérea a través de Google Earth y fotografías en su inmensa mayoría de elaboración propia.

Mapa 18. Recorrido por el Trazado del arroyo Majalberaque en marzo y abril de 2012



Fuente: Elaboración propia a partir de las Ortofotos digitales de Andalucía 1:10.000 (Visor Línea@ del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).)

Sector 1. Nacimiento del Arroyo Majalberraque (Término municipal de Olivares)



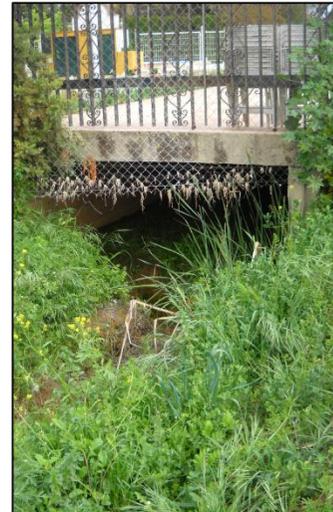
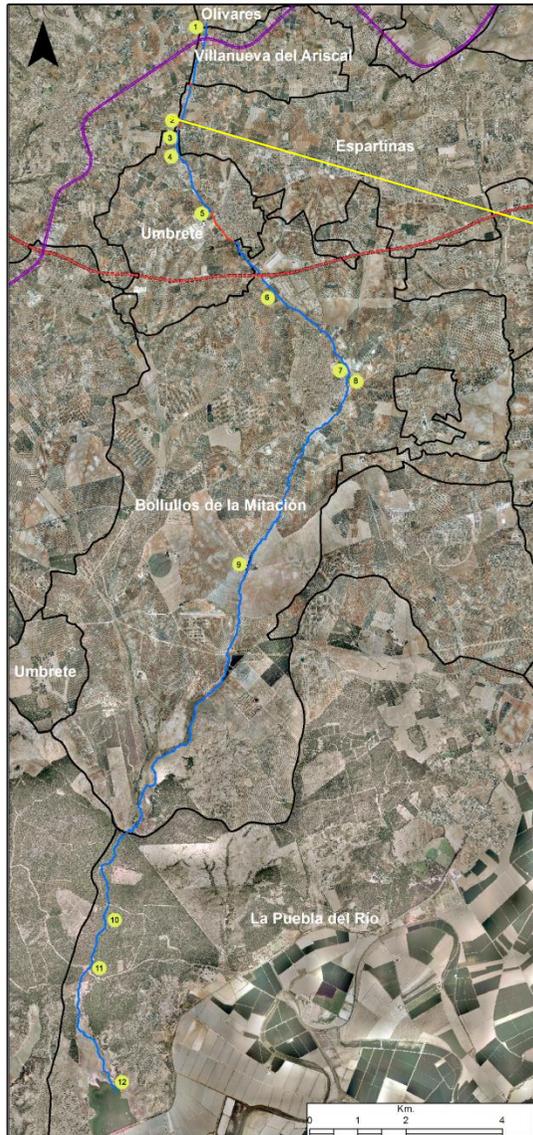
Sector 1. Nacimiento del arroyo en el término de Olivares, próximo a la finca Los Rubiales. En el terreno se observan superficies agrícolas de cultivos herbáceos e instalaciones de tuberías capaces de captar periódicamente agua de riego directamente del arroyo cuando éste lleva algún caudal. El arroyo a los 20 metros de nacer se ve sometido a un cruce con un camino (ver fotos inferiores izquierdas).

Tomamos medidas sobre el arroyo (ver foto inferior derecha) y la anchura en el nacimiento en aguas bajas es de 55 cm y en aguas altas 2,70 m. La altura de los taludes derecho e izquierdo son de aproximadamente 1,10 y 1,50 metros respectivamente.

Es importante mencionar que al llegar al nacimiento del arroyo los vecinos de las casas aledañas confiesan no tener conocimiento alguno sobre que por sus parcelas transcurre un cauce fluvial, y mucho menos saben su nombre. En suma, es imposible pasar por las márgenes del arroyo puesto está vallado por completo, no respetándose el dominio público hidráulico establecido.

Fotos: Lucía Otero Monrosi.

Sector 2. Cruce de la Carretera A-8076, Urbanización Monasterio- Nave de Muebles Palomo (Término municipal de Espartinas)



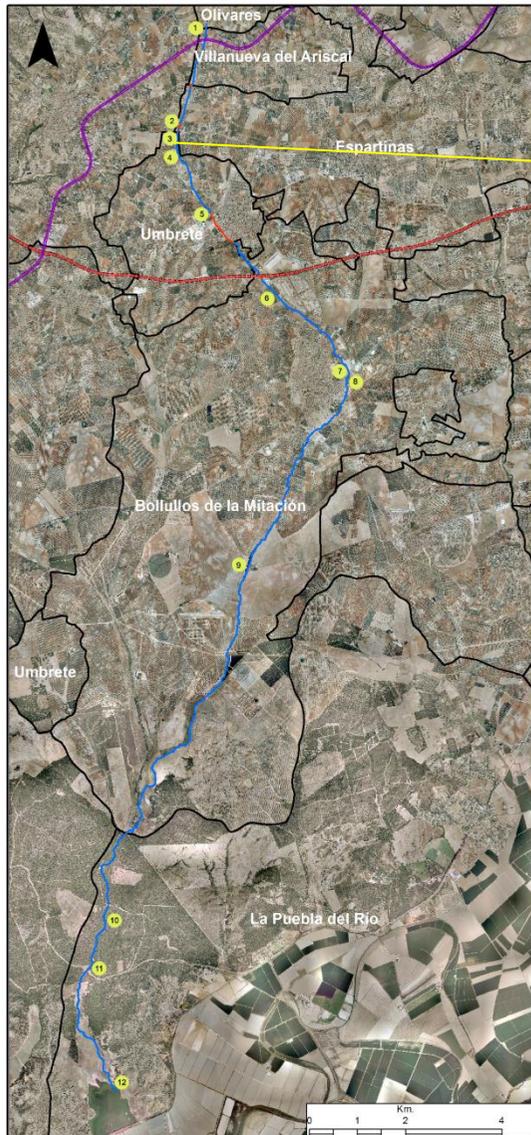
Sector 2. Entre la ortofotografía de 1956 y 1998 vemos como en este sector la proliferación de viviendas unifamiliares aumenta, por ello el arroyo va sufriendo progresivamente una alta presión. Ya en la ortofotografía de 2009 el nivel de urbanización es mayor.

Tomamos medidas sobre el arroyo y la anchura en este sector en aguas bajas es de 2,5 m y en aguas altas de unos 7 m. La altura de los taludes derecho e izquierdo son de aproximadamente 2,5 o 3 metros.

Como visualizamos en las presentes fotografías el soterramiento del arroyo por debajo de las casas de la urbanización Monasterio está bastante lejos de salvaguardar a dicha urbanización de posibles inundaciones y procesos de escorrentía.

Fotos: Lucía Otero Monrosi.

Sector 3. Muebles Palomo - Urbanización El Capricho (Límite municipal Espartinas-Umbrete)



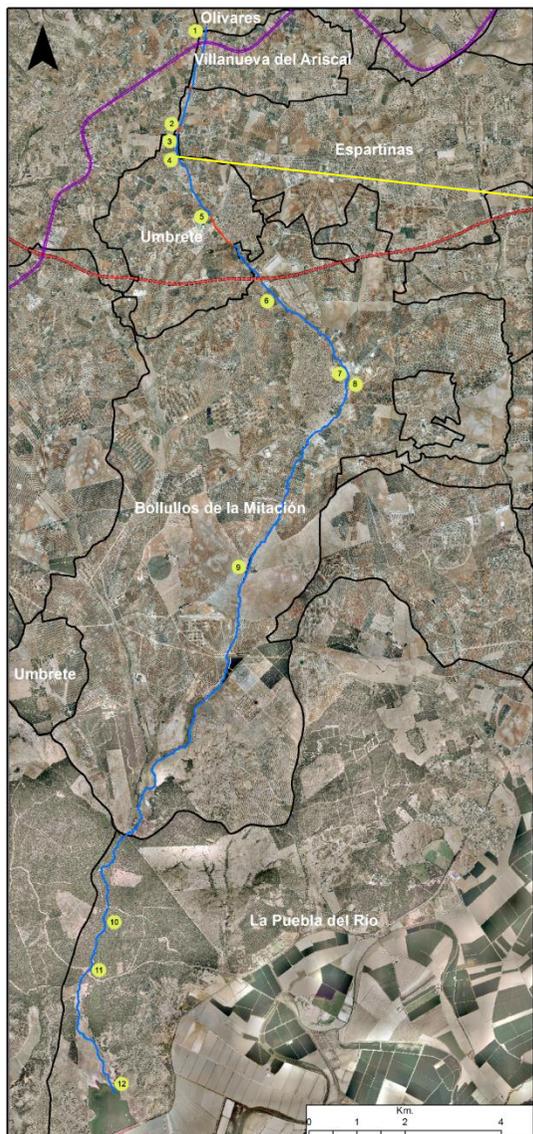
Sector 3. En las presentes imágenes visualizamos la salida al arroyo Majalberraque del drenaje de la cuneta de la carretera A-8076 que va desde Sevilla a Sanlúcar La Mayor.

Las medidas del arroyo en este sector son de una anchura en aguas bajas de unos 6 m. y en aguas altas de aproximadamente 7,5 m. Los taludes derecho e izquierdo alcanzan el 1,5 m y los 2 m. respectivamente.

Este sector el arroyo suele llevar abundante agua en período de precipitaciones, aunque en el momento de la salida de campo (día 29 de marzo de 2012), el cauce del Majalberraque en este enclave está seco, a causa de un otoño y un invierno poco lluviosos. Es en este lugar donde está proyectado el inicio de las obras de encauzamiento en el municipio de Umbrete debido a los numerosos desbordamientos que aquí se producen.

Fotos: Lucía Otero Monrosi.

Sector 4. Urbanización El Capricho (Término municipal de Umbrete)



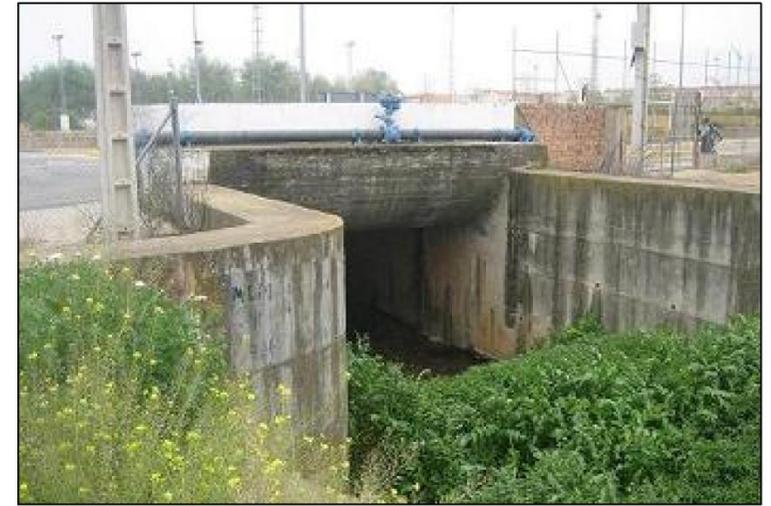
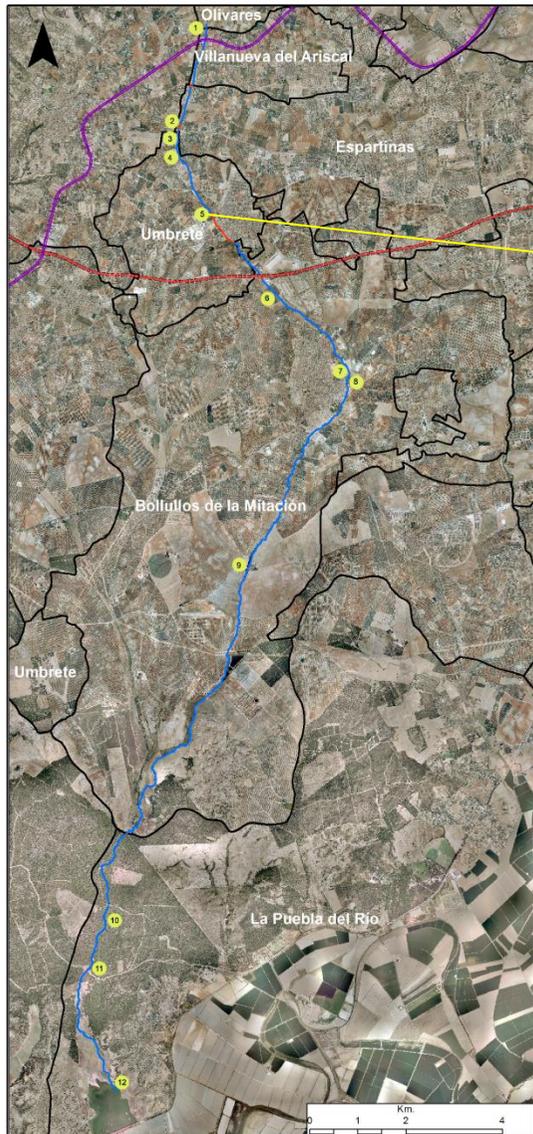
Sector 4. En este sector el arroyo circula por su cauce natural, pero justo en las márgenes “emergen” construcciones de viviendas unifamiliares (como vemos en las fotografías superiores) que lindan e invaden literalmente no sólo la llanura de inundación sino el propio cauce fluvial, no respetando, evidentemente, la zona de policía (100 metros) establecida en la Ley de Aguas vigente, ni siquiera la zona de tránsito de 5 metros a ambos lados del cauce.

