

## EL RIESGO DE INUNDACIONES EN LA PROVINCIA DE TOLEDO

Andrés Díez Herrero<sup>1</sup>  
Gerardo Benito Fernández<sup>2</sup>  
Julio Garrote Revilla<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Área de Investigación en Peligrosidad y Riesgos Geológicos, Departamento de Investigación y Prospectiva Geocientífica, Instituto Geológico y Minero de España (MICINN), Alenza 1, 28003 Madrid, andres.diez@igme.es

<sup>2</sup> Centro de Ciencias Medioambientales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Serrano 115 dpdo., 28006 Madrid, benito@ccma.csic.es

<sup>3</sup> Área de Recursos Hídricos, Centro de Estudios Hidrográficos, Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), Paseo Bajo de la Virgen del Puerto 3, 28005 Madrid, julio.garrote@cedex.es

## 1. Introducción: importancia de las inundaciones en Toledo

La provincia de Toledo, a pesar de haber sufrido múltiples catástrofes y desastres naturales históricos asociados a la consumación de situaciones de riesgo de inundación, no se encuentra entre los territorios españoles, y ni mucho menos mundiales, en los que se producen las mayores pérdidas socio-económicas asociadas a la interacción entre actividades humanas y las crecidas y avenidas fluviales.

Así lo ponen de manifiesto las cifras resultantes del estudio realizado por el Consorcio de Compensación de Seguros (Ministerio de Economía y Hacienda) y el Instituto Geológico y Minero de España (Ministerio de Ciencia e Innovación; Ferrer *et al.*, 2004): las pérdidas en el periodo 1987-2002 ascendieron a 17.559.358 euros (0,1 % del monto en España), además concentrado en unos pocos eventos singulares (como el de agosto de 1995), y lejos de los 2.600 millones de euros de la provincia de Valencia. Sin embargo, la previsión para las próximas tres décadas (2004-2033) es de 330.316.789 euros en pérdidas, superando el 1 % del total estatal, aunque del mismo modo insignificante comparado con los 5.034 millones de euros previstos para la provincia valenciana.

Además, del citado estudio puede deducirse que las pérdidas económicas producidas por inundaciones en la provincia de Toledo durante el periodo 1950-2002 se concentran en eventos de tipo medio (Grado III) y bajo (Grado II), con pérdidas provinciales entre 0,5 y 30 millones de euros por suceso, no habiéndose registrado en ese periodo ningún evento con pérdidas superiores a esta última cantidad (Grado IV ó superior).

En lo que se refiere a las pérdidas de vidas humanas como consecuencia de avenidas e inundaciones en Toledo, existen documentos que hacen vagas referencias a víctimas mortales en determinados eventos históricos (algunos poco creíbles por falta de datos censales fiables), como el fallecimiento de 5 pastores en las riberas del Jarama durante la inundación del 8 de enero de 1856; o los supuestos 900 fallecidos por la avenida del Amarguillo del año 1877 en Consuegra, Camuñas y Villafranca (Gil Díaz, 2001). Información más detallada existe del evento de Consuegra en el año 1891, donde una avenida del río Amarguillo produjo 359 víctimas mortales (Domínguez, 1991; Potenciano 1995, 1998, 2005 y 2008; Potenciano *et al.*, 1996; Martín Escorza, 2008); y del suceso de Villacañas en 1893, que se cobró 43 vidas, destruyó 52 silos y ahogó 46 caballerías (García y Zaragoza, 1993). También se produjeron 4 víctimas mortales en la inundación del 30 de mayo de 1950 en Villacañas; y una víctima mortal en las recientes avenidas de septiembre de 2009 en El Torrico.

## 2. Tipología y génesis de las avenidas e inundaciones en Toledo

En la provincia de Toledo está representada prácticamente toda la casuística de tipologías de inundaciones, a excepción, claro está, de las litorales o costeras ligadas a la dinámica marina. Entre los tipos de inundaciones continentales o terrestres destacan:

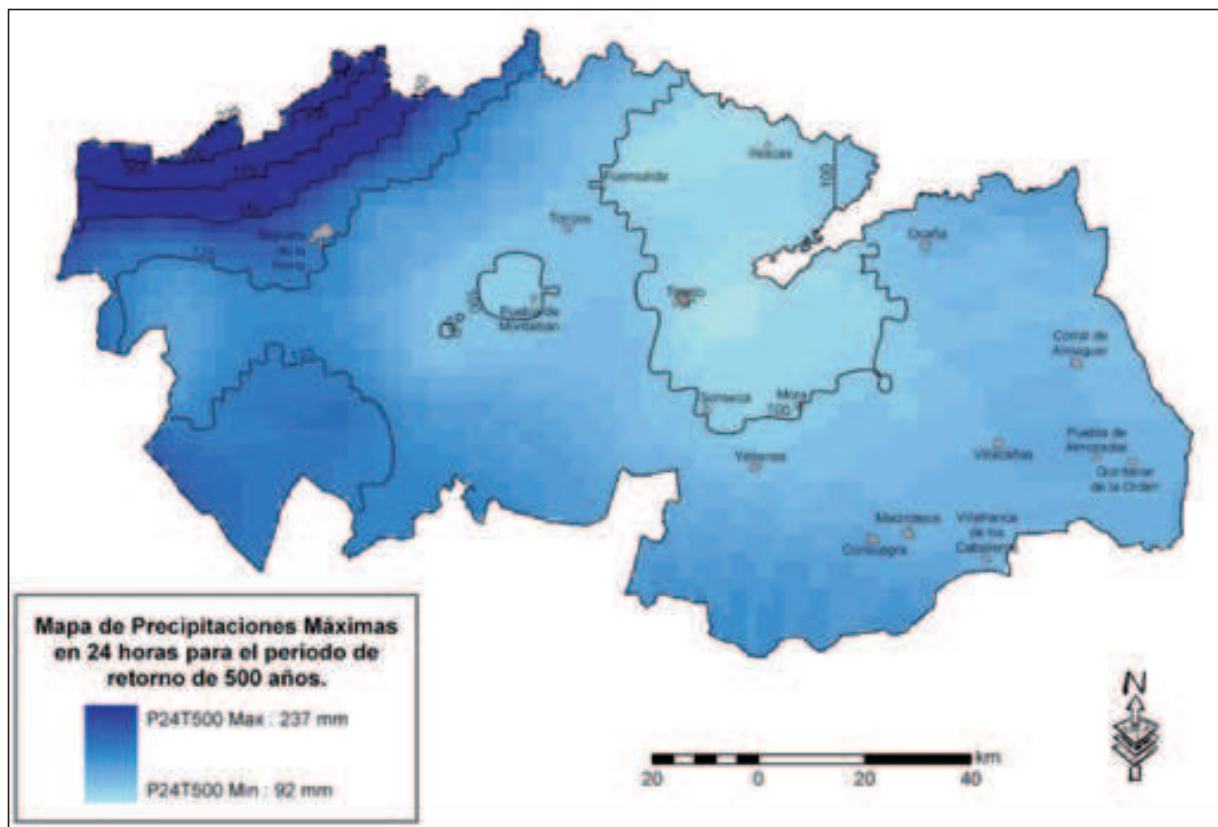
- **Inundaciones por desbordamiento de ríos principales durante crecidas** en las grandes cuencas fluviales (Tajo, Alberche, Jarama, Guadarrama, Guadyerbas...); consisten en un aumento lento y gradual del caudal de estas corrientes, que supera la capacidad de evacuación del cauce, inundando la llanura colindante, en un efecto que puede durar varios días.
- **Avenidas torrenciales en pequeños arroyos, gargantas y barrancos** (sierras de las estribaciones de Gredos, y sierras de los Montes de Toledo); consiste en un aumento súbito del caudal (tiempo base de minutos u horas), con elevadas velocidades de la corriente y alta capacidad de arrastre de sólidos.
- **Anegamiento por encharcamiento *in situ* en zonas llanas y endorreicas** (superficies culminantes de las campiñas de La Sagra y Oropesa, las rañas de La Jara, y fondos de depresiones y valles de La Mancha toledana) y/o elevación de la superficie freática por encima de la superficie del terreno o anegando sótanos y bodegas (Villacañas; Mejías, 2008).

