

ACTUACIONES DE CARÁCTER ESTRUCTURAL PARA LA MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS RIADAS E INUNDACIONES EN LOS MUNICIPIOS DEL SUR DE LA REGIÓN DE MURCIA

Alfredo Pérez Morales

Universidad de Murcia

RESUMEN

Los territorios sensibles de sufrir inundaciones como el Sur de la Región de Murcia, se enfrentan, permanentemente, al reto de establecer umbrales de seguridad determinados por las características del sistema de aprovechamiento del agua. Ocasionalmente estos límites de seguridad teóricos son franqueados por avenidas de carácter extraordinario que ponen en evidencia la capacidad de respuesta del sistema defensivo. Desde el inicio de la ocupación de dicho sector, se ha ido configurando un sistema de defensa estructural que se refleja en una secuencial transformación del paisaje que se analiza a continuación.

Palabras clave: Riesgo, Inundación, Obra pública, ordenación del territorio.

ABSTRACT

The sensitive areas for flooding as the south of the Region of Murcia, face, permanently, the challenge of establishing safety thresholds determined by the characteristics of the water harvesting system. Occasionally these theoretical safety limits avenues are flanked by the extraordinary nature that demonstrate the responsiveness of the defense system. Since the beginning of the occupation of that branch, have created a structural defense system is reflected in a sequential transformation of the landscape is discussed below.

Key words: Natural hazards, Floods, civil construction, land management.

Fecha de recepción: octubre 2008.

Fecha de aceptación: junio 2010.

I. PRESENTACIÓN

En un territorio como el sur de la Región de Murcia donde la escasez de precipitaciones es un rasgo principal del clima dominante, la ocupación de los valles y piedemontes costeros aledaños al mismo, ha estado ligado con los cursos fluviales más importantes. La práctica agrícola, base de la economía de dicho ámbito, se encuentra en íntima dependencia con la disponibilidad de recursos hídricos superficiales.

En este sentido, el fenómeno de inundación, resulta complejo considerarlo como riesgo, debido a esa profunda imbricación entre los condicionantes del uso del agua en un ámbito donde es escasa y el grado en que este aprovechamiento aumenta, a veces extraordinariamente, la posibilidad de acontecimientos con desenlace catastrófico. La consecución de ventajas permanentes parece manifestarse de forma más neta que la ocasional posibilidad de crisis, tanto más cuanto a las intensidades de éstas no son, ni mucho menos, homogéneas y se muestran como más frecuentes aquellas más fácilmente tolerables en su capacidad de daño.

Entre el aprovechamiento creador de bienestar y la ocasional catástrofe, los grupos humanos que se han ido asentando en espacios sensibles de sufrir inundaciones, se enfrentan, permanentemente, al reto de establecer umbrales de seguridad, que son diversos y varían a lo largo del tiempo, determinados por las características del sistema de aprovechamiento del agua establecido y, posteriormente, por las medidas estrictamente defensivas. Dichas actuaciones generan un exceso de confianza que, sin lugar a dudas, favorece el aumento de la superficie productiva y la ocupada por viviendas, es decir, se produce un incremento en la exposición.

Ocasionalmente estos umbrales son franqueados por avenidas extraordinarias que ponen en evidencia la capacidad de respuesta del sistema. Las pérdidas económicas y de vidas que esto comporta, motivan la reacción popular y, la sociedad, siente como apremiante la necesidad de ampliar el umbral hasta el máximo establecido por la última riada. Esta peculiar actitud inicia un proceso en el que la población trata de mitigar el riesgo mediante el uso masivo de la obra pública.

II. EL RESPETO Y LA CAUTELA HACIA EL PELIGRO DE INUNDACIÓN EN LOS ALBORES DE LA OCUPACIÓN DEL TERRITORIO ANALIZADO

Los primeros intentos de defensa frente a la inundación en el sur de la Región de Murcia se caracterizan, en líneas generales, como la práctica de un conjunto limitado de medidas de precaución que tratan de evitar o paliar el peligro que incorpora la inundación, lo cual se aborda de forma básica con dos tipos de actuaciones:

1º) Por una parte las que pueden calificarse como actuaciones «inmediatas», destinadas directamente a defender aquello que interesa y que en general no modifican los caracteres naturales de los cauces y su funcionamiento. Ante todo se advierte el establecimiento de sistemas de alarma y avisos, poco estudiados en general pero de gran interés en la fase final de la crisis y en sectores de llanura como el valle del Guadalentín donde la velocidad del agua se ralentiza.

2º) El resto de medidas se centran en ubicar los emplazamientos humanos alejados en lo posible de los sectores peligrosos o, si ello resulta imposible, buscando la orografía más

favorable. Los núcleos de población como Lorca, guardan la distancia del lecho de inundación en lo posible, ubicando el caserío fuera del mismo. De esta manera áreas extensas permanecen sin ocupación permanente, como ha sido el caso antes de su reciente puesta en valor, del tramo final del Guadalentín hasta su desembocadura con el Segura. Dicho sector mostraba hasta hace pocos años un poblamiento y unas vías de comunicación tradicionales que flanquean el fondo del valle, alejadas y posicionadas a cierta altura respecto al curso fluvial, cuya llanura aparecía abandonada o con un aprovechamiento agrícola de secano muy poco intenso (Calvo García-Tornel, 2006: 219). Por su parte, aquellos sectores con carácter endorreico o semiendorreico, como los saladares del Guadalentín, tampoco se ocupaban y las escasas y superficialmente reducidas iniciativas de desecación tenían, con frecuencia, orientación sanitaria o de aumento del espacio agrícola.

De acuerdo a lo anterior, desde épocas antiguas, el Guadalentín ha diseñado un gran eje de poblamiento en torno a la ciudad de Lorca, apoyado en la circunstancia de que en sus riberas se sitúan los suelos más fértiles y regables, las comunicaciones fáciles y el abastecimiento urbano parece garantizado.

III. LAS PRIMERAS ADAPTACIONES AL RIESGO DE INUNDACIÓN

A medida que los pobladores del valle y posteriormente, del espacio litoral, iban adquiriendo una mayor capacidad de transformación de su entorno, pronto encontraron en las crecidas del Guadalentín y sus ramblas afluentes un recurso que podía ser aprovechado por medio de sencillas técnicas agrícolas. Hasta ese momento, los caudales de avenidas extraordinarias fluían libremente, arrastrando cultivos, segando vidas y, en definitiva, arruinando la comarca cada vez que se producían.