Nos encontramos ante un tramo en el que el cauce del arroyo en período de precipitaciones, no excesivamente abundantes, provoca inundaciones, anegando sótanos y garajes. Como dato a destacar, medimos la distancia entre ambas viviendas a cada lado del cauce, incluido este, resultando una longitud de 5,5 metros (ver imagen inferior izquierda).

La visita a este sector tuvo lugar el 29 de marzo de 2012, dos semanas después de que por parte del Ayuntamiento de Umbrete se acometieran labores de limpieza ante las presiones de los vecinos de la Urbanización El Capricho, según nos informan los propios vecinos. También nos manifiestan su deseo de que el arroyo se encauce y se soterre, ya que lo consideran peligroso para los más pequeños.

Fotos: Lucía Otero Monrosi.

Sector 5. Encauzamiento de un tramo del Arroyo Majalbarraque a su llegada al núcleo urbano de Umbrete

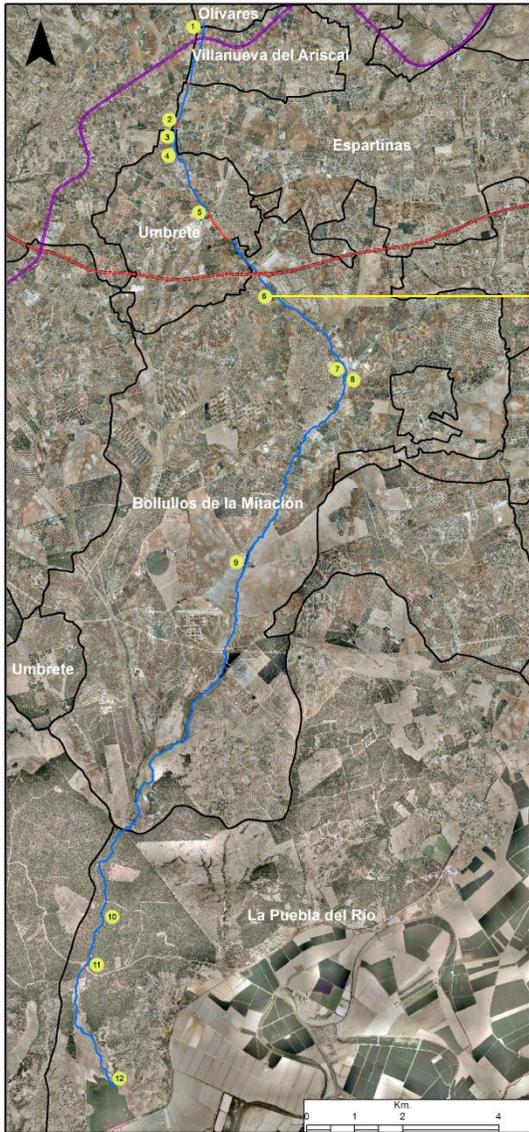


Sector. 5. El arroyo se encuentra embovedado y soterrado desde la entrada del núcleo urbano de Umbrete, el propio PGOU del municipio dice de él que “Esta *barrera* debe ir siendo sorteada, siguiendo ya un proceso iniciado, mediante el encauzamiento del tramo de su cauce que linda con el núcleo urbano,...”.

Actualmente, sobre el cauce soterrado se localiza un vial denominado “Majalbarraque”, si bien es cierto que existe cierta discusión sobre el verdadero topónimo del arroyo.

Fotos: Asociación para la Defensa del Territorio de Aljarafe (ADTA)

Sector 6. Polígono Industrial Autopista (Término municipal de Bollullos de la Mitación)



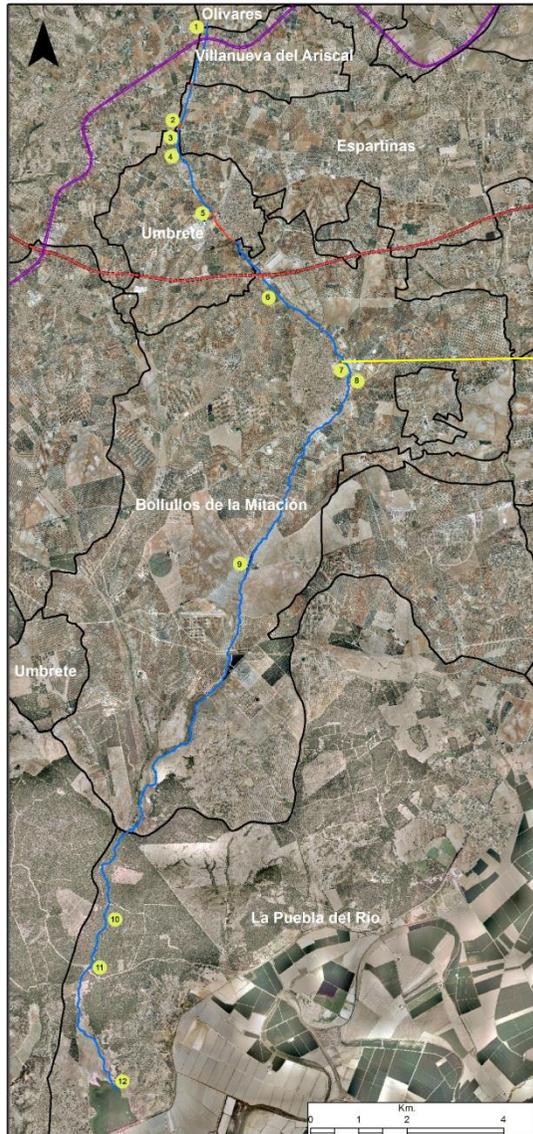
Sector 6. Aguas debajo de la A-49 el arroyo Majalberraque transcurre paralelo al Polígono Industrial Autopista construido a final de la década de los 90.

El puente sobre el arroyo Majalberraque (como se puede apreciar en las fotografías) es el único punto de acceso al antiguo camino Sevilla-Benacazón. En este tramo el arroyo lleva cierto caudal, aunque no sabemos si esto en parte se debe a vertidos de casas particulares o a las precipitaciones que tuvieron lugar a principios del mes de abril, teniendo en cuenta que visitamos este sector el 15 de abril del presente año 2012. En este tramo comienza a apreciarse una mayor pendiente.

En el entorno vemos vegetación de ribera más o menos abundante y fauna diversa (numerosos insectos).

Fotos: Lucía Otero Monrosi.

Sector 7. Arroyo Majalberraque a su paso por Bollullos. Carretera A-474 Bollullos de la Mitación-Aznalcázar



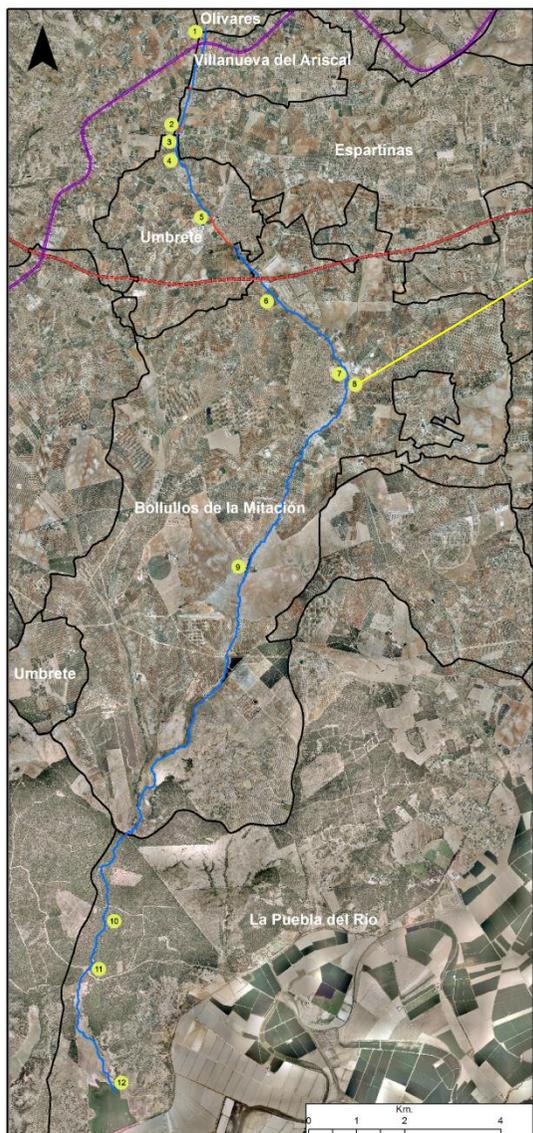
Sector 7. El arroyo atraviesa el término municipal de Bollullos de la Mitación de norte a sur, actuando como muralla del núcleo urbano, y atravesándolo algo más abajo. El Majalberraque se trata de la principal corriente de agua superficial del municipio de carácter casi permanente.

En este tramo el cauce lleva suficiente caudal y viendo la entrada dispuesta al arroyo Majalberraque del drenaje de la cuneta de la carretera A-474 debe llevar una caudal muy superior en periodo de lluvias.

Recientemente este espacio ha sufrido una recalificación de suelo con el objetivo de cualificar el contacto de la ciudad con el Arroyo Majalberraque a través de una canalización, proyecto que en las páginas siguientes se explicará más detalladamente.

Fotos: Lucía Otero Monrosi.

Sector 8. Arroyo Majalberraque a su paso por la Vereda del Camino Viejo (Término municipal de Bollullos de la Mitación)



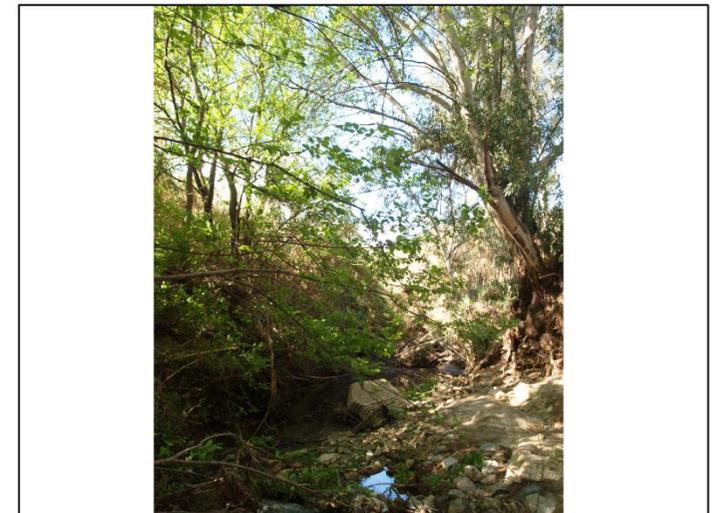
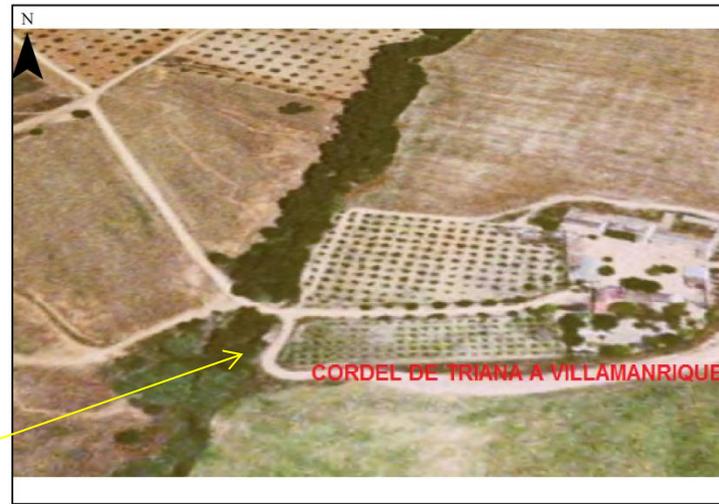
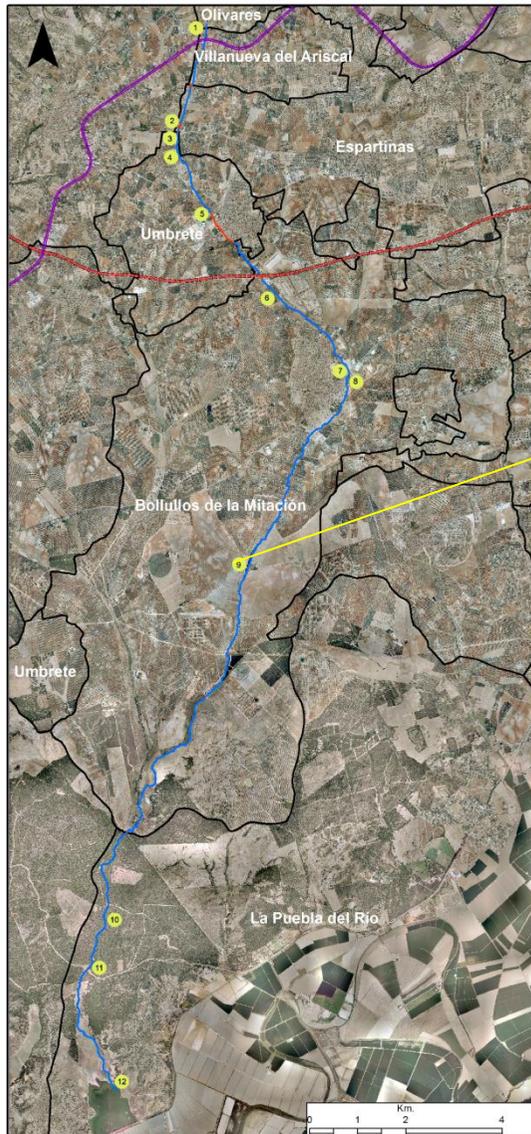
Sector 8. La Vereda del Camino Viejo cruza el arroyo entre parcelas de olivo. En el tramo en el que nos encontramos el arroyo comienza a encajonarse, mostrando unos taludes laterales de considerable pendiente y altura.