Además, al participar la Provincia en dos de las principales cuencas hidrográficas peninsulares (Tajo y Guadiana), se producen variadas situaciones meteorológicas y configuraciones fisiográficas susceptibles de desencadenar inundaciones:

- **Precipitaciones frontales atlánticas invernales**; son consecuencia del paso sucesivo de temporales asociados a circulaciones de alto índice zonal del oeste o noroeste, o vaguadas profundas de aire polar marino (Pm), situadas al oeste de la Península, que permiten la entrada de vientos húmedos del suroeste y crean importantes y prolongadas precipitaciones en la Provincia; un ejemplo fue el evento de febrero-marzo de 1947 en la cuenca del Tajo; o el reciente episodio de diciembre 2009 - enero 2010.
- **Sistemas y complejos convectivos otoñales**; vinculados a grandes asociaciones o convergencias de núcleos convectivos que elevan aire caliente a favor de inestabilidades en altura (vaguada polar o depresión fría); ocupan decenas a centenares de kilómetros cuadrados, desplazándose con lentitud, y allí donde las células son más profundas pueden alcanzar precipitaciones muy intensas; un ejemplo es el evento que afectó a Consuegra el 11 de septiembre de 1891.
- **Núcleos convectivos estivales** (tormentas); asociados a fenómenos convectivos locales por caldeoamiento de la superficie del suelo, muchas veces de evolución diurna, y que agravan sus consecuencias cuando están en posición cuasiestacionaria; en ocasiones van acompañados de granizo, que complica la circulación y desagüe de las aguas de la inundación; una de las tormentas estivales tristemente famosa en Toledo fue la ocurrida en Villacañas el 14 de septiembre de 1893, y que duró apenas 35 minutos; o las recientemente ocurridas en La Sagra en agosto de 2009.
- **Fusión de cobertura nival en primavera**; el deshielo del manto nival tras un periodo de grandes nevadas, bien por ascenso térmico, situaciones de inestabilidad más templadas (paso de frentes cálidos y húmedos), o precipitaciones líquidas sobre la nieve.

- **Rotura de represamientos naturales o artificiales;** por el embalsamiento del agua tras obstáculos en la corriente, tanto naturales (lenguas de deslizamientos y desprendimientos, acumulaciones de restos vegetales, etc.), como artificiales (diques, azudes, terraplenes de vías de comunicación, etc.), cuya rotura desencadena una ola frontal de elevada peligrosidad; ocurrió, por ejemplo, en el evento de Consuegra con la presa romana, según algunas hipótesis (Martín Escorza, 2008).

De todas ellas, son las tres primeras causas, y sus combinaciones, las más frecuentes en Toledo. No hay que olvidar que algunas zonas en las estribaciones de las sierras de Gredos (Sierra de San Vicente), por la combinación frontal-convectivo-orográfica, concentran los mayores valores de precipitaciones en 24 h de todo el centro peninsular (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa de precipitaciones máximas diarias en un periodo de retorno de 500 años, para el conjunto de la provincia de Toledo.

### 3. Paleoinundaciones e inundaciones históricas en la provincia de Toledo

En el pasado remoto (últimos miles de años) y reciente (época histórica) se ha producido en Toledo un número considerable de eventos de inundación, de los cuales hay suficientes evidencias tanto geológico-geomorfológicas

(paleoinundaciones) como documentales (inundaciones históricas), respectivamente.

En lo que respecta a las paleoinundaciones, eventos ocurridos en los últimos miles de años han quedado registrados por los sedimentos (arenas, limos y arcillas) que depositaron en las márgenes de los ríos, entre los que destacan los ubicados en las márgenes del río Tajo a su paso por la localidad toledana de Puente del Arzobispo. En unos bancos escalonados de ambas orillas se han descrito e interpretado varios niveles de arenas y limos (Figura 2) en los que se han reconocido decenas de episodios de inundación superpuestos, con fechas que abarcan desde hace unos 14.000 años hasta el año 1979 (Benito *et al.*, 1996b, 1996c, 1998, 2003c y 2003d), y correspondientes a diferentes ambientes deposicionales durante la inundación (Benito *et al.*, 2003b), como ensanchamientos del canal, expansiones de la garganta, obstáculos rocosos y desembocadura de tributarios. Las mayores paleoinundaciones ocurrieron entre hace 9.440 y 9.210 años, con caudales mínimos próximos a 4.100 m<sup>3</sup>/s en Puente del Arzobispo.