De acuerdo a los hallazgos arqueológicos, parece ser que fueron los romanos los que iniciaron tímidamente, algunas obras de aprovechamiento de avenidas como lo atestiguan los restos encontrados en el congosto de Puentes o en los parajes de «Peñones», «Torrecilla» y «San Julián» (Ramallo, 1990: 157). Posteriormente, en época árabe, estos sistemas fueron expandidos por todo el territorio fértil y mejorada su eficiencia. Así pues, esa pequeña huerta establecida por los romanos a orillas del río Guadalentín experimenta un crecimiento notable. Gracias a los agricultores árabes, se instala un sistema de distribución de las aguas perennes estructurado sobre una red de canales de aguas vivas (acequias y brazales) y otra, de recogida de los sobrantes o residuales, aguas muertas (escorredores, azarbes, meranchos, reguerotes) Plockington (1986: 396). El historiador García Antón (1981:154) realiza una descripción del funcionamiento del mencionado sistema de aprovechamiento hídrico a partir de los escritos del geógrafo al-Udri (siglo XI). Según el mismo «...los aportes de los ríos Corneros y Luchena, reunidos en Puentes, eran represados mediante azud construido en dicho estrecho. De allí partirían canales de distribución a los predios que se extendían entre Puentes y Lorca. El sistema desviaría las aguas hacia las tierras altas cerrando una compuerta pero, al abrirla, siguiendo el curso del río, las llevaría a las tierras de la llanura de al-Fundum, cuando ésta precisara de ellas». También conocidas como de fondón, se citan en los repartimientos y algunas de las cuales se localizan en los pagos de Tercia, Tamarchete y, especialmente, en El Saladar, zona de más de mil doscientas hectáreas, que se extiende por las diputaciones de Cazalla, Campillo y Purias, y que ocupa el fondo del valle (Torres Fontes, 1977: 77).

Tres siglos después, otro geógrafo y viajero musulmán, *al-Himyari*, describe el Guadalentín como un río con dos lechos diferentes, uno más elevado que otro «...cuando se necesita regar la parte más alta del país, se eleva el nivel del río por medio de esclusas, hasta que alcanza su lecho superior. Respecto al riego dice que es como en Egipto y que además en el río hay norias para regar jardines». García Antón apunta que *al-Himyari* se refiere al lecho propio del río y al canal que por la parte más alta conducía las aguas para los riegos de la vega. Todavía en Sutullena quedan restos de las dos márgenes del mismo.

Sin embargo, el mejor ejemplo de este tipo de sistema de derivación lo encontramos en la presa de *Los Sangradores* que conducía las ondas de crecida hacia, un canal que se vino a llamar rambla de Tiata. En realidad funcionaba como un gran sangrador sobre el lecho del río a su paso por el extremo oriental de la ciudad. Su existencia ya aparece mencionada en los repartimientos de Lorca del sig. XIII, como apunta Torres Fontes, donde, probablemente, se beneficiaban de las eventuales aguas, que se desviaban por ella, más de 1.200 Ha. de cultivos de aguas perennes y de turbias dedicados básicamente al cereal, olivar y viñedo.

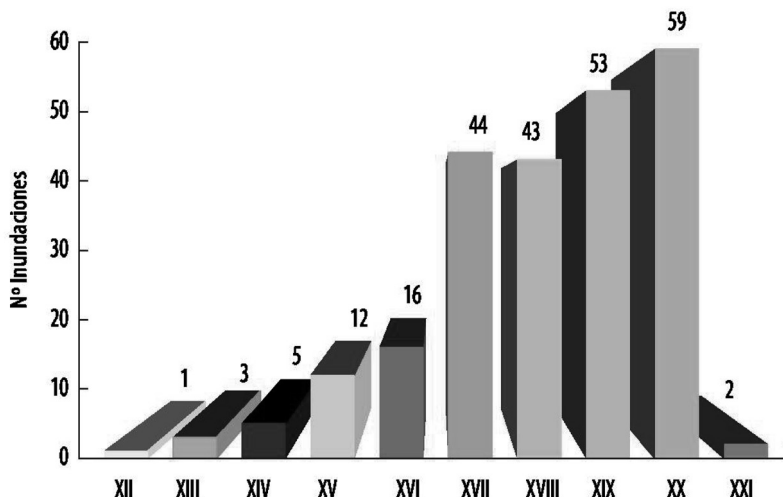
Desde el punto de vista del análisis del riesgo de inundación, los rasgos del fenómeno natural mencionado en esta época, resulta particularmente compleja su consideración como tales, debido a la profunda imbricación entre los condicionantes del uso del agua en un ámbito donde es escasa y el grado en que este aprovechamiento aumenta, a veces extraordinariamente, la posibilidad de acontecimientos con desenlace catastrófico. La consecución de ventajas por tanto, parece manifestarse de forma más neta que la ocasional posibilidad de crisis, tanto más cuanto las intensidades de éstas no son, ni mucho menos, homogéneas y se muestran como más frecuentes aquellas más fácilmente tolerables en su capacidad de daño.

IV. LA APUESTA POR LAS ACTUACIONES ESTRUCTURALES

Con el paso del tiempo, el crecimiento demográfico y la consecuente ocupación de nuevos espacios, en su mayoría, para su aprovechamiento agrícola, provocaron un aumento de los territorios afectados por el riesgo de inundación. Este hecho se evidenciaba con cada riada importante, lo que unido al avance tecnológico y la construcción de las primeras grandes presas en la Península como fue la de Tibi, despertó la necesidad de proyectar estrategias de actuación de carácter estructural para mitigar las violentas ondas de crecida que fluían por el Guadalentín. No obstante, los largos periodos sin lluvias, es decir, la sequía, era también otra gran preocupación añadida que dificultaba el desarrollo socioeconómico en este espacio analizado. En consecuencia la implantación de dichas medidas estará ampliamente mediada por la necesidad, de acumular recursos hídricos y explotarlos para salvar los periodos de estiaje.

La primera actuación que se acometió en el espacio que nos ocupa, fue la del embalse de Puentes, cuyas primeras obras se iniciaron en 1647 (Bautista Martín y Muñoz Bravo, 1986: 37). Por desgracia antes de la finalización de la misma, una riada acabó con lo que se llevaba levantado de ese primer intento. Las inundaciones con efectos negativos para la población continuaron produciéndose cada vez con más frecuencia a consecuencia de la aceleración en los procesos de ocupación en el Valle del Guadalentín y, sobre todo, en la Vega Baja del Segura. El incremento en el número de riadas que afectaron al valle del Guadalentín y del Segura, corroboran esta afirmación (ver figura nº 1).

Figura 1
REFERENCIAS DE INUNDACIONES POR SIGLOS EN LA REGIÓN DE MURCIA (ROMERO DÍAZ, A. 2007)



En gran medida, las catástrofes que se producían en la capital regional, se debían a las violentas avenidas del Guadalentín. Es por ello, por lo que, a finales del s.XVII se proyectan dos actuaciones para mitigar sus efectos. La primera de ellas fue el Canal del Reguerón (su construcción finalizó en 1745), y la segunda y más importante, la del Paretón de Totana (esta medida no se llevará a cabo hasta después de la riada de 1879).