Debe de tratarse de un sector con procesos erosivos considerables debido a la llegada puntual de volúmenes importantes de escorrentías urbanas durante las lluvias, afectando especialmente al lecho fluvial. Ello contribuye al cauce estrecho y profundo (como vemos en la imagen superior derecha y la inferior izquierda). Con respecto a la calidad de las aguas en ese momento no presentan turbidez.

En este sector a finales de los años 90 el Ayuntamiento de Bollullos de la Mitación pone en marcha la “Ejecución de obras de limpieza de Arroyo Majalberraque” con un presupuesto de 9.785.760 pesetas, y señala en el cartel “Aquí invertimos su dinero” (ver foto inferior derecha).

Fotos: Lucía Otero

Sector 9. Hacienda de Monasterejo-Cordel de Triana a Villamanrique (Término Municipal de Bollullos de la Mitación)



Sector 9. Unos cuatro kilómetros aguas abajo de Bollullos el arroyo pasa junto a la hacienda de Monasterejo y es aquí, junto al puente que atraviesa el antiguo camino de Sevilla a Villamanrique, donde el arroyo se identifica con su historia, ya que el caserío tiene una arquitectura que recuerda los modelos del siglo XVI.

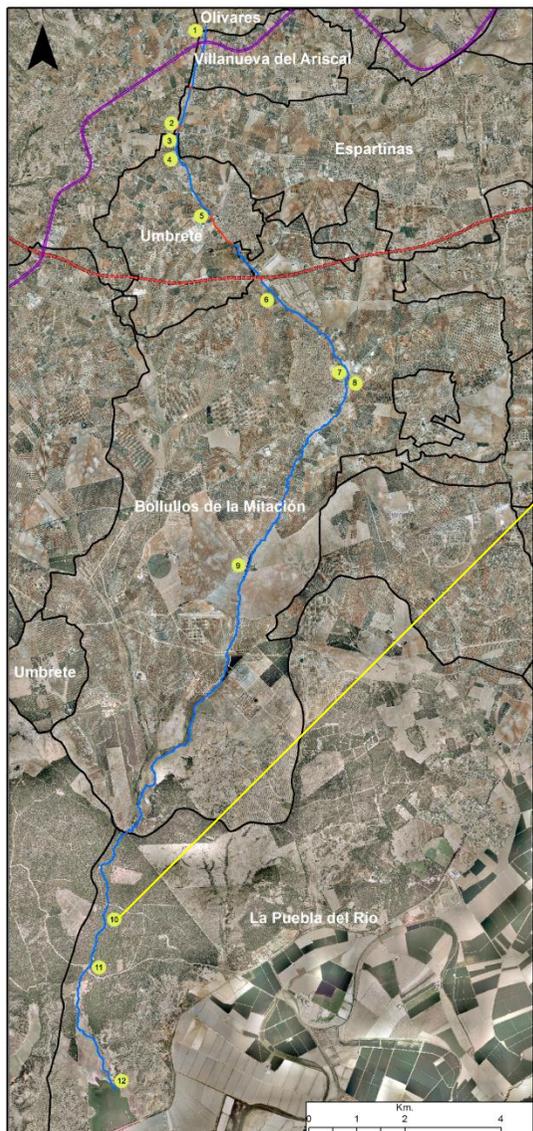
La morfología del cauce desde que sale del núcleo urbano de Bollullos es poco sinuosa y con un fuerte encajonamiento del canal fluvial, dando lugar a una pendiente longitudinal relativamente elevada. Esta situación tiene efectos directos en la desconexión del cauce con sus márgenes en algunos puntos del tramo en el que nos situamos, al ser casi imposible que se produzcan desbordamientos que permitan la regeneración natural de orillas y riberas (González del Tánago, (s/f).

En este sector pudimos comprobar las medidas de los taludes laterales, el izquierdo supera los 4,5 m de altura, y el derecho oscila entre los 4 m. Éstos no parecen relativamente estables debido a la poca cohesión del sustrato arcilloso, por lo que deben ser frecuentes los desmoronamientos y caídas hacia el interior del cauce.

En la foto inferior izquierda vemos lo que pudieran ser restos de un antiguo molino. En general hay una cantidad apreciable de basura y excrementos de animales.

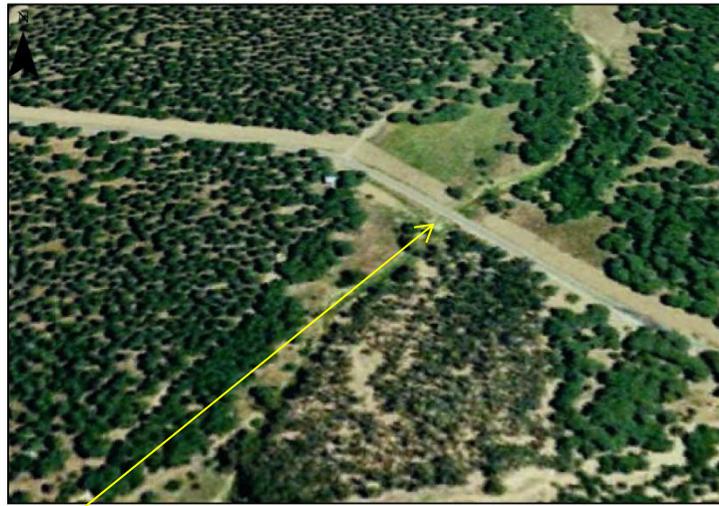
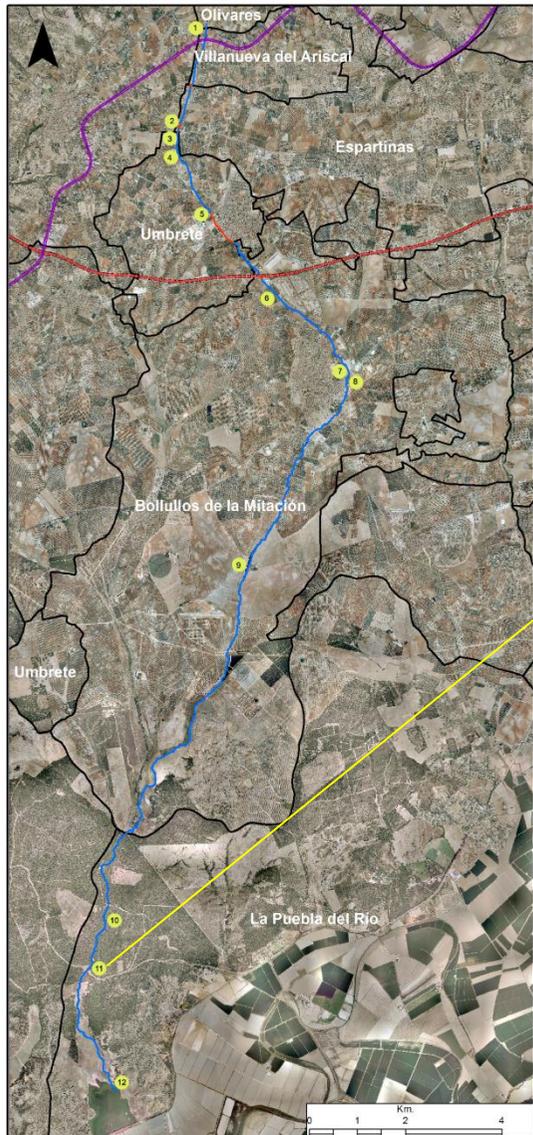
Fotos: Lucía Otero Monrosi.

Sector 10. Pinares de La Puebla del Río



Sector 10. Los Pinares constituyen uno de los espacios forestales de mayor interés ecológico dentro de la provincia de Sevilla. Su situación geográfica, próxima a las marismas del Guadalquivir, su gran área de extensión repartida entre los términos municipales de Puebla del Río y Aznalcázar, su gran variedad de ecosistemas, así como su densa masa arbórea, hacen de este lugar un “punto” idóneo para que habite en él una gran variedad de especies. Es también un área estratégica por estar cerca del Parque Nacional de Doñana; bordeado al suroeste por el río Guadiamar y surcado por el arroyo Majalberraque, los cultivos de arrozales junto al Brazo de la Torre sirven de alimentación a multitud de especies, convirtiendo a esta zona en parada obligatoria de aves en migración. Las aves utilizan estos hábitats como dormitorio, zona de alimentación, nidificación e internada, destacando al mismo tiempo la riqueza existente por sus áreas de dispersión de especies en peligro de extinción, como los jóvenes de Águila Imperial (*Aguila adalberti*) y Lince ibérico (*Lynx pardinus*) procedentes de Doñana. En este enclave el arroyo Majalberraque lleva poca pendiente, por lo que el agua parece que estuviera estancada pero limpia. Fotos: www.ayuntamientoaznalcazar.org, 21 de junio de 2012.

Sector 11. Cruce de Cañada de la Rianzuela-Cañada de Villamanrique

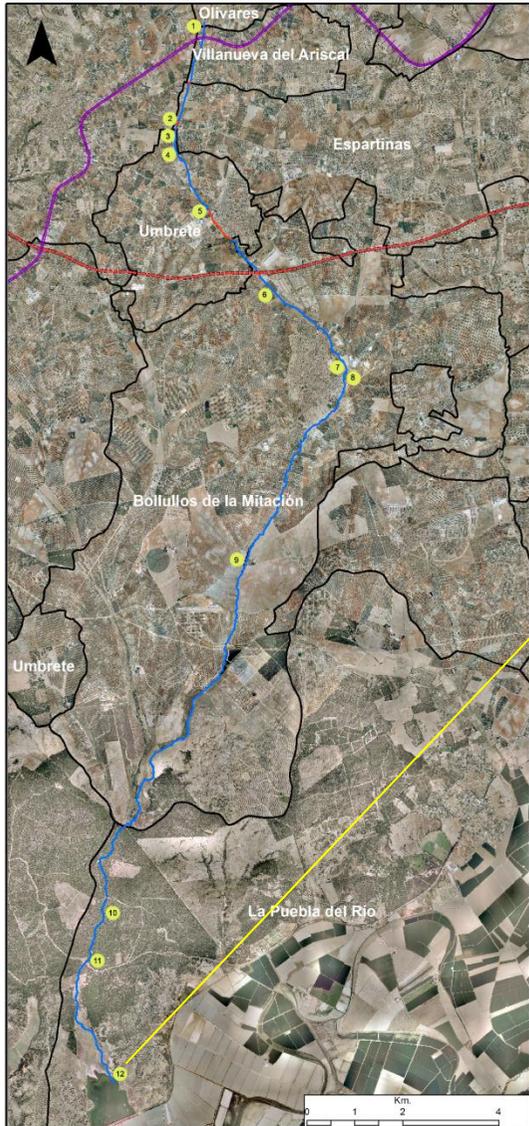


Sector 11. Tras atravesar el bosque de pinares y haber recibido las aguas de las cañadas de la Norieta, Pino Enano y del Pozo Nuevo las agua del arroyo pierden calidad y presentan cierta turbidez en algunos tramos (ver imagen superior derecha).

El arroyo serpentea por los llanos de Rianzuela, lugar totalmente despoblado con un gran paisaje fluvial, en donde el agua del Majalberraque circula pausadamente. En el entorno vemos una disminución prácticamente total de los estratos arbóreos y arbustivos, la fauna si es más diversa (pequeños insectos y varios caballos).

Fotos: Lucía Otero Monrosi.

Sector 12. Dehesa de Abajo (Término Municipal La Puebla del Río)



Sector 12. Al llegar a la Dehesa de Abajo, en el término municipal de Puebla del Río, el arroyo se transforma en laguna y el paisaje se hace grandioso. La Dehesa de Abajo es Reserva Natural Concertada, ya que es una intersección entre la zona de bosque y la de marisma, pertenece al Parque Nacional de Doñana. En este tramo, a la izquierda, podemos observar un paisaje típico marismero, y a la derecha el pinar adulto, donde abunda el milano negro entre otras rapaces (busardo ratonero, aguilucho lagunero, cernícalo).

Fotos: Lucía Otero Monrosi.



Sector 12. En la Dehesa de Abajo en época de primavera (visitamos la Dehesa el 22 de abril de 2012) encontramos centenares de aves limícolas, patos, grajillas, toros, vacas, flamencos y una interesante colonia de cigüeñas (como se aprecia en la imagen superior derecha). Actualmente, este bello paraje pelagra por su explotación como gravera municipal del Ayuntamiento de La Puebla del Río. Además de la rica avifauna mencionada hay abundantes rapaces. Últimamente se ven abundantes gaviotas, indicadoras como es sabido de altos niveles de contaminación. Pasada la Dehesa de Abajo el Majalberaque se funde en la amplitud de las Marismas mezclando sus aguas con las del Guadalquivir hasta encontrar al Guadalquivir.