**Figura 2.** Depósitos de paleoinundaciones en las márgenes del río Tajo en las proximidades de Puente del Arzobispo.

Más amplio es el registro de inundaciones históricas en localidades de la provincia de Toledo, que supera el medio centenar de eventos catalogados, 43 en la cuenca del Tajo y sólo 3 en la del Guadiana (DGPC y DGOH, 1985; Benito, 1996; Benito *et al.*, 1996a y 1999; Díez-Herrero *et al.*, 1998; Potenciano *et al.*, 1999; Fernández de Villalta *et al.*, 2001; López y Jiménez, 2002; Pascual y Bustamante, 2008). Su distribución temporal permite organizarlas en 6 eventos en la Edad Media, 14 en la Edad Moderna, y 21 en la Edad Contemporánea. Existen incluso referencias vagas a inundaciones acontecidas en la Edad Antigua, como la que pareció retener al pretor romano Quinto Ful-



vio Flaco en las inmediaciones de Consuegra camino de la conquista de Talavera de la Reina (ca. 182 aC; Potenciano, 1998). Este extenso registro de inundaciones históricas ha permitido incluso extraer conclusiones sobre las variaciones en frecuencia y magnitud relacionadas con el cambio climático durante el último milenio (Potenciano y Garzón, 2001 y 2002; Benito *et al.*, 2003a y 2004; Camuffo *et al.*, 2003; Díez-Herrero *et al.*, 2007), dado que hay periodos en los que parecen concentrarse los eventos (años 1113-1258, 1527-1681, 1704-1788, 1856-1899, 1910-1979), si bien hay que analizarlo con cautela, pues puede deberse a la disponibilidad documental (Llorente *et al.*, 2007).

Aparecen afectados por inundaciones históricas un total de 21 municipios toledanos, si bien en su mayoría los eventos están concentrados en dos localidades, Talavera de la Reina (Martín Vide *et al.*, 2003b) y Toledo (Uribe-larrea *et al.*, 2004), al estar situadas en las márgenes del río Tajo, por su trascendencia histórica y abundante producción documental (Benito *et al.*, 2003a); les siguen a notable distancia los municipios de Alcaudete de la Jara, Consuegra y Escalona (3 eventos), y Mora, Oropesa y Tembleque (2 eventos).

Por lo que respecta a las inundaciones en Toledo capital, el irregular régimen hidrológico natural del Tajo antes de la construcción de los embalses de cabecera, generaba frecuentes e intensas crecidas, en las que multiplicaba por 60 su caudal medio, provocando la inundación de sus márgenes, fundamentalmente en la Vega Alta (sector Huerta del Rey-Puente de Alcántara) y Vega Baja (Cristo de la Luz-Fábrica de Armas). Son abundantes los testimonios documentales desde la Edad Media, documentos gráficos (grabados y fotografías) y marcas de nivel en edificios e infraestructuras, que nos permiten reconstruir más de medio centenar de importantes crecidas desde el año 849 hasta tiempos recientes. Los principales eventos, con caudales superiores a 3600 m<sup>3</sup>/s, se concentraron en el periodo 1168-1211; también se produjeron gran cantidad de inundaciones en los periodos 1527-1606, 1778-1788, 1857-1876 y 1916-1951 (Benito *et al.*, 2003a). En este último intervalo se produjo la inundación del 6 de marzo de 1947, con un caudal de unos 2.900 m<sup>3</sup>/s, y que ocasionó graves daños en la Vega Alta (anegamiento de la estación de ferrocarril, rotura de la vía Toledo-Bargas, y desperfectos en molinos y azudes; Figura 3) y Vega Baja (paralización de la Fábrica de Armas). Los estudios de inundaciones históricas en Toledo se han concentrado principalmente en dos puntos: la antigua Puerta del Vado y su entorno (Díez *et al.*, 2005), y la Fábrica de Armas en la Vega Baja (Uribe-larrea *et al.*, 2004; Díez Herrero, 2006; Alonso y Díez, 2007).



**Figura 3.** Inundación histórica en la Vega Alta del Tajo en Toledo el 6 de marzo de 1947 vista desde la Puerta Nueva (Puerta del Vado), con la calle del Río Llano en primer plano, y el Molino-Central de Safont al fondo. Archivo Rodríguez (amablemente cedida por Félix Villasante).

#### 4. Análisis de la peligrosidad y el riesgo por inundaciones en Toledo

Por esta incidencia histórica de las inundaciones, los estudios realizados hace más de 20 años para la prevención y reducción de daños (CTEI, 1985) delimitaron varias zonas de riesgo potencial en la provincia de Toledo, con diferente rango de prioridad (de 1 a 3, mayor a menor):

- *Cuenca del Tajo*: río Tajo en Aranjuez hasta su confluencia con el río Algodor (3), desde allí a la ciudad de Toledo (2), aguas abajo del embalse de Castrejón (3), en Talavera hasta el embalse de Azután (3) y aguas abajo del embalse de Azután (3); ambas márgenes del arroyo Melgar (3); zona de Tembleque (3); aguas abajo del embalse de Finisterre (3); ambas márgenes del arroyo de Yegros (3); aguas abajo del embalse del arroyo Valdecabras (3); arroyo Guajaraz aguas arriba de su embalse (3) y aguas abajo (3); río Guadarrama entre el arroyo de la Vega y su desembocadura (3) y aguas abajo del embalse del Torcón (3); río Alberche en Escalona (2); ambas márgenes del río Santa Olalla (3); ambas márgenes del río Gévalo (3); río Guadyerbas aguas arriba del embalse de Navalcán (3) y aguas abajo (3); y arroyo de Oropesa (3).
- *Cuenca del Guadiana*: ambas márgenes del río Rianxares a su paso por el pueblo de Corral de Almaguer (3), y ambas márgenes del río Amarguillo (3).