Posteriormente, las actuaciones de defensa fueron ampliando su área de protección. Con repercusión ya directa sobre la ciudad de Lorca, en 1785, se empiezan las presas de Valdeinfierro y Puentes, entrando en funcionamiento en 1787. Cualitativamente se trata ya de modificaciones con gran trascendencia en el comportamiento hidráulico natural aunque en un principio se aborde en una escala modesta. Desafortunadamente, en marzo de 1802, a consecuencia de intensas lluvias la presa de Puentes se rompió provocando una gran catástrofe con elevado número de víctimas mortales, lo que originó una situación de pánico y aversión generalizada hacia este tipo de construcciones.

A partir de entonces se desata un largo debate entre aquellos que defendían el proyecto del embalse como solución idónea para el regadío y la defensa contra avenidas, y los que consideraban que cualquier infraestructura de este tipo interceptaba los beneficiosos lógamos que los caudales del río procuraban a las terrenos de cultivo próximos al cauce, al tiempo que suponían un serio peligro para la población por la posibilidad de su rotura. Mientras tanto, los agricultores lorquinos veían que sus problemas de insuficiencia hídrica para abastecer sus cultivos y la desprotección frente a inundaciones seguían presentes. El primero de estos dos problemas trató de ser resuelto mediante la aportación de caudales foráneos.

Sin embargo, el fracaso en los proyectos de construcción de canales —Canal de Murcia, Canal de Archivel— para proporcionar el agua que necesitaban las tierras lorquinas en tiempo de sequía, reforzó nuevamente la idea de construir una nueva presa en Puentes.

Finalmente, pese a discernir que el embalse era la solución idónea, la tristemente conocida riada de Santa Teresa de 15 de octubre de 1879 será la que marca verdaderamente el punto de partida en la estrategia por resolver los problemas de las inundaciones. Dicha catástrofe y otra posterior sucedida en 1884, que también causó daños en toda la Región, motivaron la celebración en Murcia del «Congreso contra las inundaciones de la Región de Levante» de marzo de 1885 y la redacción del primer proyecto global de obras de defensa en la cuenca del Segura al año siguiente titulado «Proyecto de Obras de Defensa contra las Inundaciones en el Valle del Segura» (García y Gaztelu, 1886). El citado plan, incluía un apartado exclusivo para la cuenca del Guadalentín, al cual se achacaba la responsabilidad de las peores inundaciones que se sufrían en la ciudad de Murcia. Con el objetivo de reducir los aportes de este afluente del Segura, se instaló un complejo sistema al que se le atribuía la solución casi completa para la ciudad de Murcia pues, en teoría, según los mencionados ingenieros, el sistema era capaz de laminar una avenida como la de 14 de octubre de 1879 y reducir el caudal que llegaría hasta la capital a unos 250 m³/seg. Es decir, un volumen que el canal del Reguerón, con una capacidad de 300 m³/seg podría desaguar perfectamente. El citado plan agrupaba las obras en tres tipos:

1º) Obras que se oponen al desbordamiento (diques longitudinales o motas). En este apartado se incluía la construcción del muro de defensa de la ciudad de Lorca en la margen derecha del Guadalentín.

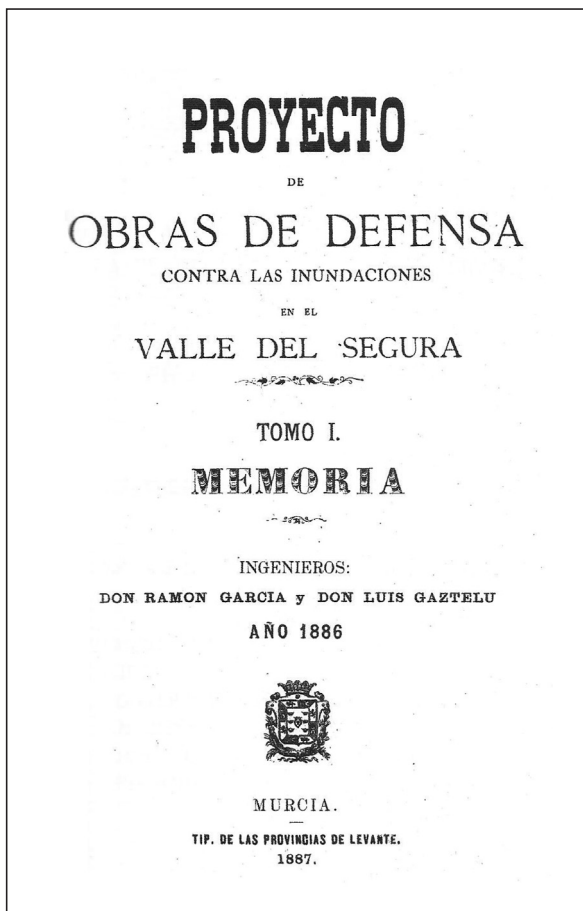
2º) Obras que modifican el régimen de las aguas rebajando el nivel máximo (diques transversales, presas de embalse o repoblaciones).

- Recrecimiento de la presa de Valdeinfierno. En 1897 se aumenta la capacidad que había perdido desde 1788, hasta los 21 Hm³.
- Aliviadero de Puentes. Se realizó un canal de 28 metros de ancho cerrado por 4 compuertas superpuestas de un metro de altura que incrementaban la capacidad de desagüe del embalse.
- Canal del Paretón. Nuevamente se contempla la derivación del río Guadalentín, para un caudal de 200 m³/seg que se vertía hacia la rambla de las Moreras.
- Corrección hidrológica de los torrentes en los ríos Luchena y Vélez. Se llevan a cabo tareas de repoblación ante la evidencia del rápido proceso de colmatación que afectaba a los dos grandes embalses de la cabecera del Guadalentín.

3º) En palabras de Gaztelu y García: *El tercer grupo comprende los medios que tienden a hacer más llevaderos los perjuicios, como son las compañías de Seguros, el ahorro, la reglamentación de las zonas inundables, la elección de cultivos para estas zonas, etc.* Aunque ambos autores no profundizan en su estudio acerca de estas últimas medidas, pues argumentan que éstas no ayudaban a mitigar el peligro de las inundaciones, cabe hacer un inciso sobre lo que ellos califican como «reglamentación de las zonas inundables». Lo que comporta esa medida, demuestra una gran visión de futuro que se adelanta más de un siglo a los primeros procedimientos de deslinde de espacios sensibles de sufrir inundaciones.