Para concluir con la situación actual del arroyo Majalberraque estudiamos la Propuesta de Proyecto del Plan Hidrológico de Guadalquivir. En este documento se identifica que en la actualidad el problema principal que presenta la masa de agua del Majalberraque es la existencia de una elevada presión por contaminación difusa de origen agrario. La superficie de la cuenca vertiente de la masa es 125,41 km², de los cuales se estima que al menos 94,46 km² son superficies agrícolas (75% de la superficie global de la cuenca vertiente) y 61,4 km² pertenecen a regadío. Ligado a la mala calidad que presentan las aguas por concentración de sustancias nitrogenadas, se encuentra en mal estado del indicador biológico IPS (indicador referente a las diatomeas) con puntuaciones alejadas de los valores para el buen estado que marca esta tipología de ríos para este indicador. La extracción en esta masa está cercana a la aportación en régimen natural, 15,59 Hm³/año. El uso con más demanda es el riego, con 16 Hm³ al año.

Complementariamente a estos datos, el reciente proyecto de Agenda 21 Local aprobado por el Ayuntamiento de Bollullos de la Mitación reconoce como debilidad de la localidad los vertidos de aguas residuales directamente al cauce del arroyo Majalberraque.

6. SITUACIÓN PREVISTA DEL ARROYO MAJALBERRAQUE

Tras analizar la situación actual del arroyo Majalberraque en sus diferentes tramos y sectores nos disponemos a estudiar cuáles son en principio las intervenciones y actuaciones previstas para el trazado y ámbito del arroyo Majalberraque en un futuro más o menos cercano e incluso inminente.

6.1. *Propuesta de Proyecto del Plan Hidrológico de Guadalquivir (PPHG)*

El objetivo de la masa de agua del Majalberraque, como lo define el documento del PPHG (2010) de acuerdo con el mandato general establecido por la Directiva Marco del Agua, sería alcanzar el *buen estado ecológico* en el año 2015, lo que significa que todos los indicadores por los que se evalúa la masa de agua, deberían alcanzar los valores de buen estado que corresponden a la tipología de masas de agua a la que pertenece: Arroyos Majalberraque y cañada del Pozo, código ES0511002039, categoría “Río”, tipo “Ríos de la Depresión del Guadalquivir”.

Una gran parte de las masas de agua ríos se ven intervenidos, regulados y modificada la cantidad de agua que circula por ellos; en estos casos, con el fin de mantener parte de su identidad se necesita que, al menos circulen, unos caudales mínimos, que normalmente se denominan *caudales ecológicos*. Se define así a aquel caudal que contribuye a alcanzar el buen potencial ecológico en los ríos o en aguas de transición, teniendo como finalidad ser capaz de mantener el funcionamiento, composición y estructura del ecosistema fluvial, que ese cauce contiene en condiciones similares a las naturales (Baeza Sanz y García del Jalón, 2002; y Asociación de Regantes de Andalucía, 2009). En el caso del Majalberraque, de acuerdo con el PPHG no es este el problema principal, sino “la existencia de una elevada presión por contaminación difusa de origen agrario” (PPHG, 2010, Anejo 8, Apéndice X)

El Majalberraque, debería alcanzar los niveles de los indicadores que se presentan en la **Tabla 3**. Su actual incumplimiento es lo que determina su presente mal estado.

Tabla 3. Indicadores de buen estado ecológico

Indicador (con incumplimientos)	Valor actual	Valor Tendencial	Valor para el Buen estado
Nitrógeno	9,7	6,3	5,5 mg/l
IPS	7,6	*	11,6

Fuente: Propuesta de Proyecto del Plan Hidrológico de Guadalquivir, 2010, Anejo 8, Apéndice X, Apartado del arroyo Majalberraque, pág.82.

La presente tabla muestra los valores actuales, para el escenario tendencial y los valores de los indicadores que definen el buen estado. El nivel tendencial de estos valores incluyen la aplicación de las medidas básicas, que son aquellas actuaciones obligatorias que se supone se deben de aplicar al margen del programa de medidas que el plan introduce, por ejemplo la depuración de los vertidos urbanos que ya hizo obligatoria la Directiva 91/271 sobre tratamiento de aguas residuales urbanas. Ni en el estado actual ni en el tendencial se alcanzan los valores correspondientes al buen estado. La “brecha” sería la desviación entre el valor de los indicadores en estado actual y escenario tendencial respecto de los necesarios para alcanzar el buen estado..

La masa de agua del Arroyo Majalberraque y Cañada del Pozo, se encuentra dentro de la zona vulnerable del Valle del Guadalquivir. En todas las zonas vulnerables deben cumplirse unas exigencias mínimas para la actividad agraria, que en el caso de la Comunidad Andaluza se recogen en la Orden 18 de noviembre de 2.008, por la que se aprueba el programa de actuación aplicable en las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias designadas en Andalucía.

Dada la dificultad de la aplicación de estas medidas, así como su largo plazo de operatividad, el PPHG resuelve aplicar una excepción de plazo (prórroga), prevista en el artículo 4º de la DMA, y postergar la obtención del buen estado hasta el año 2027, es decir para dos ciclos de planificación posteriores al que actualmente se debería estar desarrollando (2009-2015).

6.2. Encauzamiento del arroyo Majalberraque desde la Urbanización El Capricho hasta su llegada al núcleo de población de Umbrete.

El proyecto correspondiente a la prolongación de la defensa contra las inundaciones del arroyo Majalberraque en la localidad de Umbrete (Sevilla), salió a concurso según el anuncio publicado en el Boletín Oficial del Estado (BOE) nº 310 el 27 de diciembre de 2.002, con un presupuesto base de licitación de 1,45 millones de euros. La empresa ganadora del concurso fue «Martín Casillas, Sociedad Limitada».

El proyecto lleva por título “Proyecto de adecuación hidrológico ambiental del Arroyo Majalberraque en el tramo comprendido entre la urbanización El Capricho y el núcleo urbano de Umbrete” y se enmarca dentro del *Plan de Restauración Hidrológico-Ambiental de tramos Fluviales pertenecientes a la Cuenca del Guadalquivir*, “puesto en marcha por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, dentro del Programa Europeo de Medidas de Protección y Regeneración de Espacios Naturales y Rurales financiados con fondos del Plan FEDER” (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2.006, pág. 8).

El objetivo principal del proyecto que pretende poner en marcha el Ayuntamiento de Umbrete es adecuar la sección hidráulica de paso del arroyo Majalberraque, desde su cruce por la carretera A-472 hasta su llegada al caso urbano del municipio, con el fin de “evitar los actuales problemas de desbordamientos, además de realizar una adecuación ambiental del cauce” (Memoria del proyecto, pág. 9). Según el Consistorio, el objetivo del proyecto es "proteger y mejorar la calidad de vida, defendiendo y restaurando el medio ambiente del municipio" (Diario El Correo de Andalucía, 2.008).

Los objetivos específicos que enumera el texto de la Memoria del Proyecto son los siguientes:

1. La ampliación de la sección de paso para evitar los desbordamientos, realizando la excavación necesaria, revistiendo sus taludes, o ejecutando muros de encauzamiento, según la necesidad de cada tramo.
2. Sustitución de las obras de paso de sección insuficiente, por otras de mayores dimensiones.

3. Adecuación de los márgenes del encauzamiento mediante plantaciones de árboles y arbustos, y el diseño de un camino de servicio.
4. Adecuación del canal de hormigón existente en la entrada del Majalberraque en Umbrete, por medio de plantaciones vegetales y con la continuidad del camino de servicio.

El tramo de actuación previsto en el proyecto está constituido por unos 2.110 metros del arroyo Majalberraque, localizados en su totalidad en el término municipal de Umbrete. El inicio de la actuación tiene lugar en el cruce del citado arroyo con la carretera A-472, posteriormente atraviesa la urbanización “El Capricho” y finaliza al llegar al casco urbano de Umbrete.

El Proyecto divide este tramo de actuación en tres sectores (*ver Mapa 19*):

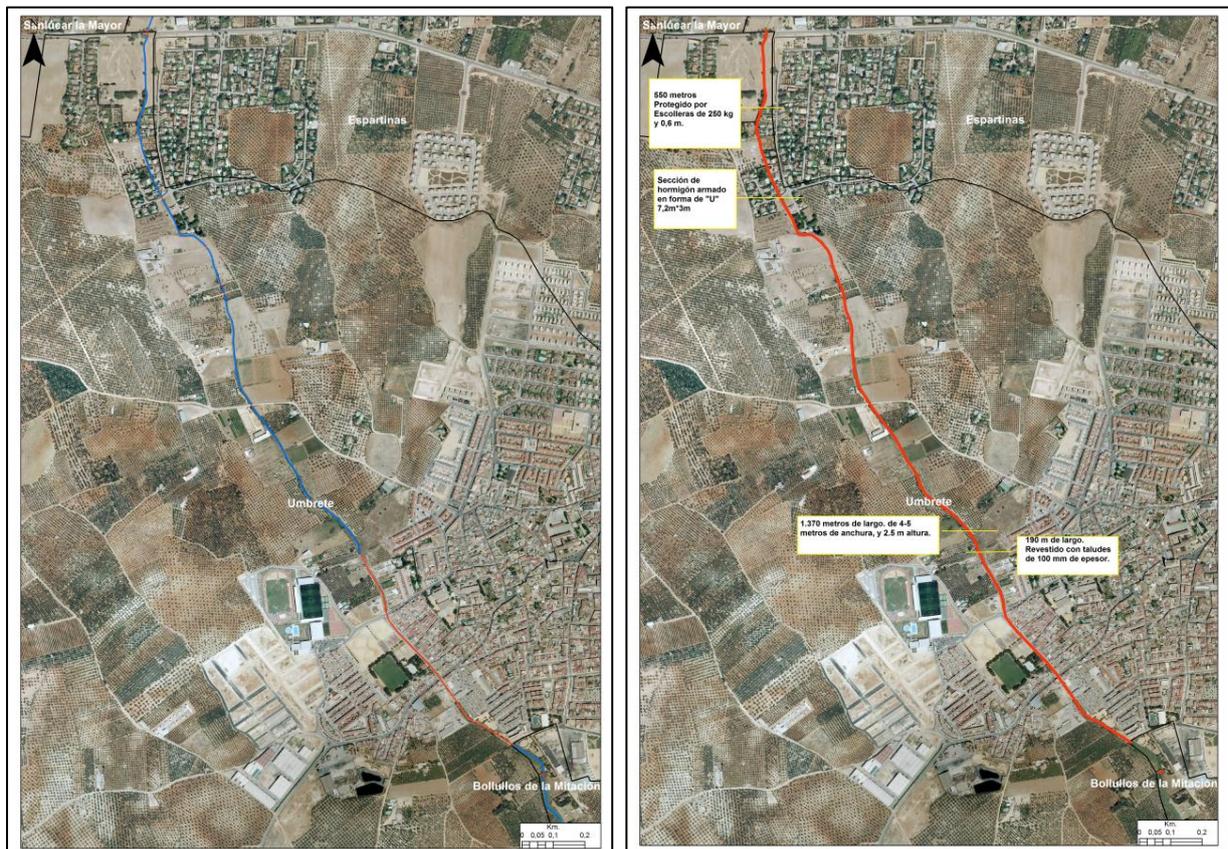
1. Tramo Inicial: comienza con el cruce del arroyo Majalberraque con la carretera 472, continúa por la urbanización El Capricho y finaliza al término de la citada urbanización. Este tramo tiene una longitud de 550 metros, y estará protegido hasta llegar a la Urbanización El Capricho por escollera de 250 kg. y 0,6 m. de espesor al tener una elevada pendiente y estar a la salida de la obra de paso existente. En el sector de la urbanización El Capricho, donde el arroyo se introduce en un estrechamiento producido por la misma, será necesario definir una sección de hormigón armado con tipo canal rectangular en forma de “U”, dada la poca anchura de paso existente, de 7*2 metros y 0,3 de espesor. Una vez terminada la definición del encauzamiento, se prevé la reposición los cerramientos de las viviendas de las parcelaciones afectadas.

2. Tramo intermedio: mide aproximadamente 1.370 metros y comienza a la salida de la citada urbanización. El canal está previsto que tenga entre unos 4,5 - 6,5 metros de anchura por unos 2,5 metro de altura. En este tramo se cruzarán varias vías de paso.

3. Tramo final: de unos 190 metros finaliza al llegar al núcleo urbano de Umbrete, con semejantes características al tramo que le precede, aunque se revestirá con taludes por medio de un manto de bloques de hormigón articulado de 100 mm de espesor.

La Memoria del Proyecto de adecuación hidrológico ambiental del Arroyo Majalberraque especifica que el dimensionamiento se ha realizado para acoger el caudal correspondiente a la avenida del período de retorno de 100 años, si bien el resguardo del encauzamiento se ha diseñado para poder contener el caudal correspondiente a la avenida de 500 años. Por tanto, el encauzamiento será capaz de transportar la avenida correspondiente al periodo de retorno de 500 años a sección llena. Para llegar a los datos específicos se redacta un estudio hidrológico y ambiental, así como se hacen trabajos topográficos y geológicos.

Mapa 19. Vista del estado actual del arroyo y su situación prevista tras el Proyecto.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos indicados en el proyecto de encauzamiento.

Como acompañamiento al nuevo encauzamiento y como parte de las medidas de integración ambiental, el Proyecto define un camino paralelo a la margen derecha del cauce con unos 4 metros de anchura, que por un lado lo delimite de las parcelas

colindantes, y que por otro sirva de camino de servicio del nuevo encauzamiento. El camino partirá aguas abajo de la salida de la urbanización El Capricho, ya que en el tramo anterior no hay espacio para delimitar el camino ni el dominio público hidráulico.