Con posterioridad se han realizado diversos estudios de la peligrosidad e inundabilidad de estas zonas y otras, bien en el marco de proyectos a pequeña escala para todo el ámbito de la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha (COP, 2000; Gil Díaz, 2001), de estudios de detalle para la delimitación del dominio público hidráulico (proyectos LINDE y PICHRA), solicitudes a las confederaciones hidrográficas para actuaciones en la zona de policía, planes de emergencias de presas, proyectos de obras, o de trabajos de investigación (ver recopilación en la página web del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables). En ellos se han empleado tanto métodos hidrológicos e hidráulicos (análisis estadístico y cálculo hidrometeorológico de caudales de avenida), históricos y paleohidrológicos, y geológico-geomorfológicos; e incluso métodos en fase de investigación, como los dendrogeomorfológicos.

Dentro de las investigaciones sobre peligrosidad de inundaciones en Toledo destacan los múltiples trabajos publicados en: la cuenca del río Amarguillo (Potenciano, 1995) y otras del ámbito de los ríos Tajo y Guadiana dentro de la Provincia (Potenciano *et al.*, 2003; Potenciano y Garzón, 2005a y 2005b); el sector toledano de la cuenca del río Alberche (Díez, 2001, 2003 y 2004); el entorno de Talavera de la Reina (MOPU, 1987 y Martín Vide *et al.*, 2003a) y en las márgenes del Tajo a su paso por Toledo capital, tanto en la Vega Alta (Eusebio, 2006), como en la Vega Baja y Fábrica de Armas (González Corrochano, 2003).

Recientemente se ha realizado un pormenorizado estudio sobre las inundaciones en Castilla-La Mancha (Díez-Herrero *et al.*, 2008) para el futuro Plan Especial de Protección Civil de ámbito autonómico, en el que se ha estudiado la peligrosidad o inundabilidad teniendo en cuenta más de media docena de factores para las distintas modalidades de inundación: probabilidad de desbordamiento con las ratios  $Q_T/Q_b$  (Díez y Garrote, 2008; Figura 4), caudal sólido transportado, intensidad de encharcamiento en zonas llanas y endorreicas, rotura de presas...; del que ha resultado un mapa de peligrosidad para todos los núcleos de población y municipios de Toledo (Figura 5).

Finalmente son muy escasos los trabajos realizados de análisis del riesgo de inundaciones *sensu stricto*, esto es, valorando las pérdidas sociales y económicas para la provincia de Toledo. En el ámbito del riesgo social de las inundaciones, sólo cabe citar las estimaciones realizadas para el Plan de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en Castilla-La Mancha (Díez-Herrero *et al.*, 2008) antes mencionado, donde se evalúa semicuantitativamente el riesgo de la población por localidades y agrupados por términos municipales (Figura 6). Para ello se han estimado a partir del Censo más de una treintena de variables sobre la exposición y vulnerabilidad de la población ante las inundaciones: población total expuesta, densidad de población, permanencia temporal por edades, grado de ocupación de la vivienda, población vulnerable en hospitales, accesibilidad de los edificios, número de plantas bajo rasante, posible interrupción de vías de comunicación, existencia de zonas de evacuación... Según los resultados de este estudio, los núcleos de población de la provincia de Toledo con mayor riesgo social integrado por inundaciones son, en este orden: Toledo, Talavera de la Reina, Puebla de Montalbán, Seseña, Puente del Arzobispo, Mora, Yebes, Consuegra, Villacañas y Madridejos.



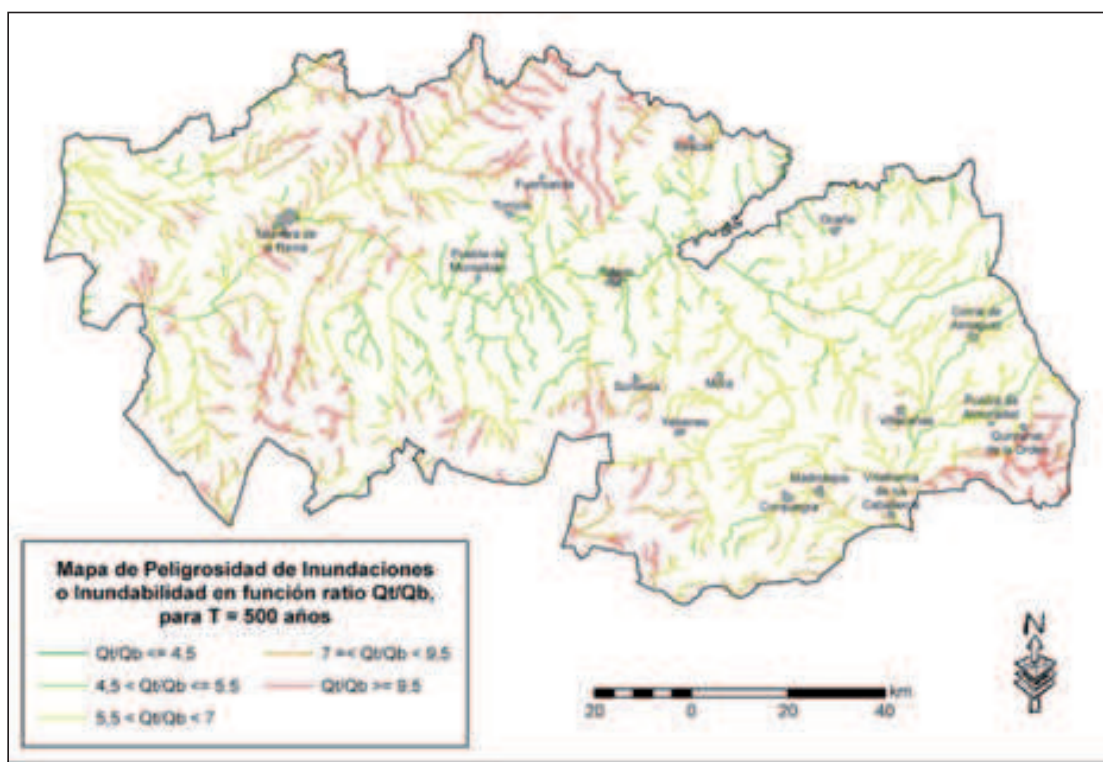


Figura 4. Mapa de susceptibilidad a la inundación por desbordamiento durante avenidas en los diversos tramos de la red de drenaje de la provincia de Toledo; en rojo la mayor susceptibilidad al desbordamiento, y en verde la menor.