Unos años después de la finalización de las obras proyectadas por el plan, riadas de distinto rango comienzan a evidenciar las carencias del sistema defensivo instalado. Para resolver las eventualidades que iban surgiendo, la confederación Hidrográfica del Segura, organismo que entra en servicio a partir de 1926, realiza diversas actuaciones de carácter puntual en la cuenca del Guadalentín: En el caso del pantano de Puentes (III), las repobla-

Figura 2
PORTADA DEL PROYECTO DEL PRIMER PLAN DE DEFENSA CONTRA INUNDACIONES EN LA CUENCA DEL RÍO
SEGURA (GARCÍA, Y GAZTELU, 1886: 3)



ciones forestales de sus vertientes fueron escasamente eficientes, por lo que los masivos aportes arrastrados por las riadas retenidas desde el año de su construcción (1886) rellenaron parcialmente el vaso, lo que suponía la pérdida de su capacidad de laminación. Este hecho provocó que el 21 de abril de 1946, la presa vertiese por coronación demostrando sus limitaciones. La obra de enmienda se llevó a cabo en 1947 a través del recrecimiento del labio fijo del aliviadero, dimensionado para una descarga no superior a los 250 m³/seg, ganando el embalse una capacidad de 1,2 Hm³. Sin embargo, un año después, la riada de septiembre de 1948 demostró que dicha actuación era insuficiente, superando nuevamente una crecida del río Vélez la presa por coronación. Así mismo, la capacidad de desagüe del canal del Paretón, quedó en entredicho en ese mismo episodio, lo que motivó su recrecimiento hasta los 300 m³/seg también ese último año.

V. OBRAS DE DEFENSA DE LA 2ª MITAD DEL S. XX Y ACTUALES

La constante pérdida de capacidad de regulación del Guadalentín unida al aumento progresivo de la superficie regada en el valle motivó la redacción del Plan General de Mejora del Regadío de Lorca redactado el 7 de abril de 1959. Éste incluía una serie de obras con influencia directa sobre el sistema de defensa contra avenidas:

- Recrecimiento y acondicionamiento de la presa de Valdeinfierno. El año 1964 se ejecutan las obras de un recrecimiento adosado al primero y se dota a la presa de un aliviadero con capacidad de desagüe de 400 m³/seg, pues carecía del mismo.
- Acondicionamiento del Pantano de Puentes y nuevo aliviadero. Se construyó un nuevo aliviadero dotado de compuertas en el fondo que evacuaría unos 600 m³/seg, que unidos a los 100 de superficie podrían desaguar un total de 700 m³/seg. Estas modificaciones finalizaron en 1965.
- Derivación de la Condomina para el aprovechamiento de aguas de avenida. Construcción de un azud asociado a un partidor para el aprovechamiento de las aguas turbias por los heredamientos de Condomina y Alporchones. Las obras de este canal se finalizaron en 1960. El volumen máximo de derivación es de 100 m³.

Figura 3

VISTA RECIENTE DE LA PRESA DE VALDEINFIERNO. SE ADVIERTE FÁCILMENTE EL RECRECIMIENTO AL QUE FUE SOMETIDA EN EL AÑO 1964



La ampliación del espacio expuesto al peligro de inundación debido a la expansión de los núcleos poblacionales y la pérdida secuencial de potencial de regulación de los dos grandes embalses de cabecera, a consecuencia de su entarquinamiento, fue desfigurando paulatinamente el umbral teórico de defensa que establecían dichas medidas. No hubo que esperar muchos años para confirmar lo anterior, la inundación de 1973, puso en evidencia la funcionalidad del sistema de seguridad y la imperiosa necesidad de un replanteamiento del esquema defensivo de dicha cuenca, lo que motivó la redacción de un nuevo plan de defensa en 1977 por el Ingeniero José Bautista Martín. Dicho documento ya prestaba una atención especial a las infraestructuras estrictamente defensivas. Según el autor se siguieron las mismas directrices del plan de 1886, no obstante, se distinguía defensa de ciudades y defensa de vegas. El conjunto de las obras, se agruparon en encauzamientos, trasvases, presas exclusivamente de laminación de avenidas, corrección de cauces y repoblaciones forestales. Para la cuenca del Guadalentín, el sistema quedó establecido del siguiente modo:

- Recrecimiento de la presa de Puentes. Con el plan de defensa se contempla un recrecimiento que será posteriormente desestimado y sustituido por el proyecto de una nueva presa. En el año 1999 finalizaron las obras de la misma, quedando instalada unos metros aguas arriba de la antigua. La finalidad de esta construcción, con una cuenca receptora aproximada de 1.500 km², era aumentar la capacidad de laminación de las avenidas hasta el estrecho de Puentes, con un volumen adicional de unos 34 Hm³, que se estiman suficientes para retener avenidas de gran caudal instantáneo y de mucha duración de acuerdo a las determinaciones impuestas desde la Sección de Vigilancia de Presas de la Dirección General de Obras Hidráulicas.
- Trabajos de corrección hidrológica forestal en las cuencas de los embalses para evitar el aporte constante de sedimentos desde las laderas vertientes al vaso. Los trabajos se centraron en el término de Veléz Rubio (La Ramblita, Chaparral, Ciprés, Carrascalejo, Bolamí, La Parra, Las Zorreras), Veléz Blanco (Hoya y Molino), Chirivel (Jalí, Talas, Blanco, Los Castillicos, Ciruelo, Frac), para la defensa del embalse de Puentes (rambla de la Pinada, del Gigante, de Palacios, de las Mellinas, barranco del Santo, Los Miravetes, Salado, Cimbres, afluentes del Chortal, Casa Ponces, Los Buitragos, rambla de Olivares, barranco de la Yesera, Los Ibáñez, La Poza, de Tirieza, la Solana...).
- Encauzamiento del río Guadalentín en Lorca. Esta actuación reforzaba los muros de contención que desde el siglo XVI defendían a la ciudad. Las obras se extienden desde hasta y están dimensionadas para canalizar un caudal máximo de 3000 m³/seg. Dicho aforo sería más que suficiente para salvaguardar a la ciudad de Lorca, pues hasta la redacción del plan, no se tenía constancia que una riada de origen natural (sin contar la rotura de la presa de Puentes que alcanzó los 8000 m³/seg) hubiese superado tal magnitud, y menos aún con las dos presas en funcionamiento. En cualquier caso, se advierte cierta voluntad por prevenir la peor de las catástrofes posibles en las dimensiones del mencionado encauzamiento.
- Acondicionamiento de la rambla de Tiata. Esta infraestructura, como se ha señalado con anterioridad, no se trata estrictamente de una medida de defensa pues su verdadera finalidad es la de derivar caudales para el regadío. Sin embargo, resulta útil en este sentido hasta cierto punto, pues desvía el agua y con ello resta peligrosidad a la

avenida. Sin embargo, en ocasiones, cuando su capacidad de evacuación (120 m^3) se ve superada, es más el perjuicio que el posible beneficio sobre los cultivos al inundar los espacios aledaños. No obstante, desde Confederación se dedica especial cuidado a este respecto, sobre todo, después de lo acontecido tras la riada de 1948. Ese año, la escorrentía que se canalizó por Tiata fue la causante del anegamiento de más de 15.000 hectáreas en la comarca del Campillo.