Como principales actuaciones de acondicionamiento ambiental el proyecto incluye la realización de plantaciones de especies arbustivas y arbóreas en los márgenes del cauce y la hidrosiembra de sus taludes. Con respecto a las quejas de los vecinos sobre la suciedad o el riesgo de desbordamiento del curso fluvial cabe destacar la consideración que tiene la ciudadanía sobre la limpieza de cauces, así como sobre el encauzamiento de los ríos y arroyos. Y es que el concepto de que los ríos deben estar cuanto más limpios de vegetación, mejor, ha calado hondo en la población, como otras ideas muy arraigadas, (“evitar que el del agua se tire al mar”, por ejemplo). La población demanda que los ríos estén limpios de cualquier cosa que no sea espacio para que circulen las aguas, y si son canales bien hormigonados mejor. Esta concepción queda plasmada por ejemplo en la noticia que publica Elcorreo.web sobre el encauzamiento del arroyo “Tras décadas sufriendo los desbordamientos del arroyo Majalberraque, los vecinos de la urbanización El Capricho de Umbrete están de enhorabuena” (www.elcorreo.web, visitada el 10 de marzo de 2.012) cambiar esta concepción es sumamente difícil, pero es importante hacerlo. Por ello debemos exigir a la Administración su parte de responsabilidad en todo esto, y por supuesto que la preocupación de conservar y mantener, y no de destruir sea para ella un objetivo básico.

Por otro lado y según los documentos que hemos podido recabar, gracias en una parte significativa que queremos destacar a ADTA, sobre el encauzamiento entre la urbanización El Capricho y la entrada al núcleo urbano de Umbrete del arroyo Majalberraque, la justificación del proyecto como acabamos de explicar es la de evitar que tengan lugar más inundaciones con riesgo para los vecinos. Estos documentos están desfasados pues en ningún momento se cita a la Directiva Marco de Aguas, la cual reconoce que el dominio público hidráulico cumple funciones ambientales, de protección de los ecosistemas fluviales, de prevención de inundaciones y de prestación de otros servicios ambientales. Un documento de alegación presentado por ADTA al PGOU de aprobación inicial de Umbrete en el año 2.009 hace hincapié en la incidencia que el propio Plan genera en el medio ambiente y en el propio paisaje del municipio,

pues el PGOU incluye al arroyo Majalberraque en el apartado *Barreras de crecimiento del municipio* diciendo lo siguiente de él: “*Esta barrera debe ir siendo sorteada, siguiendo ya un proceso iniciado, mediante el encauzamiento del tramo de su cauce que linda con el núcleo urbano,...*”. Es decir, el PGOU toma el arroyo Majalberraque como una “*barrera*”.

Además la documentación del proyecto especifica que “*...actualmente los terrenos colindantes al cauce del arroyo son inundables hasta que no sea ejecutado el Proyecto de encauzamiento del Arroyo Majalberraque desde la urbanización el Capricho hasta el núcleo urbano de Umbrete, lo cual debe ser una condición necesaria para la urbanización de los mismos*”. De esta afirmación ADTA en una de sus alegaciones presentadas al PGOU de Umbrete en el año 2.011 deduce que el motivo del encauzamiento es la voluntad de urbanizar el entorno del arroyo, así como que el PGOU no plantea otras alternativas más simples y respetuosa con el carácter de ecosistema del arroyo.

En un principio las obras de actuación estaban previstas para finales del año 2.008, pero a las fechas en las que redactamos el presente trabajo (finales de junio de 2.012) no se ven indicios claros de dicha ejecución, debido a que se le exige al Ayuntamiento que aporte el 30% de los 2,5 millones de inversión necesarios, algo que en los tiempos de crisis en los que nos encontramos no está en condiciones de hacer (<http://www.diariodesevilla.es>, visitada el 10 de marzo de 2.012).

6.3. Modificación de las Normas Subsidiarias de Bollullos de la Mitación que propone recalificar un suelo de 14,5 hectáreas en “Prado de la Torre”.

Con fecha del 14 de diciembre de 2.007 se aprueba definitivamente la Modificación de las Normas Subsidiarias del municipio de Bollullos de la Mitación (Sevilla), “Prado de la Torre” y se ordena la publicación del contenido de sus Normas Urbanísticas.

En dicha iniciativa del Ayuntamiento de Bollullos de la Mitación se tramita la Modificación Parcial de las NNSS del ámbito del SUS-16, parcela en suelo no urbanizable así denominada por el documento de aprobación inicial del PGOU de este municipio, aprobado inicialmente con fecha de 30 de Noviembre de 2.006.

El terreno considerado se localiza en la zona oriental del núcleo poblacional de forma irregular, cuyos límites principales son el arroyo Majalberraque (*ver Mapa 20*) al noreste, la carretera A-474 hacia el sureste, mientras que el límite principal hacia el Oeste es el límite este del núcleo poblacional, en concreto y en su mayor dimensión, la calle Reyes Católicos.

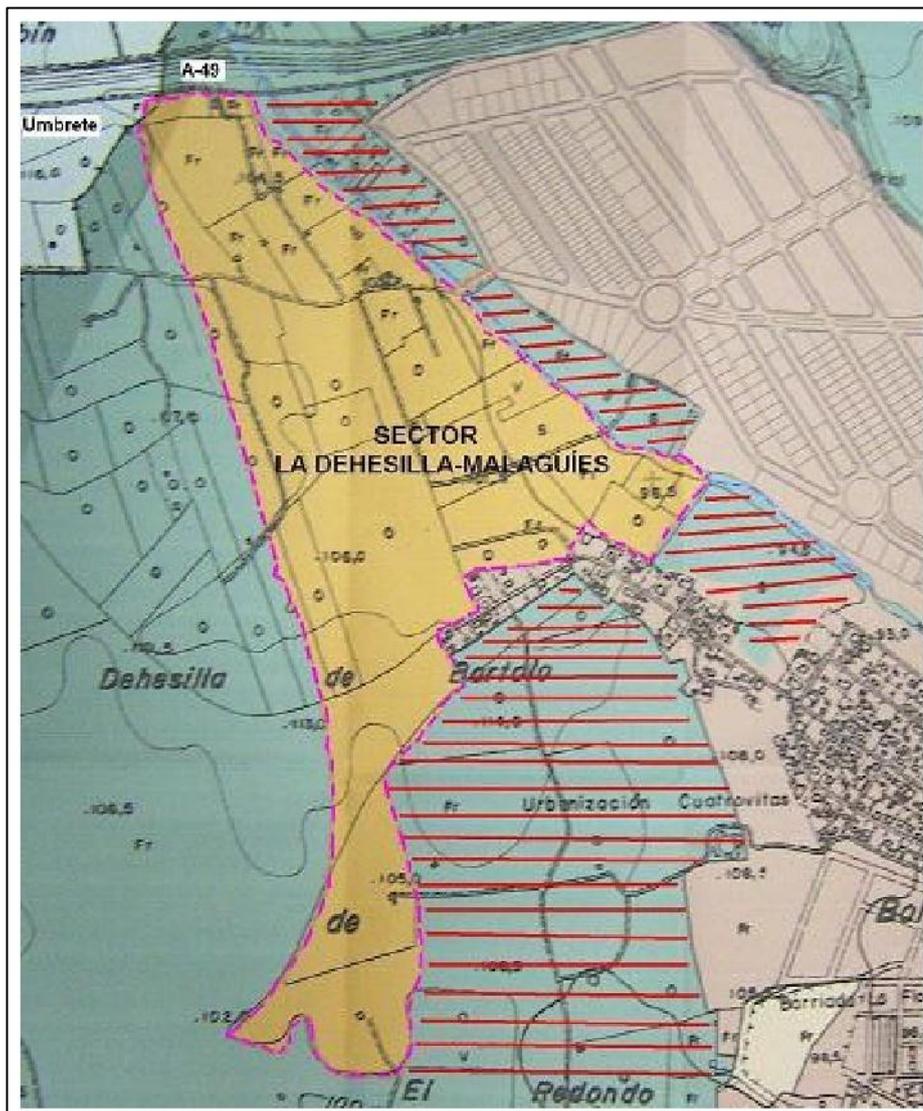
Entre los objetivos generales de la Ordenación se encuentra:

1. Configurar el crecimiento en continuidad del núcleo principal hacia el Arroyo Majalberraque.
2. Mejorar las relaciones urbanas entre la A-474 y el sector de la ciudad localizado al este de la Avenida Antonio Machado.
3. Cualificar el contacto de la ciudad con el Arroyo Majalberraque a través de una canalización.
4. Reequipamiento de las áreas urbanas colindantes incorporando a la ordenación una pieza de Sistema General Educativo.
5. Implantación de una oferta tipológica diversa. Se plantea que, al menos, el 40% del total de viviendas se resuelva en tipologías de vivienda plurifamiliar en bloque vertical.
6. Con la finalidad de evitar el monofuncionalismo característico de los crecimientos residenciales de media densidad, se determina la obligación de materializar una oferta de actividades terciario-comerciales que debe consumir, al menos, 15 m² construidos/vivienda. Además se proyecta un área de juegos y recreo de niños paralela al arroyo Majalberraque.

6.4. Modificación Puntual de las Normas Subsidiarias de Bollullos de la Mitación que propone recalificar un suelo de 48 hectáreas en La Dehesilla-Malaguíes.

En el verano del año 2.009 el Ayuntamiento de Bollullos de la Mitación modifica la calificación de 48 hectáreas de suelo de la finca La Dehesilla-Malaguíes para uso residencial, industrial y terciario. El PGOU derogado por el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía por superar el 30% establecido para los niveles de crecimiento de lo municipios consideraba en 2.006 este suelo como urbanizable sectorizado. Este espacio limita al este con el arroyo Majalberraque, al cual no se le presta especial protección ante esta recalificación de suelo (*ver Mapa 21*).

Mapa 21. Recalificación de suelo en La Dehesilla-Malaguíes



Cartografía en la que se representa las rayadas en rojo donde podemos ver las bolsas de suelo no urbanizable por donde transcurre el arroyo Majalberraque, a la derecha del Sector La Dehesilla-Malagués, así como la trama urbana.

Fuente: Asociación para la Defensa del territorio del Aljarafe (ADTA).

Las modificaciones de las Normas Subsidiarias de Bollullos de la Mitación que

proponen recalificar los suelos del Prado de la Torre y la Dehesilla-Malagués de 14,5 y 48 hectáreas respectivamente para diferentes usos, principalmente residencial también han sido alegadas por ADTA. De acuerdo con estas alegaciones, el cambio en el planeamiento urbanístico de Bollullos de la Mitación propone un "excesivo incremento" de la ocupación del suelo, de tal forma que se sobrepasarán los límites del Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA) en cuanto a crecimiento demográfico y puesta en carga de nuevos suelos para uso residencial (<http://opinionbollu.com>, visita el 26 de junio de 2.012) además ambos suelos lindan con el Majalberraque o lo que es peor, se localizan justo por donde transcurre el arroyo.

6.5. Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla.

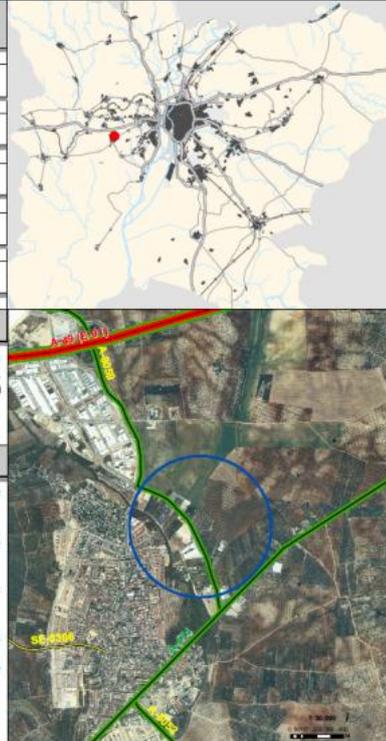
Esta figura de planeamiento territorial aprueba un Área de Oportunidad de tipo empresarial y de 88 hectáreas de superficie para el término municipal de Bollullos de la Mitación, situada exactamente por donde transcurre el arroyo antes de llegar al núcleo urbano (*ver Mapa 22*). El área se dispone con el fin de ampliar el actual polígono industrial del municipio.

Según el Plan General de Ordenación Urbanística de Bollullos de la Mitación de 2.007 el suelo adjudicado para tal Área es suelo urbanizable sectorizado denominado como *SUS16- crecimiento oriental*.

Mapa 22. Localización y emplazamiento del Área de Oportunidad de Bollullos de La Mitación

PLAN DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA AGLOMERACIÓN URBANA DE SEVILLA

ÁREAS DE OPORTUNIDAD	
IDENTIFICACIÓN	E8 PIBO (ampliación)
MUNICIPIO	Bollullos de la Mitación
SUPERFICIE	88 hectáreas
PLANEAMIENTO	Normas Subsidiarias. 1993. Suelo no urbanizable
TIPO DE ÁREA	Empresarial
JUSTIFICACIÓN	
<p>- Aprovechando la sinergia del parque empresarial ya consolidado y de la buena accesibilidad de los terrenos, se plantea la creación de una oferta de suelo para actividades empresariales al sureste del Parque Industrial ya consolidado (PIBO). Asimismo, se propone dotar a la zona de una oferta residencial limitada que permita una cierta multifuncionalidad de la zona que colinda con la ciudad consolidada.</p>	
CRITERIOS DE ACTUACIÓN	
<p>- El planeamiento urbanístico, en el marco del uso global industrial, deberá establecer una ordenación de usos pormenorizados que de respuesta especialmente a la implantación de actividades empresariales y tecnológicas.</p> <p>- La capacidad residencial máxima se fija aproximadamente en 500 viviendas, de las que al menos el 60% estarán sometidas a algún régimen de protección pública.</p> <p>- El planeamiento general municipal sectorizará y programará los terrenos de forma que se garantice el crecimiento ordenado de la ciudad, acreditando la ejecución previa de las infraestructuras de conexión con la ciudad consolidada.</p> <p>- El planeamiento general municipal deberá justificar la viabilidad de la propuesta en relación con la infraestructura viaria supramunicipal en la que se apoya, aportando el correspondiente estudio de movilidad en marco del Plan de Transporte Metropolitano de Sevilla y la conformidad de los organismos responsables de las carreteras afectadas y de la gestión del transporte público.</p> <p>- La ordenación protegerá el cauce y zona de servidumbre del arroyo Majalberraque y lo integrará en el sistema de espacios libres.</p>	



Fuente: POTAUS, 2.009, pág. 222. Ficha E8 de Áreas de Oportunidad Empresariales para la Aglomeración Urbana de Sevilla

El POTAUS 2.009 también aprueba otras áreas de oportunidad en municipios como Umbrete, Espartinas u Olivares, pero en este caso no afectan directamente al arroyo Majalberraque.