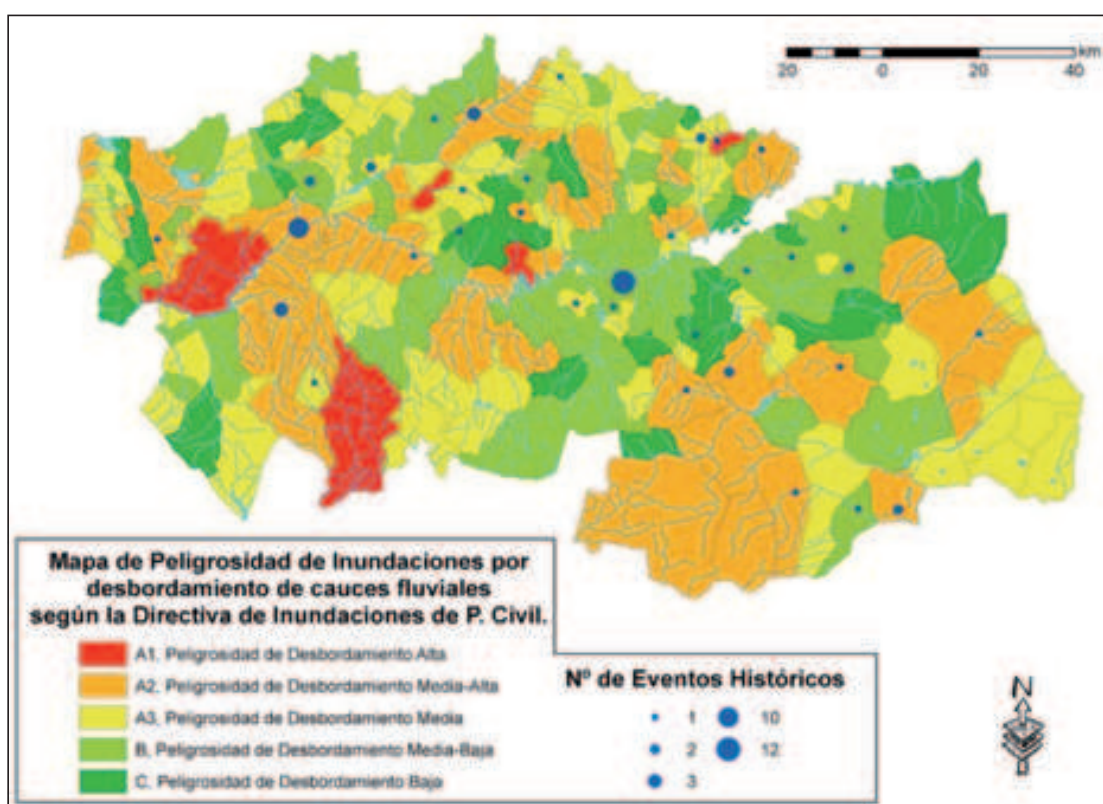
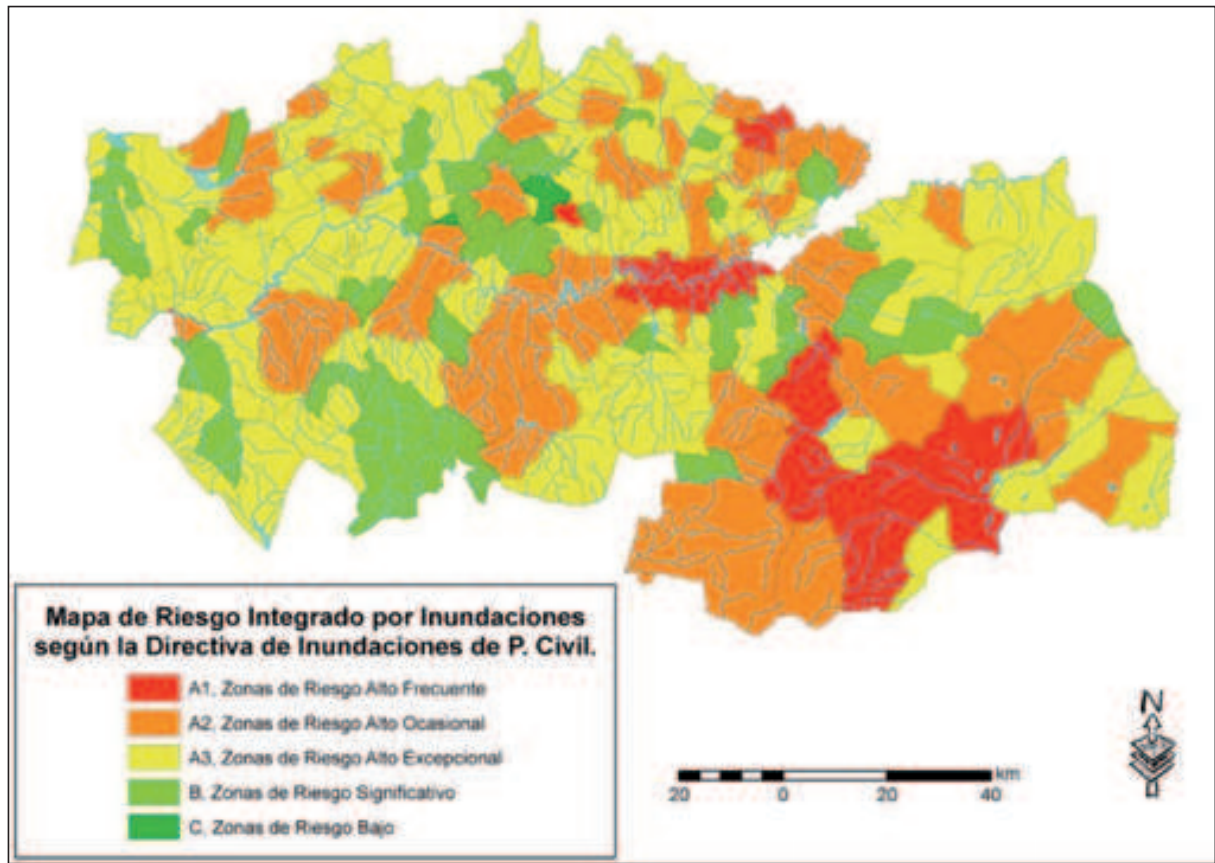