- En un principio el acondicionamiento del canal del Paretón estaba proyectado para un aumento de su capacidad hasta los $800 \text{ m}^3/\text{seg}$. Sin embargo, posteriormente se modificó dicho diseño y se amplió hasta los $1.200 \text{ m}^3/\text{seg}$. Además, esta actuación incluía un encauzamiento y ampliación del cauce de la rambla de las Moreras en su último tramo para asegurar la libre evacuación de las aguas. Estas obras se dieron por finalizadas el año 1991.
- Presa de El Romeral posteriormente conocida como Ingeniero José Bautista Martín. Una de las obras prioritarias incluidas en dicho Plan General era la Presa del Romeral, para la laminación de las riadas del Guadalentín. Las obras finalizaron en 1999. Con su embalse de $5,55 \text{ Hm}^3$ de capacidad, tiene como finalidad esencial contribuir a la laminación de las riadas del río Guadalentín. La presa de José Bautista Martín está situada sobre el río Guadalentín, en la cuenca del Segura, en el término municipal de Librilla (Murcia).
- Presa de Algeciras. Se sitúa en la rambla de Algeciras, afluente del río Guadalentín por su margen izquierda. Esta presa está concebida como defensa y regulación de las aguas del trasvase Tajo-Segura.
- Reguerón. Finalmente todas las actuaciones previstas en la cuenca del Guadalentín se completan con el encauzamiento o revestimiento del Reguerón reforzando su capacidad de desagüe de $300 \text{ m}^3/\text{seg}$ a $400 \text{ m}^3/\text{seg}$ a su paso por Murcia.

En conjunto configuraron un sistema de defensa que reduce el caudal circulante durante las avenidas para que no superase los $250 \text{ m}^3/\text{seg}$ en la confluencia con el Segura. Sin embargo, la sensación de seguridad inducida por la implantación masiva de obra pública, tiene como resultado que el umbral que desempeñan estas actuaciones, se ve desfigurado por las transformaciones antrópicas recientes. Entre ellas destaca, el incremento de los procesos de ocupación urbana sobre el valle del Guadalentín (Pérez Morales, 2008)

VI. ACTUACIONES EN RAMBLAS AFLUENTES AL GUADALENTÍN Y LITORALES

La expansión de los territorios ocupados tanto del valle, como de las cuencas litorales en los últimos treinta años, ha sido una de las más importantes y rápidas de las que se tienen constancia en la Región de Murcia. En apenas dos décadas, los municipios costeros del sector analizado han visto duplicar el número de sus habitantes y multiplicado hasta por ocho el de sus viviendas. Desafortunadamente, dicho crecimiento no ha seguido una línea coherente de ordenación y en muchas ocasiones, los cauces de ramblas y barrancos se integran de manera forzada en la trama urbana, lo que fomenta la aparición del riesgo de inundación (Pérez Morales, 2008). Los efectos de las inundaciones de 19 de octubre de 1973 en el caso

de Puerto Lumbreras o la de 7 de septiembre y 14 de octubre de 1989 para el espacio mazonero y aguileño y así lo demuestran.

A medida que se fueron evidenciando estos desajustes, nuevas actuaciones fueron incorporándose al sistema defensivo. A continuación se dividen en función del curso o cursos fluviales sobre las que se concentraron:

Rambla de Nogalte. Las lluvias recogidas el 19 de octubre de 1973 generaron una avenida de dimensiones colosales sobre la rambla de Nogalte, que descargó toda su fuerza sobre el núcleo de Puerto Lumbreras. El agua en tromba arrojó varias manzanas de viviendas, vehículos, mobiliario urbano, y lo que es más importante, acabó con la vida de 83 personas casi de forma instantánea. Según la cantidad aforada por los técnicos del organismo de cuenca, el agua que circuló por la rambla en el momento de máxima crecida fue aproximadamente de unos 1.974 m³/s, de los que 813 eran material sólido (Navarro Hervás, 1991: 210). Es decir, la superficie de cuenca de Nogalte, que es la mitad que la del Guadalentín hasta Lorca, fue capaz de producir una punta de avenida casi igual al que se produjo en dicho río con la ayuda de los embalses ese mismo año, pero sin embargo en esta cuenca no existía ningún tipo de medida de regulación del caudal.

Era por tanto imprescindible establecer de forma inmediata medidas defensivas de carácter estructural para evitar la repetición de un suceso de estas características. Las actuaciones que se ejecutaron para acondicionar la rambla de Nogalte fueron las siguientes:

- Nueva canalización y replanteo del tramo de la rambla aguas arriba y abajo de la población. Esta obra hizo disminuir la fuerte pendiente del lecho en este punto, prueba de ello es la mansedumbre con que llegaron las aguas en riadas posteriores a la citada, como la ocurrida el 7 de septiembre de 1989, en que se recogieron 107 l/m².
- Encauzamiento del barranco de Marco Rosa. Con motivo de la construcción de la autovía A-92 en 1996 se ejecutó esta obra y se trasladó su desembocadura a la rambla de Nogalte, aguas abajo de la ciudad, con lo que se conseguía hacer desaparecer el continuo taponamiento y barrizal en el casco urbano.
- Supresión de meandros en Cuesta de la Virgen y Peñas Blancas. Las obras de la autovía motivaron esta actuación. Los meandros que formaban el montículo existente en la llamada Cuesta de la Virgen del Rosario, a unos cuatro kilómetros de la población y el de Peñas Blancas, a solo unos novecientos metros de su eje principal, fueron eliminados, y con ellos, un problema importante en las avenidas.

Ramblas y barrancos del flanco septentrional y meridional del valle del Guadalentín. En un primer momento La Dirección General de Montes, Caza y Pesca del Ministerio de Agricultura, por medio del ICONA, y posteriormente, tras el traspaso de sus competencias, la Dirección General del Medio Natural de la Región de Murcia, y en cierto grado la Confederación Hidrográfica del Segura han llevado a cabo en distintos puntos de las sierras que constituyen el flanco septentrional de la depresión prelitoral tareas de repoblación y levantamiento de diques de retención de sedimentos, la mayoría de ellos entre 1972 y 1979, posteriormente entre 1986 y 1988, y finalmente, después de 1995. Esta labor se extendió a aquellas las ramblas de cierta entidad con cabecera en ambos los bordes montañosos que flanquean el valle del Guadalentín.