6.6. Contradicciones entre los proyectos y propuestas incluidos en los actuales instrumentos de planificación y las orientaciones de la normativa vigente

A modo de síntesis presentamos una comparación entre lo que dispone la Ley de Aguas de Andalucía (2.010) y la realidad que impera dentro de nuestro ámbito de estudio:

1. La Ley en su artículo 6.1.e. plantea la necesidad de integrar tanto en las políticas sectoriales, como en la planificación urbanística, la defensa del dominio público hidráulico, la prevención de riesgos y las zonas inundables. Cuestión que se incumple como tal por ejemplo en la urbanización Monasterio en el término municipal de Espartinas, o en la urbanización El Capricho en el municipio de Umbrete (como se demuestra en el *Mapa 5*).

2. En su artículo 16.2 establece que entre las competencias de los municipios está la “...*dirección y ejecución de las obras hidráulicas correspondientes al ámbito territorial del municipio, y su explotación, mantenimiento y conservación e inspección que deberán respetar lo establecido en la planificación hidrológica*”. Dadas las fotografías tomadas a lo largo del arroyo en el que se demuestra -por ejemplo en el nacimiento (sector 1), en el Polígono Industrial Autopista (sector 6), o donde vierten las aguas de la Cañada del Pozo Nuevo o del Pino Enano en el Majalberraque (sector 11)- el estado suburbial del cauce, existen muchos casos de incumplimiento de obligaciones por parte de los distintos Ayuntamientos.

3. En su artículo 28.6 señala que en los programas de medidas “...*no se podrán incluir actuaciones de canalización superficial o subterránea de cursos fluviales. Excepcionalmente, podrá acometerse la canalización cuando existan razones de interés público y que quede acreditada la imposibilidad de mantener el cauce natural*”. Esta concepción en muchas ocasiones no acaba de ser entendida adecuadamente por los ayuntamientos, la canalización del arroyo Majalberraque desde la urbanización El Capricho hasta su llegada al núcleo de población de Umbrete es buen ejemplo de ello.

4. En su artículo 45.5 fija que los instrumentos de ordenación del territorio y de planeamiento urbanístico deberán incorporar medidas que minimicen la alteración de las condiciones hidrológicas de las cuencas y sus efectos sobre los cauces de avenida. En este caso las canalizaciones al arroyo provocan que aguas abajo de las mismas se genere una concentración de la escorrentía y la consiguiente mayor intensidad en los procesos de erosión.

Es destacable la falta de justificación de la mayoría de proyectos e intervenciones llevadas a cabo por los poderes públicos, no razonando el porqué de esa actuación y el no de otras (llevando a cabo un planeamiento rígido de carácter inamovible que soluciona problemas llevando una estrategia inflexible), no teniendo en cuenta por tanto dos breves párrafos pero muy concisos de nuestra Constitución Española aprobada en 1.978:

- El artículo 45 “los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva”.
- El artículo 47 “los poderes públicos promoverán las condiciones necesarias y establecerán las normas pertinentes para hacer efectivo el derecho a una vivienda digna, regulando la utilización del suelo de acuerdo con el interés general para impedir la especulación”.

En este contexto es importante destacar que en la actualidad no existe una correspondencia entre lo que se expone en los distintos documentos normativos referidos a la conservación de los recursos naturales con la realidad urbanística de nuestro ámbito de estudio, así como del estado del arroyo Majalberraque.

Si bien es cierto que conforme estos documentos oficiales se acercan a la actualidad están más impregnados en la conciencia más natural de nuestro territorio, sobre todo tras la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua, por lo que las Administraciones se ven obligadas a un tratamiento de los cauces distinto al que tradicionalmente se había venido aplicando especialmente en las obras públicas y de urbanización. Sin embargo, todavía en la mayoría de ocasiones no existe tal reflejo (Figuerola, 2.011), además la conciencia y cultura ciudadanas no siempre son sólidas y prueba de ello es la frecuencia de infracciones graves y muy graves que se cometen (Defensor del Pueblo, 2.009).

Por ello se plantea la necesidad de integración entre la política de aguas, territoriales y urbanísticas. La crisis actual del sector inmobiliario, consecuencia en gran medida de los excesos del período anterior, ofrece una buena oportunidad para abordar ese problema de coordinación con el debido sosiego, sentando unas bases de

actuación que permitan evitar en el futuro la repetición de esas situaciones (Menéndez, s/f).

Identificamos que el planeamiento urbanístico, así como la planificación territorial, debe ser flexible pues para solucionar un problema se deben establecer dos o tres propuestas; eligiéndose la más óptima pero sin descartar las demás (teniendo en cuenta las tres), pudiéndose transformar la elección más óptima si fuera necesario, eligiendo la segunda o tercera propuesta. En suma, también es importante que en la actualidad los planes sean participativos, teniéndose en cuenta la opinión de los agentes sociales afectados e involucrados. La intervención de la ciudad debe ser responsabilidad social colectiva y solo desde la toma de decisiones que responde a este compromiso frente a la ciudad podrá llevarse a cabo un planeamiento correcto.

De igual forma, las intervenciones en los cursos de agua no deben llevarse a cabo por sí solas y de manera puntual, sino que deben ser el resultado de enfoques globales e integrados estudiados con anterioridad para promover la planificación regional y la recuperación de la cuenca del río o el arroyo, a través de medidas, obras y otros medios más apropiados (Antunes y Coutinho, 2.010).

Ajenos a los criterios de sostenibilidad, despreciando el medio ambiente e ignorando las distintas directivas europeas, nacionales y andaluzas tendentes a recuperar las márgenes de ríos y arroyos, aún siguen existiendo ayuntamientos que deciden hormigonar arroyos para evitar problemas durante las avenidas. De hecho las actuaciones urbanísticas previstas sobre el arroyo Majalberraque directamente van contra la Directiva Marco de Agua, pues ésta dice que se respetará la unidad de los ríos como una unidad ecológica. Añade además que, si existen consideraciones (económicas, técnicas, etc.) muy duras para alcanzar esa unidad debe demostrarse que no hay alternativas para aceptar soluciones menos adecuadas; pero en el caso en el que trabajamos existen otras soluciones a la intervención de ingeniería propuesta sobre el Majalberraque, la cual va hacerlo perder su identidad como elemento natural.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se presentan los resultados de la investigación en la que se basa el presente trabajo fin de máster, que ha supuesto la puesta en práctica de numerosas materias, conceptos y metodologías que hemos obtenido durante el máster universitario en Ordenación y Gestión para el Desarrollo Territorial y Local, así como en los cuatro años previos de estudio en la Licenciatura de Geografía.

Se presenta, en primer lugar, un diagnóstico que sistematiza, por un lado, los principales *problemas y los tres mayores riesgos* que amenazan e introducen debilidades al arroyo Majalberraque (*ver Mapa 23*) y, por otro, las *oportunidades* que ofrece la situación actual:

Definición general del problema.

Como resultado de todo el proceso de cambios de usos del suelo acaecido especialmente a lo largo de los últimos decenios, el arroyo ha experimentado una intensificación de la erosión, incremento de la de la incisión vertical y consiguiente encajonamiento. Este proceso, bien estudiado y descrito por la bibliografía especializada (González del Tánago y García de Jalón, 1995; González del Tánago (s/f)), se debe a los cambios en los volúmenes y niveles de concentración de las escorrentías ocasionados por la creciente impermeabilización del suelo de la cuenca del drenaje. Esta dinámica, además de otros cambios morfológicos negativos induce la desconexión de la vegetación de ribera con el cauce, la lámina de agua y los flujos subálveos. A estos deterioros hidromorfológicos y biológicos, se añade la pérdida de calidad de las aguas, debido al mantenimiento de los vertidos de aguas residuales urbanas e industriales aún no resueltos, que confluyen cuando en el curso desembocan determinados arroyuelos y cañadas. Más recientemente, como señala el Plan Hidrológico de la Demarcación del Guadalquivir, recién aprobado, el fenómeno de mayor gravedad y que suscita gran preocupación en lo que se refiere a la calidad de las aguas, es la contaminación difusa provocada por la actividad agraria (fertilizantes y productos fitosanitarios).

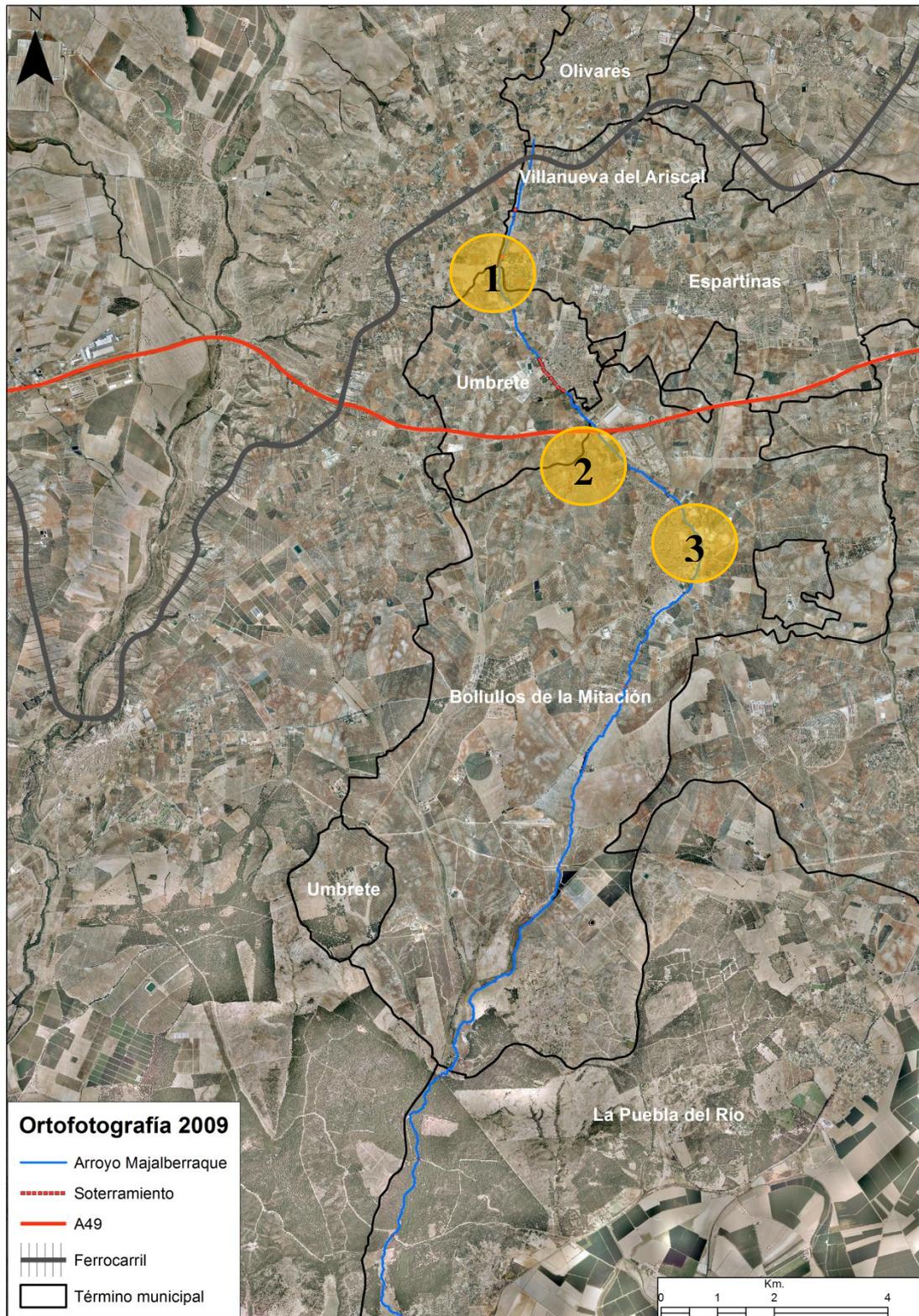
Riesgos principales.

1º Riesgo. Futuro encauzamiento entre la urbanización El Capricho y el núcleo urbano de Umbrete, así como el creciente desarrollo urbanístico que este espacio viene sufriendo en las últimas décadas el cual ejerce una mayor presión sobre la masa de agua. Es de destacar la paradoja que supone que este trabajo se enmarque en el programa de restauración hidrológica que la Unión Europea financia a través de fondos FEDER. Poco tiene que ver esta actuación con el significado real del concepto de restauración fluvial, como señalamos al principio del trabajo. Ni siquiera con la idea de “rehabilitación”, que sin pretender alcanzar las condiciones ecológicas y hidrológicas que la restauración implica, esta orientada por una objetivos paisajísticos-recreativos de los que esta intervención carece.