Figura 5. Mapa de peligrosidad de inundaciones por desbordamiento de cauces fluviales en los términos municipales de Toledo, según las clases de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil. Los puntos y su dimensión representan eventos de inundaciones históricas y su número, respectivamente.



**Figura 6.** Mapa de riesgo social por inundaciones, integrando peligrosidad, exposición y vulnerabilidad en los términos municipales de Toledo, y según las clases de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil.

En lo que respecta al riesgo económico, destacar el caso piloto de estudio del riesgo de inundaciones en el edificio Sabatini, integrado en la antigua Fábrica de Armas de Toledo, ahora campus de la Universidad regional (De Mora, 2007; De Mora y Díez, 2008). Mediante metodologías integradas de análisis hidrológico, hidráulico y de pérdidas económicas, se llega a proponer la suscripción de pólizas de seguro acordes al riesgo calculado.

### Agradecimientos

Los autores quisieran agradecer la cesión de información a los autores de los proyectos de fin de carrera citados en el texto, y a D. Félix Villasante la cesión de la fotografía de la Figura 3. La Consejería de Administraciones Públicas de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha cofinanció, junto al IGME, el estudio del riesgo de inundaciones citado en el texto.

## Bibliografía

- Alonso Azcárate, J. y Díez-Herrero, A. (2007). *Paseo geológico por los alrededores de Toledo*. Toledo: Diputación Provincial de Toledo.
- Benito, G. (1996). *Inundaciones históricas en la Cuenca del Tajo. Proyecto CICYT CLI95-1748. Recopilación de fichas para la toma de datos*. Madrid: (inédito).
- Benito, G., Díez-Herrero, A., Fernández de Villalta, M. (2003a). "Magnitude and Frequency of Flooding in the Tagus Basin (Central Spain) over the Last Millenium". *Climatic Change*, 58 (1-2), 171-192.
- Benito, G., Díez-Herrero, A., Fernández de Villalta, M. (2004). "Flood response to solar activity in the Tagus Basin (Central Spain) over the Last Millenium". *Climatic Change*, 66, 27-28.
- Benito, G., Fernández de Villalta Compagni, M., Díez Herrero, A., Laín Huerta, L. (1999). "Base de datos Paleotagus: incorporación de la información paleohidrológica en un SIG para el análisis de riesgos naturales", en Laín Huerta, L. (Ed.) *Los Sistemas de Información Geográfica en los Riesgos Naturales y en el Medio Ambiente*, (21-31), Madrid: ITGE (Ministerio de Medio Ambiente).
- Benito, G., Laín-Huerta, L., Rey, R., Machado, M.J., Ojeda, R., Romanos, M.J. (1996a). "Palaeotagus Database: Regional Palaeoflood Information for evaluating Flood Hazard and Water Resources in Central Spain", en *Abstracts of Conference Papers*, (31), Toledo: GLOCOPH'96.
- Benito, G., Machado, M.J., Pérez-González, A., Sopena, A. (1996b). "Palaeoflood analysis of the Tagus river in the El Puente del Arzobispo gorge (Central Spain)", Benito, G., Pérez-González, A., Machado, M.J., de Alba, S. (Eds.), *Palaeohydrology in Spain*, (5-16), Madrid: CSIC.
- Benito, G., Machado, M.J., Pérez-González, A., Sopena, A. (1998). "Palaeoflood analysis of the Tagus River (Central Spain)", en Benito, G., Baker, V.R., Gregory, K.J. (Eds.), *Palaeohydrology and Environmental Change*, (317-333), John Wiley and Sons.
- Benito, G., Pérez-González, A., Machado, M.J., de Alba, S. (Eds.) (1996c). *Palaeohydrology in Spain. Field excursion Guide*, Second International Meeting on Global Continental Palaeohydrology, Madrid: INQUA.
- Benito, G., Sánchez, Y., Sopena, A. (2003b). "Sedimentology of high-stage flood deposits of the Tagus River, Central Spain". *Sedimentary Geology*, 157, 107-132.
- Benito, G., Sopena, A., Sánchez, Y., Machado, M.J., Pérez González, A. (2003c). "Palaeoflood Record of the Tagus River (Central Spain) during the Late Pleistocene and Holocene". *Quaternary Science Reviews*, 22, 1737-1756.
- Benito, G., Sopena, A., Sánchez-Moya, Y., Machado, M., Pérez-González, A. (2003d). "Palaeoflood magnitude and frequency in the context of the Late Pleistocene-Holocene climatic changes (Tagus River, Central Spain)", en Ruiz Zapata, M.B., Dorado, M., Valdelmillos, A., Gil, J.J., Bardají, T., De Bustamante, I., Martínez, I. (Eds.), *Quaternary climatic changes and Environmental Crises in the Mediterranean Region*, (271-278), Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá.