Ramblas costeras del litoral comprendido entre Mazarrón y Águilas. A barlovento de la barrera montañosa litoral, Sierra de Almenara y Carrasquilla, el riesgo frente a las inundaciones ha ido ampliándose de consuno al aumento del espacio urbanizado y la incorporación, siempre forzada, de pequeños cauces en el callejero, valga como ejemplo lo sucedido en la ciudad de Águilas. Así, hasta mediados de siglo, el sector occidental de la ciudad situado al otro lado de lo que es hoy la Avda. Juan Carlos I estaba ocupado por una sucesión de parcelas de cultivo aterrazadas que aprovechaban el agua de avenida de las ramblas de las Majadas y de Peñaranda-Labradorcico. Desde entonces, se incorporan progresivamente en el entramado de la ciudad convirtiéndose en un área conflictiva que se inunda cada vez que acontece un chubasco de fuerte intensidad horaria. Estos frecuentes desajustes trataron de ser solucionados medianamente a través de la implantación de unas medidas en ambos sistemas fluviales que no dejan de ser insuficientes para el control de las aguas como se evidenció el 3 de mayo de 2006 y 17 de agosto de 2010. Se trata de una canalización del tramo final del cauce de Peñaranda y una entubación de las Majadas bajo la ciudad de Águilas.

Aún más desafortunadas son las modificaciones que se realizaron en los años ochenta con motivo de la construcción de la carretera de circunvalación de la población. El trazado de

Figura 5

VISTA AÉREA RECIENTE DEL NÚCLEO DE PUERTO DE MAZARRÓN



Fuente: Juan Luis Guerrero.

esta vía es paralelo a la costa secciona los cauces de las tres ramblas que desembocan en las inmediaciones de Águilas y de otra más afluente que proviene de la divisoria de aguas con Marina de Cope. Durante la riada de 15 de octubre de 1989 esta desacertada construcción fue uno de los principales responsables de las mayores inundaciones sufridas en esta ciudad. La carretera actuó como barrera artificial de las mencionadas ramblas, hasta que terminó por ceder provocando una tromba de agua que inundó numerosas calles de la ciudad. Para evitar la repetición de este dramático episodio, se mejoraron los desagües del mencionado vial a su paso por cada rambla y en su extremo oriental donde hace un giro hacia la costa, los afluentes del complejo fluvial Renegado-Culebras, son derivados para concentrarlos en un único canal que vierte sus aguas a la playa de las Delicias acompañado en su último tramo por un muro que defiende a la ciudad de sus crecidas.

En el municipio de Mazarrón, el incremento del caserío en pedanías como Puerto de Mazarrón y Balsicas se ha realizado en muchos casos ocupando zonas de desagüe natural o áreas semiendorreicas. El ejemplo más paradigmático de espacio afectado por inundaciones frecuentes es la Urbanización Bahía de Puerto de Mazarrón. Este núcleo de viviendas fue construido sobre un antiguo espacio marjalenco utilizado desde época romana como espacio salinero. La situación orográfica deprimida que ocupan esas casas motiva que cada vez que se producen lluvias de fuerte intensidad horaria, los desagües instalados se saturen rápidamente al no encontrar el agua un punto de desagüe por encima del nivel marino, que en esos momentos suele elevarse a consecuencia de las mareas de viento que abaten sobre la costa.

El episodio que puso en evidencia la exposición creciente al riesgo fue el del 7 de septiembre de 1989. Esa fecha será tristemente recordada por la tragedia del camping de Bolnuevo. La onda de crecida originada en la rambla de las Moreras acabó con la vida de dos personas y las pérdidas ascendieron hasta los 2.300 millones de pesetas entre viviendas y agricultura, por lo que el Ayuntamiento acordó en pleno solicitar la declaración de zona catastrófica. Posteriormente, varios episodios de lluvia no tan importantes demuestran el grave error cometido en la construcción de la urbanización antes mencionada, entre ellos destaca el de 23 de octubre de 2000, 7 de febrero de 2006 y 17 de agosto de 2010. En estos casos, unas fuertes lluvias generalizadas en el litoral meridional, provocaron el enésimo anegamiento de dicho conjunto de viviendas. Este tipo de hechos avivan la reacción popular hacia el consistorio mazarronero, con el fin de establecer medidas que solventasen el problema.

Hasta el momento, todas las actuaciones ejecutadas en este municipio se han concentrado en el cauce de las Moreras. Sin embargo, el aumento del número de viviendas sobre el resto de la línea de costa ha extendido los espacios en riesgo hacia ramblas afluentes, como el cauce de los Lorentes y otras cuencas vecinas como la de Valdelentisco. Si tenemos en cuenta que este es uno de los espacios donde mayores incrementos del caserío se han registrado, no es despreciable que las lluvias de carácter torrencial ocasionaran en un futuro cada vez más problemas sobre dichas poblaciones.

VII. NUEVAS ACTUACIONES Y GRADO DE DESARROLLO

Según el Plan Hidrológico de la cuenca del Segura de julio de 1997, las actuaciones ejecutadas *«mejoran sustancialmente la situación de un área inundable sometida a riesgo endémico»*. Parece posible afirmar que los esfuerzos de protección son tan amplios en el

momento presente que, los sectores donde tradicionalmente las inundaciones han producido crisis periódicas de extraordinaria gravedad (como es el caso de Lorca o Puerto Lumbreras) tienen sistemas defensivos que ofrecen un umbral de seguridad aceptable, aunque sus límites estén aún por acreditar, pues apenas hace un decenio que se encuentran instaladas. Cabe señalar que se considera como muy positiva por parte de los técnicos encargados de su implantación y gestión pues, efectivamente, las situaciones de fuertes lluvias registradas en el periodo no han tenido las repercusiones muy perjudiciales registradas de otras épocas (Muñoz Bravo y Toledano; 2004: 137), bien que las crecidas hayan sido bastante moderadas respecto a los acontecimientos históricos más notables.

Sin embargo, los episodios de inundación no han desaparecido en absoluto, adoptando un carácter más concreto y localizado, afectando en ocasiones a sectores en los que hasta el momento no se había evaluado el riesgo. Los fenómenos que más frecuentemente causan daños en el presente son situaciones de lluvias breves e intensas, que afectan a sectores no muy extensos y provocan numerosas pequeñas inundaciones, dañan los cultivos y generan numerosos problemas en las comunicaciones y sectores turísticos litorales, como ocurrió el 23 de octubre de 2000 cerca de la pedanía de Ramonete (Lorca) o más recientemente el 17 de agosto de 2010 en la ciudad de Águilas.

La reciente e intensa ocupación de nuevos sectores ha generado espacios escasamente preparados ante estos eventos y, por tanto, muy vulnerables. El citado documento contempla esa situación y considera que aún queda trabajo por realizar. Por ello incluye en el apartado de declaración de objetivos *procurar que todos los ciudadanos de la cuenca disfruten de niveles de protección similares en términos de los posibles daños socioeconómicos esperados en cada zona inundable*.