2º Riesgo. Reclasificación de 48 hectáreas de suelo en La Dehesilla-Malagués para uso residencial, industrial y terciario. Como ya vimos, este suelo se calificó en el PGOU de Bollullos de la Mitación (que fue derogado de 2006) como urbanizable sectorizado. Se trata de un suelo con un elevado valor agrícola y/o ecológico por donde transcurre el arroyo. El desarrollo de esta operación urbanística (a la que se añade la que se menciona a continuación) incrementaría el nivel de impermeabilización de la cuenca del arroyo, construiría aun más su cauce y aumentaría el deterioro, en suma, de sus condiciones hidrológicas.

3º Riesgo. Reclasificación de 14,5 hectáreas en Prado de la Torre y Previsión de un Área de Oportunidad dispuesta por el POTAUS 2009, justo por donde transcurre el arroyo.

Mapa 23. Localización e identificación de los principales riesgos que amenazan al arroyo Majalberaque



Fuente: Elaboración propia a partir de las Ortofotos digitales de Andalucía 1:10.000 (Visor Línea@ del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).)

En síntesis, el arroyo se ve afectado por un doble proceso de deterioro:

- Urbanización creciente de la cuenca, con perspectivas de intensificación de acuerdo con los planes y proyectos pendientes de ejecución. Este es el proceso básico que ocasiona la alteración del régimen hidrológico y desencadena la dinámica de incisión y encajonamiento del cauce, con las consecuencias comentadas. ¿En qué medida este proceso va a continuar en el futuro como está previsto en los documentos de planeamiento urbano y ordenación del territorio analizados? La respuesta a esta pregunta dependerá del nivel de reactivación de la actividad urbanística tras la profunda crisis y paralización que actualmente experimenta. También podría esperarse que cuando esta reactivación se produjera podría darse en un contexto de cambio de modelo urbanístico y territorial, con la incorporación de los planteamientos de sostenibilidad que desde hace tiempo se están tratando de hacer oír y que en este trabajo se defienden.

- Como respuesta a las consecuencias del sellado extensivo del suelo, la estrategia seguida ha sido la intervención infraestructural sobre el cauce, soterrándolo, encauzándolo, urbanizando sus orillas, etc. Se altera la morfología, se elimina la vegetación, y bosque de ribera, se transforma en suma el sistema fluvial en un canal de drenaje profundamente alterado. Esta estrategia se pretende continuar con el proyecto de encauzamiento analizado.

Víctima del desarrollo urbanístico en el Aljarafe, el arroyo Majalberraque ha sido poco a poco abandonado a su suerte. La excesiva presión que ha sufrido y aún sufre la ribera del arroyo, parte esencial de un ecosistema fluvial, pronto generará que la imagen del río no evoque otra cosa más que la riada, ciertamente peligrosa (Suárez y Vidal Abarca, 2.012), no teniéndose memoria alguna de su estado original, como nos preguntábamos en el apartado de 3. Objetivos del presente trabajo.

Ajenos a los criterios de sostenibilidad y sentido común, despreciando el medio ambiente e ignorando las distintas directivas europeas, nacionales y andaluzas tendentes a recuperar las márgenes de ríos y arroyos, aún siguen existiendo ayuntamientos que deciden canalizar o embovedar arroyos para evitar problemas durante las avenidas. De hecho las actuaciones urbanísticas previstas sobre el arroyo Majalberraque distan mucho de lo que en principio se concibe como una gestión respetuosa con el medio natural que nos rodea –generando que el grado de

compatibilidad entre urbanización y arroyo sea nulo-, y con un modelo de ciudad comprometida con la conservación y mejora del medio ambiente. Igualmente, estas intervenciones y proyectos directamente van contra la Directiva Marco de Agua, pues ésta dice que se respetará la unidad de los ríos como una unidad ecológica. Añade además que, si existen consideraciones (económicas, técnicas, etc.) muy duras para alcanzar esa unidad debe demostrarse que no hay alternativas para aceptar soluciones menos adecuadas; pero en el caso en el que trabajamos existen otras soluciones a la intervención de ingeniería propuesta sobre el Majalberraque, la cual va hacerlo perder su identidad como elemento natural.

Oportunidades y principales líneas de actuación

Por el contrario, la principal *oportunidad* para el arroyo es su conservación desde la salida del núcleo urbano de Bollullos de la Mitación hasta su llegada a la Dehesa de Abajo, en La Puebla del Río, en el contexto de esa reorientación de los modelos de desarrollo urbanístico y territorial que anteriormente comentábamos. En este sentido, en nuestra opinión, las líneas de actuación que se deberían seguir en el futuro se situarían en la siguiente dirección:

Los autores del *Libro Blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español*, Fariña y Naredo concretan que el hecho de tratar y recuperar los cauces naturales del agua es uno de los principales criterios de actuación en cuanto a recursos naturales (Ministerio de Vivienda, 2.010). Los ayuntamientos deben recuperar los cauces de los ríos y arroyos, con el fin de potenciar los valores ambientales de los mismos, hacerlos más útiles y accesibles a los habitantes de las ciudades y los pueblos, elevándose así, la identidad de los municipios.

Como ya hemos comentado anteriormente en la definición del problema principal, el desarrollo urbanístico, no sólo en la comarca del Aljarafe sino en gran parte del territorio español, produce, debido al aumento de impermeabilización del suelo, un incremento de avenidas aguas abajo, que se traduce en una modificación del régimen natural de los ríos y arroyos (Altarejos, 2.007). Esta situación, que se ve agravada por el régimen de precipitaciones mediterráneo, plantea la necesidad de afrontar la gestión de las aguas pluviales desde una perspectiva que combine aspectos hidrológicos, medioambientales y sociales. Este es el objetivo de los Sistemas de Drenaje Sostenible (SUDs) (**ver Imagen A, B y C**), también conocidos como BMP's (Best Management Practices), que permiten reducir los efectos adversos sobre la calidad del agua, reducir las puntas de avenida y mejorar el desarrollo urbano (Altarejos, 2.007; y Perales Momparler, Andrés Doménech, y Fernández Escalanate, 2.008).

Optimizar y reducir el consumo de agua es un objetivo imperativo que debemos hacer frente en el presente en el que nos encontramos, para ello es vital que se reduzcan las pérdidas en las redes de distribución, que se fomenten los sistemas eficientes de riego, se incentive la recogida de aguas pluviales en los edificios, se utilice sistemas de retención y filtración de aguas pluviales (**ver Imagen A, B, y C**), así como que se fomente el empleo de pavimentos permeables (Ministerio de Vivienda, 2.010).



Imagen A. Cubiertas vegetales en los tejados de las viviendas para filtrar agua de lluvia.

Imagen B. Pavimento de superficie permeable, permitiendo que se infiltre el agua y sea retenida en capas subsuperficiales.

Imagen C. Tanque de tormenta o estanque de retención con vegetación para laminar caudales punta.

Fuente: Perales Momparler, Andrés Doménech, y Fernández Escalanate, 2.008

Como ya vimos en el apartado 2 de *Introducción y Conceptos*, la *restauración fluvial* intenta la recuperación de la masa de agua, sino de su estado inicial si de su

estado más óptimo, englobando un conjunto de actuaciones destinadas a restablecer y devolver al río su estructura y funcionamiento como ecosistema, mediante unos procesos y una dinámica equivalente a las condiciones naturales (González de Tánago y García de Jalón, 1.995).

Los programas de este tipo de actuaciones hacen que el río o arroyo se rencuentre, recuperándose a su vez la idea de río como patrimonio, de río como reserva de la naturaleza a proteger, fuente de agua pura, de un espacio de ocio, que hay que hacer de él un lugar seguro y dotarlo de equipamientos básicos, y de una imagen digna a conservar. Esta restauración devuelve a la ciudad uno de sus lugares más emblemáticos, y que la identifican, el único que se refiere verdaderamente a un medio natural. “Paradoja de una Naturaleza que no es más que artificio pero que queremos hacerla, y que parezca, realmente auténtica” (Volle, 2.002, pág.134).

Las actuaciones de “limpieza de cauce” llevadas a cabo por Ayuntamientos como el Umbrete y Bollullos de la Mitación (ver en www.elperiodicodelajarafe.com, visitada el 12 de junio de 2.012), no se han limitado tan solo a trabajos de limpieza de cañas invasoras por ejemplo, sino al desbroce de la vegetación autóctona y elementos que conforman el cauce y su geomorfología utilizando para ello maquinaria pesada capaz de arrasar con todo lo que haya en las márgenes o en el propio lecho como pudimos ver en la ficha del sector 4, dentro de la urbanización El Capricho, debido a las quejas de los vecinos.

Bajo el paradigma de sostenibilidad que en las últimas décadas se defiende, el reto al que nos enfrentamos no es dominar, sino comprender mejor la naturaleza para coevolucionar con ella. Para ello, una buena estrategia es recuperar el buen estado ecológico de los ecosistemas en general basado en un modelo de participación proactiva de la ciudadanía (Arrojo, 2.001) , pues “es un deber conservar y mejorar nuestro entorno para traspassarlo a las generaciones futuras en buen estado” (Convención para la protección del Patrimonio Cultural y Natural, aprobada por la Conferencia General de la Unesco en 1.972).

Debemos de aprender de las experiencias vividas en otro ámbitos, como las inundaciones acaecidas del arroyo Argamasilla en el municipio de Écija en diciembre de 2.010 debido al colapso de las tuberías soterradas por las que circulaba el arroyo; el desbordamiento del arroyo Porzuna a principios de septiembre de 2.011 en Mairena del

Aljarafe a causa de las obras del tranvía; o el hundimiento de parte del embovedamiento del arroyo Teatinos a finales del mes de junio del presente año en la ciudad de Málaga, dejando al descubierto al arroyo, debido en principio al deterioro de la bóveda y a las vibraciones de las obras de un bulevar cercano. Todos estos acontecimientos deben ponernos sobre aviso para reconsiderar la práctica habitual de soterrar los cauces de arroyos torrenciales, típicos de la región en la que vivimos, ya que en esos momentos de incertidumbre “está comprobado que por mucho que se escondan en tuberías los arroyos y se desvíen de su cauce, no sólo no se solucionan los problemas de inundación sino que se ven agravados” (Naranjo, 2011).

En la actualidad se llevan a cabo recuperaciones de cauces de la misma entidad que el del Majalberraque, como el Tamarguillo en la ciudad de Sevilla. Mientras tanto, en Umbrete o en Bollullos de la Mitación, se proyecta encauzar un arroyo en aras de un modelo de desarrollo que recuerda al de los años setenta del siglo XX: Desde entonces se ha avanzado mucho conceptual y jurídicamente. Aunque en ocasiones más en las declaraciones que en las realizaciones. Como dice la profesora Bejarano: “Entonces el concepto de desarrollo sostenible aún no se había definido internacionalmente, pero, en los tiempos que corren es tan común la expresión “desarrollo sostenible”, incluso en el lenguaje coloquial, que, por usada, está viendo devaluado su sentido, o incluso, está perdiendo su contenido semántico” (Bejarano, 2011).

Debemos concluir afirmando que un curso de agua, como es el arroyo Majalberraque, no debe suponer para ningún núcleo de población de la comarca del Aljarafe un impedimento para su desarrollo como ciudad, sino todo lo contrario: un elemento vivo que como tal aporta valores naturales, paisajísticos e históricos y genera un patrimonio intangible que repercute en la identidad de la población del municipio.

7. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES UTILIZADAS

NORMATIVA

Directiva 2.000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2.000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Directiva 2.007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2007 relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

Ley 29/1.985, de 2 de agosto, de Aguas (vigente hasta el 25 de julio de 2.001), BOE nº 189, 8 de agosto de 1985.

Ley 11/2.005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, BOE nº 149, 23 de junio de 2.005.

Ley 7/2.002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía, BOJA nº 154, 31 diciembre de 2.002.

Ley 4/2.010, de 8 de junio, de Aguas de la Comunidad Autónoma de Andalucía, BOJA nº 121, 22 de junio de 2.010.

Real Decreto Legislativo 1/2.001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, BOE nº 176, 24 de julio de 2001.

BIBLIOGRAFÍA y DOCUMENTOS

Altarejo García, L., (2.007): “*Aplicaciones de sistemas de drenaje urbano sostenible (SUDS) en el desarrollo urbanístico de Paterna (Valencia)*”, V Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Sevilla, en http://www.ciccp.es/ImgWeb/Sede%20Nacional/Escritorio/boletin_cuarto.pdf, visitada el 2 de julio de 2.012.

Antunes, C. R., y Coutinho, M.A., (2011): “*A agua no ordenamiento do territorio*”.

Arrojo Agudo P. y otros (2.005): “*Declaración Europea de la Nueva Cultura del Agua*”, Fundación Nueva Cultura del Agua, Madrid.

Arrojo Agudo, P., (2.005): “*Hacia una nueva cultura del agua*”, Cuadernos del CENDES, mayo-agosto, año/vol.22, número 059, Universidad Central de Venezuela en <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=40305909>, visitada el 2 de julio de 2.012.

Asociación de Regantes de Andalucía, AREDA, (2.009): “*Caudales ecológicos*”, versión pdf en <http://regantesdeandalucia.com/documentacion.html>, visitada el 3 de julio de 2.012.

Asociación para la Defensa del Territorio del Aljarafe, ADTA, (2.009): “*Alegaciones al Documento Inicial del Plan General de Ordenación urbanística de Umbrete*” en <http://www.adta.es/actuaciones/municipal/umbrete/2009%2003%2020%20UmbretePGOUAlegacion.pdf>, visitada el 26 de junio de 2.012.