- Camuffo, D., Sturaro, G., Benito, G. (2003). "An opposite flood pattern teleconnection between the Tagus (Iberian Peninsula) and Tiber (Italy) rivers during the last 1000 years", en Thorndycraft, V. R. Benito, G., Llasat, C. and Barriendos, M. (Eds.), *Palaeofloods, historical data & climatic variability: Applications in flood risk assessment*, (295-300) Barcelona: European Comisión.
- COP (2000). *Estudio de la situación de los encauzamientos y defensas de márgenes de ríos en zonas urbanas de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. Análisis y propuestas de actuación*. Toledo: Consejería de Obras Públicas, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- CTEI (1985). *Estudio de las Acciones para Prevenir y Reducir los Daños Ocasionados por Inundaciones. Cuenca del Tajo (vol. I) y Cuenca del Guadiana (vol. I)*. Madrid: Comisión Técnica de Emergencia por Inundaciones y Dirección General de Obras Hidráulicas (MOPT).
- De Mora, E. (2007). *Análisis del riesgo de inundaciones en el Campus de la Fábrica de Armas de Toledo*. Proyecto Fin de Carrera, Toledo: Universidad de Castilla-La Mancha, Facultad de Ciencias del Medio Ambiente (inédito).
- De Mora Jiménez, E., Díez Herrero, A. (2008). "Análisis del riesgo de inundación en localizaciones puntuales: el edificio Sabatini (Toledo)", en Galindo Jiménez, I., Laín Huerta, L., Llorente Isidro, M. (Eds.), *El estudio y la gestión de los riesgos geológicos*, (39-52), Madrid: Instituto Geológico y Minero de España y Consorcio de Compensación de Seguros (MEH).
- DGPC y DGOH (1985). *Estudio de Inundaciones Históricas. Mapas de Riesgos Potenciales. Cuenca del Tajo y Cuenca del Guadiana*. Madrid: Dirección General de Protección Civil y Dirección General de Obras Hidráulicas.
- Díez Herrero, A. (2001). *Geomorfología e Hidrología Fluvial del río Alberche. Modelos y S.I.G. para la gestión de riberas*. Tesis Doctoral. Madrid: Departamento de Geodinámica, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid.
- Díez Herrero, A. (2003). *Geomorfología e Hidrología Fluvial del río Alberche. Modelos y S.I.G. para la gestión de riberas*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España.
- Díez, A. (2004). "Geomorfología e Hidrología fluvial del río Alberche. Modelos y SIG para la gestión de riberas", en DGPC (Ed.), *Premios de Investigación en Ciencias experimentales, técnicas y de la salud sobre Protección Civil para Tesis Doctorales 2003*. Madrid: Dirección General de Protección Civil, CEISE (Ministerio del Interior, Subsecretaría), CD-ROM.
- Díez Herrero, A. (2006). *Breve informe sobre las observaciones geoarqueológicas realizadas en las excavaciones de la Vega Baja (Toledo) en febrero-abril de 2006*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, (inédito).
- Díez-Herrero, A., Benito, G., Laín-Huerta, L. (1998). "Regional Palaeoflood Databases Applied to Flood Hazards and Palaeoclimate Analysis", en Benito, G., Baker, V.R., Gregory, K.J. (Eds.), *Palaeohydrology and Environmental Change*, (335-347), Chichester (England): John Wiley & Sons Ltd.



- Díez, A., Benito, G., Ruiz-Taboada, A. (2005). "The paleohydrological record of historical floods at the Puerta del Vado of Toledo (Tajo River Basin, Central Spain)", en Gutiérrez, F., Gutiérrez, M., Desir, G., Guerrero, J., Lucha, P., Martín, C., García-Ruiz, J.M. (Eds.), *Abstracts Volume, Sixth International Conference on Geomorphology. Fluvial Geomorphology and Palaeohydrology*, (113), Zaragoza: IAG-SEG-UZAR.
- Díez Herrero, A., Benito, G., Ruiz Taboada, A., Fernández-Villalta, M. (2007). "La dimensión del cambio climático en la cuenca media del Tajo a través del registro de inundaciones históricas en Toledo durante el último milenio", en *Libro de resúmenes. I Congreso Nacional sobre el Cambio Global*, Madrid: CEICAG.
- Díez Herrero, A. y Garrote, J. (2008). "La ratio  $Q_T/Q_B$ : un nuevo método hidrológico-hidráulico de fundamento geomorfológico para el estudio de la inundabilidad en territorios amplios", en Gracia, F.J. (Ed.), *Trabajos de Geomorfología en España 2006-2008*, Cádiz: Universidad de Cádiz y SEG.
- Díez Herrero, A., Garrote Revilla, J., Baíllo Calvo, R., Laín Huerta, L., Mancebo Mancebo, M.J., Pérez Cerdán, F. (2008). "Análisis del riesgo de inundación para planes autonómicos de protección civil: RICAM", en Galindo Jiménez, I., Laín Huerta, L., Llorente Isidro, M. (Eds.), *El estudio y la gestión de los riesgos geológicos*, (53-70), Madrid: Instituto Geológico y Minero de España y Consorcio de Compensación de Seguros (MEH).
- Domínguez Tendero, F. (1991). *Memoria Centenario de la Inundación del 11 de septiembre de 1891*. Consuegra (Toledo).
- Eusebio, I. (2006). *Estudio del riesgo de inundaciones en los núcleos de población de la provincia de Toledo: Análisis de inundabilidad en la Vega Alta de Toledo*. Proyecto Fin de Carrera, Toledo: Universidad de Castilla-La Mancha, Facultad de Ciencias del Medio Ambiente.
- Fernández de Villalta, M., Benito, G., Díez-Herrero, A. (2001). "Historical flood data analysis using a GIS: The Palaeotagus Database", en Glade, T., Albin, P., Francés, F. (Eds.), *The Use of Historical Data in Natural Hazard Assessments*, (101-112), Dordrecht (Netherlands): Kluwer Book Series.
- Ferrer, M., González de Vallejo, L.I., García López-Davalillo, J.C., Rodríguez, J.A., Estévez, H. (2004). *Pérdidas por terremotos e inundaciones en España durante el periodo 1987-2001 y su estimación para los próximos 30 años (2004-2033)*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España y Consorcio de Compensación de Seguros.
- García, L. y Zaragoza, I. (1993). *La inundación de Villacañas 1893-1993. Centenario de una catástrofe*. Madrid: Ayuntamiento de Villacañas.
- Gil Díaz, A. (2001). "Comparecencia del señor Consejero de Obras Públicas para informar sobre el mapa de riesgos en municipios susceptibles de sufrir riadas en Castilla-La Mancha, expediente 05/0403-0159". *Diario de Sesiones de las Cortes de Castilla-La Mancha*, Comisiones, V Legislatura, nº 123 (22-06-2001).