Para alcanzar este fin, plantea un conjunto combinado de medidas estructurales y preventivas como ya hicieran un siglo antes los precursores del primer Plan de Defensa de la Cuenca. Para el caso del Valle del Guadalentín y cuencas neógenas litorales de Mazarrón, Lorca y Águilas las primeras serían:

- Desagüe de las avenidas de la rambla de Nogalte a la cuenca de Almanzora.
- Recrecimiento de la presa de Valdeinfierno.

— Actuaciones en las ramblas costeras. El conjunto de obras se encamina a la laminación de los caudales punta que velozmente descienden por las laderas de los relieves de la línea de relieves litorales. Para ello se realizó un proyecto específico titulado «Defensas de las ramblas costeras entre el río Almanzora y Cartagena» en el que se incluyen una serie de pequeñas presas, que pueden además cumplir un objetivo adicional como es el incremento de los recursos disponibles, fundamentalmente mediante la recarga de acuíferos, en una zona que ha visto reducidas sensiblemente sus disponibilidades de recursos debido a la salinización y sobreexplotación.

Actualmente ninguna de estas actuaciones ha sido ni siquiera iniciada, por el contrario, las medidas de carácter preventivo incluidas en el citado Plan de cuenca si cuentan con cierto grado de cumplimiento. A continuación se analiza su grado de desarrollo y su posible eficiencia para la prevención del riesgo de inundaciones:

- Planes de emergencia de Protección Civil y Planes de emergencia de rotura de presas.

Por acuerdo del Consejo de Ministros de 9 de diciembre de 1994, se aprobó la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (BOE, 14 febrero

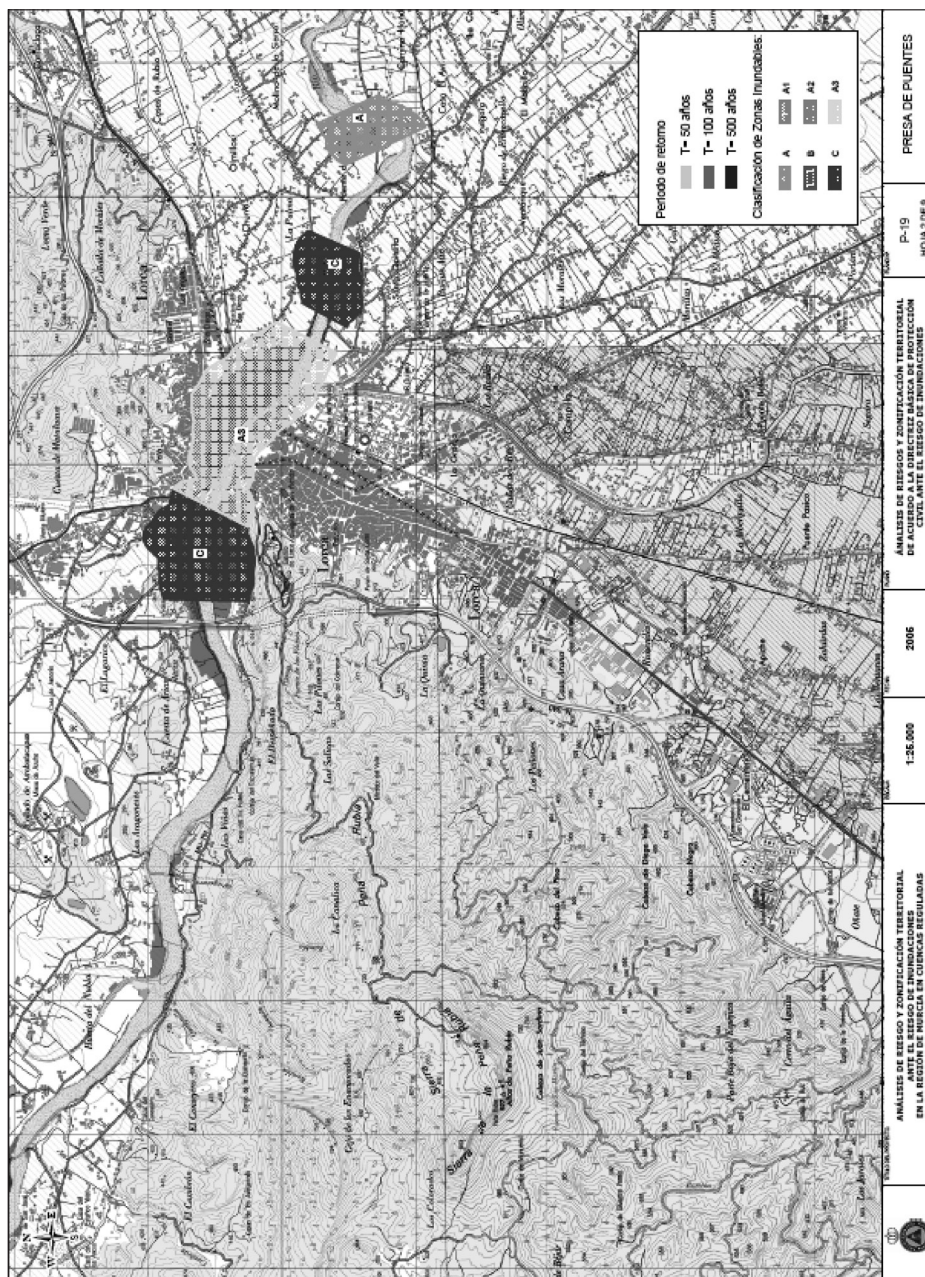


Figura 6
EJEMPLO DE DELIMITACIÓN DE ZONAS INUNDABLES EN EL MUNICIPIO DE LORCA FUENTE: PLAN INUNMUR

de 1995). Dicho documento comprende, junto a las medidas para la gestión de la emergencia en caso de inundaciones, la información de obligado cumplimiento por los Planes de Emergencia Autonómicos para la elaboración del análisis del riesgo. El objetivo es la clasificación de las zonas inundables en función del riesgo y la estimación, en la medida de lo posible, de las afecciones y daños que puedan producirse por la ocurrencia de las inundaciones en el ámbito territorial de la planificación, con la finalidad de prever diversos escenarios de estrategias de intervención en casos de emergencia. Recientemente el Consejo de Gobierno de la Región de Murcia se aprobó el Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones bautizado como Plan INUNMUR.

— Delimitación y ordenación de zonas inundables. El Plan Hidrológico de la cuenca del Segura de Julio de 1997 cohesiona las actuaciones en materia de protección civil y de ordenación del territorio y urbanismo. De acuerdo a lo dispuesto en el artículo 11.2 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio), la delimitación del Dominio Público Hidráulico recae sobre los organismos de cuenca. Los trabajos de dichos organismos se han centrado sobre todo en los principales cursos fluviales. Desde 1999, el Ministerio de Medio Ambiente complementa dichas tareas por medio del proyecto LINDE, cuya finalidad era la misma, pero el ámbito de actuación se centraba en cursos secundarios.