Asociación para la Defensa del Territorio del Aljarafe, ADTA, (2.009): “*Alegaciones a la Modificación Puntual de las Normas Subsidiarias de Bollullos de la Mitación. Sector la Dehesilla-Malagués*”, en <http://www.adta.es/actuaciones/municipal/bollullos/2009%2009%2006%20BollullosMPMalaguiesAlegacionADTA.pdf>, visitada el 26 de junio de 2.012.

Asociación para la Defensa del Territorio del Aljarafe, ADTA, (2.010): “*Informe de los cauces del Aljarafe*”, <http://www.adta.es/actuaciones/agua/2010%2005%2018%20InformeCaucesAljarafe.html>, visitada el 22 de mayo de 2012.

Asociación para la Defensa del Territorio del Aljarafe, ADTA, (2.011): “*Alegaciones al Plan General de Ordenación Urbanística de Umbrete*” en <http://www.adta.es/actuaciones/municipal/umbrete/2011%2007%2009%20UmbretePGOU-AP-ADTAalegacionV3.pdf>, visitada el 26 de junio de 2.012.

Ayuntamiento de Umbrete (2.011): “*Plan General de Ordenación urbanística de Umbrete. Documento de Aprobación Inicial*”, en <http://www.umbrete.es/opencms/opencms/umbrete/ayuntamiento/pgou/>, visitada el 14 de junio de 2.012.

Baeza Sanz, D., y García del Jalón, D., (2.002): “*Avances y aspectos no resueltos en la estimación de regímenes de caudales ecológicos*”, Congreso Nueva Cultura del Agua, en <http://ocw.um.es/ciencias/ecologia/lectura-obligatoria-1/baeza-jalon-2002.pdf>, visitada el 4 de julio de 2.012.

Bejarano Palma, R., (2.011): “*Carta al Ayuntamiento de Mairena del Aljarafe*”.

Centro Ibérico de Restauración Fluvial, (2.010): “*¿Qué es restauración fluvial?*”, Notas Técnicas del CIREF, N°4, <http://cirefluvial.com/boletines.php>, visitada el 14 de marzo de 2012.

Defensor del Pueblo (2.009): “*Agua y Ordenación del Territorio*”, Madrid, en http://www.defensordelpueblo.es/es/Documentacion/Publicaciones/monografico/Documentacion/Informe_Agua_y_Ordenacion.pdf, visitada el 26 de mayo de 2.012.

Del Moral Ituarte, L. (1.994): “*Aproximación al estudio de las relaciones entre ríos y ciudades de España*”, III Simposio La Ciudad: Historia, Geografía y Arte. Asociación Española del Profesorado de Historia y Geografía, Madrid, pág. 53-58.

Del Moral Ituarte, L., (2.006): “*La Directiva Marco del Agua y la nueva política agraria*”, en AAVV Agricultura familiar en España 2006, Fundación de Estudios Rurales, Madrid, pp.44-51.

Del Moral Ituarte, L., (2.008): “*Integración de políticas sectoriales: agua y territorio*”, Panel científico-técnico de seguimiento de las políticas de agua, Convenio Universidad de Sevilla-Ministerio de Medio Ambiente, en <http://www.unizar.es/fnca/varios/panel/41.pdf>, visitada el 24 de mayo de 2012.

Del Moral Ituarte, L., (2.009): “*La nueva política del agua: buen estado ecológico, paisajes y patrimonios del agua*”, 2º Coloquio Internacional. Irrigación, Energía y Abastecimiento de Agua: la Cultura del Agua en el ARCO Mediterráneo. 2º Coloquio Internacional. Irrigación, Energía y Abastecimiento de Agua: la Cultura del Agua en el Arco Mediterráneo (2). Num. 2. Alcalá de Guadaira (Sevilla). Ayuntamiento de Alcalá de Guadaira. 2010. Pag. 607-612.

Del Moral Ituarte, L., (2.011): “*Guía sobre integración en los planes hidrológicos de cuenca*”, Fundación Nueva Cultura del Agua, Zaragoza.

Diario El Correo de Andalucía (2.008): “*Una obra pondrá fin a 30 años de crecidas del Majalberraque*”, <http://www.elcorreoweb.es/sevilla/029334/obra/pondra/anos/crecidas/majalberraque>, visitada el 18 de junio de 2.012.

Diario de Sevilla (2.011): “*La lluvia provoca cortes de tráfico y bajos anegados en una decena de municipios. En Carrión cayeron 84 litros por metro cuadrado y en Umbrete se desbordó un arroyo*”, en <http://www.diariodesevilla.es/article/provincia/1105560/la/lluvia/provoca/cortes/trafico/y/bajos/anegados/una/decena/municipios.html>, visitada el 10 de marzo de 2.012.

Diputación de Sevilla/Ayuntamiento de La Puebla del Río (2.000): “*Plan General de Ordenación Urbanística de la Puebla del Río*”, en <http://3web.dipusevilla.es/planeamiento/Puebla%20del%20Rio/79pgai.html>, visitada el 14 de junio de 2.012.

Diputación de Sevilla/Ayuntamiento de Olivares (2.005): “*Plan General de Ordenación Urbanística de Olivares. Documento de Aprobación Inicial*”. <http://3web.dipusevilla.es/planeamiento/OlivaresPGOU.pdf>, visitada el 15 de junio de 2.012.

Fernández Durán, R., (2.006): “*El tsunami urbanizador español y mundial*”, en http://www.ecologistasenaccion.org/article.php?id_article=4824, visitada el 5 de julio de 2.012.

Figuroa Abrio, A., (2.011): “*La integración de la planificación urbanística y la gestión del agua: una aproximación general en Andalucía*”.

García García, A. (2.002): “*Potenciales de la rehabilitación de cursos fluviales en el marco de los nuevos modelos urbanos. El ejemplo del arroyo Tagarete en Sevilla*”, III Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación de Aguas, http://grupo.us.es/ciberico/archivos_html/index.htm, visitada el 2 de mayo de 2012.

González Rojas, D., (2.011): “*Más allá de la gestión integral en la recuperación de espacios fluviales urbanos*”.

González del Tánago, M., y García de Jalón, D., (1995): “*Restauración de ríos*”, Escuela de Ingenieros de Montes, Madrid.

González del Tánago, M., (1.999): “*Las riberas elementos clave del paisaje y en la gestión del agua*”, 1er Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación de Aguas: *El agua a debate desde la Universidad: hacia una nueva cultura del agua*: 1er Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación de Agua, págs. 499-512.

González del Tánago, M., (s/f): “*Informe al Proyecto de Rehabilitación del Arroyo Riopudio*”.

González del Tánago, M., (2.011): “*Bases para una estrategia de restauración de los ríos de Andalucía*”, versión power point recogido en clase.

Gutiérrez Serret, R. M^a., (2.002): “*Actuaciones urbanas en cauces y riberas: El caso del Ebro en Zaragoza*”, en De la Cal, P., y Pellicer, F., (2.002): “*Ríos y Ciudades. Aportaciones para la recuperación de los ríos y arroyos de Zaragoza*”, Colección Actas, Zaragoza.

Junta de Andalucía/Consejería de Medio Ambiente (2.002): “*Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en Cauces Urbanos Andaluces*”.

Junta de Andalucía/Consejería de Medio Ambiente (2.009): “*Acuerdo Andaluz por el Agua*”, Sevilla.

Junta de Andalucía/Consejería de Medio Ambiente (2.009): “*Estrategia Andaluza de Restauración de Ríos*”, Sevilla.

Junta de Andalucía/Consejería de Obras Públicas y Transportes (2.006): “*Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía*”, Sevilla.

Junta de Andalucía/ Consejería de Obras Públicas y Viviendas/ Ayuntamiento de Villanueva del Ariscal (1.998): “*Plan General de Ordenación Urbanística de Villanueva del Ariscal*”, en <http://3web.dipusevilla.es/planeamiento/pgouvillanuevadelariscal/098PGtr.htm>, visitada el 14 de junio de 2.012.

Junta de Andalucía/ Consejería de Obras Públicas y Viviendas/ Ayuntamiento de Bollullos de la Mitación (2.007): “*Plan General de Ordenación Urbanística de Bollullos de la Mitación. Documento de Aprobación Inicial*”, en <http://194.140.140.24:8080/PortalBollullos/default2.jsp?formTtxto=S&idDepartamento=190&tipoPagina=2&idPadre=17>, visitada el 14 de junio de 2.012.

Junta de Andalucía/ Consejería de Obras Públicas y Viviendas/ Ayuntamiento de Bollullos de la Mitación (2.009): “*Modificación Puntual de las Normas Subsidiarias de Bollullos de la Mitación, Sector La Dehesilla-Malaguies*”, Sevilla.

Junta de Andalucía/ Consejería de Obras Públicas y Viviendas/ Ayuntamiento de Bollullos de la Mitación (2.010): “*Plan Parcial de Ordenación Sector SUS-16 Sector Crecimiento Oriental de Bollullos de la Mitación*”, Sevilla.

Junta de Andalucía/Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio (2.009): “*Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla*”, Sevilla.

Lahoz Rodríguez, E., (2.010): “*Reflexiones medioambientales de la expansión urbana*”, Cuadernos Geográficos, 46, 293-313.

Lefebvre, H., (2.010): “*Reflexiones medioambientales de la expansión urbana*”, Cuadernos Geográficos, nº46, pág.293-313.

Menéndez Rexach, A., (s/f): “*Una norma jurídica de sentido común: Sin agua no puede haber desarrollos urbanos*”, Revista Ambienta, en <http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Menendez.htm>, visitada el 25 de mayo de 2012.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2.006): “*Proyecto de adecuación hidrológico ambiental del Arroyo Majalberraque en el tramo comprendido entre la urbanización El Capricho y el núcleo urbano de Umbrete*”, Madrid.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2.007): “*Estrategia Nacional de Restauración de Ríos*”, Madrid.

Ministerio de Medio Ambiente, Rural, y Marino (2.010): “*Propuesta de Proyecto del Plan Hidrológico de Guadalquivir*”, en <http://www.chguadalquivir.es/opencms/porta/chg/planHidrologicoDemarcacion/participacionPublica/consultaPublica/>, visitada el 18 de junio de 2012.

Ministerio de Vivienda (2.010): “*Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español*”, en <http://habitat.aq.upm.es/lbl/a-lbl.es.pdf>, visitada el 3 de julio de 2012.

Naranjo Molina, M^a. C., (2.011): “*Alegación del proyecto de edificación del arroyo Porzuna en Mairena del Aljarafe*”.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO- (1.972): “*Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural*”, Paris, en <http://whc.unesco.org/archive/convention-es.pdf>, visitada el 26 de mayo de 2012.

Olcina Cantos, J., (2.008): “*Cambios en la consideración territorial, conceptual y de métodos de los riesgos naturales*”, X Coloquio Internacional de Geocrítica: “*Diez años de cambios en el mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1.999-2.008*”, Barcelona, 26-30 de mayo, en <http://www.ub.edu/geocrit/-xcol/62.htm>, visitada el 17 de junio de 2012.

Perales Momparler, S., Andrés Doménech, I., Fernández Escalanate, A. (2008): “*Los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) en la hidrogeología urbana*”, <http://www.dina-mar.es/pdf/6-if-suds-2.pdf>, visitada el 26 de mayo de 2012.

Sospedra Navas, F.J., (2.011): “*El agua y el desarrollo urbanístico: la suficiencia de recursos hídricos*”.

Suárez Alonso, M^a.L. y Vidal-Abarca Gutiérrez, M^a. R., (2.012): “*Ecosistemas ríos y riberas: conocer más para gestionar mejor*”, *Ambienta: La revista del Ministerio de Medio Ambiente*, ISSN 1577-9491, N^o. 98, págs. 134-142.

Volle J.P., (2.002): “*Montpellier. Acondicionar el río Lez. Un proyecto para la ciudad*”, en De la Cal, P., y Pellicer, F., (2.002): “*Ríos y Ciudades. Aportaciones para la recuperación de los ríos y arroyos de Zaragoza*”, Colección Actas, Zaragoza.

Zoido Naranjo, F., y Fernández Salinas, V., (1.996): “*Las relaciones ciudad-río en Andalucía. Estudio de su evolución reciente a partir del planeamiento urbanístico y territorial*”, Ponencia de las Jornadas de Geografía Urbana, Alicante, 1995.

* Anotaciones y grabación de la salida de campo con la asignatura Planificación y Gestión del Desarrollo Territorial y Local del Máster a cargo del profesor Don Juan Carlos Rodríguez Mateos y Dr. Leandro Del Moral Ituarte, abril de 2.012.

*Anotaciones durante la sesión de Debates y conflictos sobre el agua en el Área Metropolitana de Sevilla, abril de 2.011.

RECURSOS WEBS:

Ayuntamiento de Aznalcázar:
http://www.ayuntamientodeaznalcazar.org/portal/B_espacios_naturales_pinares.php, visitada el 21 de junio de 2012.

Blog Europa: Síntesis 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:

http://europa.eu/legislation_summaries/environment/tackling_climate_change/128174_es.htm, visitada el 18 de junio de 2.012.

Blog de Opiniones de Bollullos:
http://opinionbollullera.foro.ws/Actualidad_445229/Nuevo_varapalo_al_urbanismo_23.html, visitada el 25 de junio de 2.012.

El Periódico del Aljarafe: <http://elperiodicodelaljarafe.com/politica/1239-el-ayuntamiento-de-bollullos-limpia-las-margenes-del-arroyo-majalberraque.html>, visitada el 12 de junio de 2.012.