- González Corrochano, B. (2003). *Análisis de la peligrosidad de inundaciones en el Campus de la Fábrica de Armas de Toledo*. Proyecto Fin de Carrera, Toledo: Universidad de Castilla-La Mancha, Facultad de Ciencias del Medio Ambiente.
- Llorente, M., Díez-Herrero, A., Benito, G., Laín, L., Ballesteros, J.A. (2007). “Incidencia de la disponibilidad documental y el cambio en los usos del suelo en la percepción del fenómeno de las inundaciones y el sesgo en los análisis de su frecuencia”, en *Libro de resúmenes. I Congreso Nacional sobre el Cambio Global*, Madrid: CEICAG.
- López Acosta, A. y Jiménez Sánchez, M. (2002). “Catálogo de inundaciones históricas de la Cuenca del Tajo”. *Protección Civil*, 11, 42-45.
- Martín Escorza, C. (2008). *Bases geológicas de Toledo, Consuegra y Melque*. Senderos GeoArqueológicos 5. Madrid: Sociedad de Amigos del Museo Nacional de Ciencias Naturales.
- Martín Vide, J.P., López Querol, S., Martín Moreta, P., Simarro Grande, G., Benito, G. (2003a). “Uso de modelos uni- y bidimensionales en llanuras de inundación. Aplicación al caso del río Tajo en Talavera de la Reina”. *Ingeniería del Agua*, 10 (1), 49-58.
- Martín Vide, J.P., Martín Moreta, P.J., López Querol, S., Machado, M.J., Benito, G. (2003b). “Tagus river: historical floods at Talavera de la Reina”, en Thorndycraft, V.R., Benito, G., Barriendos, M., Llasat, M.C. (Eds.), *Palaeofloods, Historical Floods and Climate Variability: Applications in Flood Risk Assessment*, (191-196), Barcelona: CSIC.
- Mejías, M. (2008). *Nota técnica relativa a las consideraciones geológicas e hidrogeológicas en relación con los ascensos del nivel freático en la población de Villacañas (Toledo)*. Madrid: Área de Investigación del Subsuelo y Almacenamientos Geológicos, Instituto Geológico y Minero de España (inédito).
- MOPU (1987). *Determinación y delimitación de zonas inundables del río Tajo en Talavera de la Reina (Toledo)*. Madrid: Dirección General de Obras Hidráulicas, Comisaría de Aguas (inédito).
- Pascual, G. y Bustamante, A., (2008, Coords.). *Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas. Fascículos 1 y 2*. Madrid: Dirección General de Protección Civil y Emergencias, Ministerio del Interior, edición en CD-ROM.
- Potenciano, A. (1995). *Estudio de las inundaciones históricas del río Amarguillo (Toledo)*. Tesis de Licenciatura. Madrid: Facultad de Ciencias Geológicas (UCM), (inédita).
- Potenciano, A (1998). “Inundaciones históricas en Consuegra (Toledo)”. *Tierra y Tecnología*, 18, 68-73.
- Potenciano, A. (2005). *Las inundaciones históricas en el centro-sur de la Península Ibérica. Condicionantes geomorfológicos y climáticos*. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, (inédita).
- Potenciano, A. (2008). *Las inundaciones históricas en el centro-sur de la Península Ibérica. Condicionantes geomorfológicos y climáticos*. Tesis Doctoral. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, edición en CD-ROM.

- Potenciano, A. y Garzón, G. (2001). "Historical Floods analysis between the Atlantic and the Mediterranean watersheds in Central South Spain", en *Groundwater and Landscape Sustainable Management. Workshop*, (112-115), Madrid: Charles Universities Praha y Dpto. Geodinámica (UCM).
- Potenciano, A. y Garzón Heydt, G. (2002). "Significado Paleoclimático de las inundaciones históricas en las cuencas fluviales Atlánticas y Mediterráneas del Centro de España", en Pérez González, A., Vegas, J., Machado, M.J. (Eds.), *Aportaciones a la geomorfología de España en el inicio del Tercer Milenio*, (115- 120), Madrid: IGME y SEG.
- Potenciano, A. y Garzón, G (2005a). "Parámetros geomorfológicos y regresión múltiple en el comportamiento hidrológico de caudales en las cuencas altas de los ríos Tajo y Guadiana". *Geogaceta*, 38, 259-262.
- Potenciano, A. y Garzón, G. (2005b). "A multiple regression statistical model applied to the study of the hydrological response to the floods in the Tajo and Guadiana upper basins (Center-South of the Iberian Peninsula)", en Gutiérrez, F., Gutiérrez, M., Desir, G., Guerrero, J., Lucha, P., Martín, C., García-Ruiz, J.M. (Eds.), *Abstracts Volume, Sixth International Conference on Geomorphology. Fluvial Geomorphology and Palaeohydrology*, (113), Zaragoza: IAG-SEG-UZAR.
- Potenciano, A., Garzón, G., García Mata, G. (2003). "Statistical approach to historical floods and precipitation data in Central-South Spain". en Thorndy-craft, V.R., Benito, G., Barriendos, M., Llasat, M.C. (Eds.), *Palaeofloods, Historical Floods and Climate Variability: Applications in Flood Risk Assessment*, (243-248), Barcelona: CSIC.
- Potenciano, A., Garzón, G., Ortega, J.A., Martínez, J. (1999). "Historical floods on the Atlantic and the Mediterranean watersheds on Central-South Spain", en *11th Meeting Association of European Geological Societies (MAEGS)*, Alicante: S.G.E.
- Potenciano, A., Martínez, J., Durán, J.J., Garzón, G. (1996). "Inundaciones en la cuenca del río Amarguillo (Toledo)". *Geogaceta*, 20(5), 1135-1137.
- Uribelarrea, D., Díez, A., Benito, G. (2004). "Actividad antrópica, crecidas y dinámica fluvial en el sistema Jarama-Tajo", en Benito, G. y Díez Herrero, A. (Eds.), *Itinerarios geomorfológicos por Castilla-La Mancha*, (83-121), Madrid: Sociedad Española de Geomorfología y CSIC.