El último impulso que se ha dado a la delimitación de zonas inundables surge a raíz de la aprobación 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. El mencionado documento, señala que la transposición al derecho español de la misma debe realizarse antes del 26 de noviembre de 2009. De forma anticipada, el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino ha promovido la realización del *Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables* cuyo objetivo cumple con el que marca la citada directiva y a su vez aporta una información a tener en cuenta por las administraciones competentes en planificación.

Para la cuenca del Segura, el ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino ha licitado por más de tres millones de euros dichos trabajos y se estima que se tendrán que delimitar 1.250 kilómetros de cauces, lo que se traducirá en un total de 100.000 hectáreas cartografiadas.

— Desarrollo de sistema de gestión en tiempo real. En este sentido se llevó a cabo un importante trabajo desarrollando el Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) que se ha implantado con buenos resultados por toda la cuenca del Segura y que sigue ampliándose secuencialmente.

VIII. CONCLUSIONES

Como se observa, el conjunto de obras de infraestructuras desarrollado en los últimos años y las que se proyectan para el futuro son de enorme importancia técnica y magnitud económica. Debe, no obstante, insistirse en un aspecto de la mayor relevancia, y que requiere de mayores esfuerzos que los realizados hasta el momento, y es el de la problemática de las inundaciones vinculadas a la ordenación territorial y de usos del suelo.

La experiencia demuestra que, complementando con las imprescindibles actuaciones estructurales antedichas, el medio de defensa más eficaz contra los daños económicos de las

crecidas es, precisamente, la zonificación de las áreas inundables, la regulación de sus usos y el establecimiento de medidas de gestión del peligro. En estas circunstancias, todas las obras anteriormente citadas se van completando con un conjunto de actuaciones no estructurales y de planificación que, correspondiendo a los criterios de actuación en situaciones extremas, a la gestión del Dominio Público Hidráulico y las zonas inundables, tienen una aportación crucial en la mitigación de los efectos de las avenidas.

Las autoridades regionales y municipales han ido desde siempre por detrás de los acontecimientos, y reaccionan únicamente tras la consumación del desastre y la reacción popular posterior motivada por la sensación de inseguridad. Las medidas estructurales son la respuesta tradicional al problema inmediato que las riadas evidencian. Sin embargo, la exposición al riesgo en la mayoría de los casos va por delante de los umbrales teóricos de seguridad que establecen dichas actuaciones defensivas. En este sentido, la ordenación del territorio se erige en un instrumento eficaz para la mitigación del riesgo de inundación. Para ello resulta imprescindible un buen estudio del medio físico detallado y minucioso a través del cual, los usos del suelo se organicen de forma armoniosa con los condicionantes medioambientales que configuran ese territorio. En definitiva, se hace imprescindible recuperar el equilibrio entre dichos factores medioambientales y los procesos de ocupación a través de una planificación coherente en la que los riesgos de inundación sean considerados como un elemento limitante.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- BAUTISTA MARTÍN, J. y MUÑOZ BRAVO, J. (1986). *Las presas del estrecho de Puentes*. Confederación Hidrográfica del Segura. Murcia, 256 pp.
- CALVO GARCÍA-TORNEL, F. (2006). «Peligro de inundaciones en el Sureste peninsular». *Riesgo de inundaciones en el Mediterráneo occidental*. Casa de Velázquez, Universidad de Alicante, pp.215-238.
- CONESA GARCÍA, C. (1985). «Inundaciones en Lorca (Murcia): Riesgo y expectación». *Papeles de Geografía Física*. Núm 10, pp. 33-47.
- CONESA GARCÍA, C. y GARCÍA LORENZO, R. (2005). *Erosión y diques de retención en la Cuenca Mediterránea. Efectividad hidrogeomorfológica de los diques de retención en cuencas torrenciales del Sureste español*. Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua. Murcia, 669 pp.
- DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL DE LA REGIÓN DE MURCIA (2007). Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (Plan INUNMUR). Murcia, soporte digital.
- GARCÍA ANTÓN, J. (1981). La Región de Murcia en tiempos del Islam. Basado especialmente en los escritores árabes de los siglos XI al XV, en *Historia de la Región de Murcia*, vol.III, de. CAM, Murcia.
- GARCÍA, R. y GAZTELU, L. (1886). *Proyecto de obras de defensa contra las inundaciones en el Valle del Segura*. Edición facsimil de MELGAREJO MORENO, J. (2001). Prólogo de. MELGAREJO MORENO, J.; GIL OLCINA, A. y MUÑOZ BRAVO, J. Ministerio de medioambiente, Confederación Hidrográfica del Segura, Murcia.

- MUÑOZ BRAVO, J. y TOLEDANO SÁNCHEZ, F. (2004). Prevención y defensa de riadas en la Cuenca del Segura. En *La Cultura del Agua en la Cuenca del Segura*. Murcia, pp. 135-166.
- NAVARRO HERVÁS, F. (1991). El sistema hidrográfico del Guadalentín. En *Cuadernos técnicos*, nº 6. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Medio Ambiente, Murcia, 256 pp.
- OLCINA CANTOS, J. (2007). *Riesgo de inundaciones y ordenación del territorio en España*. Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua. Murcia, 381 pp.
- PÉREZ MORALES, Alfredo. Aumento del riesgo de inundación por ocupación indebida de las áreas de convergencia de aguas en el Sur de la Región de Murcia. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2008, vol. XII, núm. 270 (27). <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-270/sn-270-27.htm>> [ISSN: 1138-9788]
- PLOCKINGTON, R. (1986). Acequias árabes y pregrabes en Murcia y Lorca. Aportación toponímica a la historia del regadío. En X Colloqui General de la Societat d'Onomástica. 1er d'Onomástica Valenciana, Valencia, pp. 462-473.
- RAMALLO ASENSIO, S. (1990). «Problemas históricos y arqueológicos de la romanización en Lorca». *Lorca, Pasado y Presente. Aportaciones a la historia de la Región de Murcia*. Vol. I, Excmo. Ayuntamiento de Lorca, Caja de Ahorros del Mediterráneo, pp. 153-186
- ROMERA SÁNCHEZ, J. (1998). *La riada del 19 de octubre*. Excmo. Ayuntamiento de Puerto Lumbreras, 238 pp.
- TORRES FONTES, J. (1977). *Repartimiento de Lorca*. Excmo. Ayuntamiento de Lorca y Academia Alfonso X El Sabio de Murcia. Murcia, 130 pp.
- ROMERO DÍAZ, A. (2007). Las inundaciones, en *Atlas Global de la Región de Murcia*, cap. II, edt. CajaMurcia, Murcia.
- VV.AA. (2004). *La cultura del agua en la cuenca del Segura*. Fundación CajaMurcia, Murcia, 604 pp.

