

RIESGO DE INUNDACIONES EN TIERRAS ALICANTINAS. MÉTODO Y RESULTADOS

*Jorge Olcina Cantos¹
José Manuel Giménez Ferrer²*

RESUMEN

El análisis geográfico de la peligrosidad natural debe considerar el estudio de los factores naturales, sociales y territoriales que están en el origen de la creación de territorios de riesgo. El crecimiento de los caseríos ha supuesto la incorporación de ramblas y barrancos a los callejeros en un proceso no bien planteado de digestión de elementos naturales generadores de vulnerabilidad. Se presenta el método de trabajo planteado en la investigación elaborada por el grupo de climatología de la Universidad de Alicante y se muestran algunos resultados de la misma.

Palabras clave: Riesgo de inundaciones, escala local, método de trabajo, incorporación de cursos fluviales a los callejeros

ABSTRACT

Geographical analysis of natural dangers ought to take into account the study of natural, social and territorial factors that are in origin of development of risk territories. Cities growth has involved the incorporation of minor fluvial courses in street plan how not well posed digestion process of natural elements in cities. It causes much vulnerability problem. This paper offers work's methodology that has been prepared for research team of Laboratory of Climatology in Alicante University during the last four years and shows some outstanding results.

Key words: Floods risk, local scale, work methodology, inclusion of fluvial courses in street plan

1. EL ANÁLISIS DEL RIESGO NATURAL. UN TEMA ESENCIALMENTE GEOGRÁFICO

El estudio de los rasgos físicos del territorio cobra importancia de primer orden en los procesos de planificación territorial. Particularmente en las escalas de trabajo grandes, esto

¹ Laboratorio de Climatología. Instituto Universitario de Geografía. Universidad de Alicante. Campus de San Vicente del Raspeig s/n. 03690 Alicante. (jorge.olcina@ua.es)

² Laboratorio de Climatología. Instituto Universitario de Geografía. Universidad de Alicante. Campus de San Vicente del Raspeig s/n. 03690 Alicante. (jm.gimenez@ua.es)

es, en la ordenación de ámbitos municipales. El auge contemporáneo de las investigaciones de riesgos naturales está estrechamente relacionado con la declaración, por Naciones Unidas, del decenio de los noventa como *Década Internacional para la reducción de los riesgos naturales*. Sin olvidar que las dos últimas décadas del siglo XX ha conocido catástrofes de causa natural que han motivado la realización de estudios, auspiciados por las administraciones públicas, a diversas escalas.

El estudio de la peligrosidad natural y sus riesgos asociados es un tema de enfoque multidisciplinar, donde el territorio, el espacio geográfico, el escenario de las relaciones entre el medio y el hombre, adquiere protagonismo fundamental. De ahí que los métodos y técnicas de trabajo de la ciencia geográfica resulten idóneos en los análisis de riesgo.

El presente trabajo, resultado del trabajo realizado en el marco del proyecto de investigación «Aguaceros de gran intensidad horaria, aguaduchos e inundaciones en áreas urbanas de las tierras alicantinas»³, pretende mostrar el método de trabajo –geográfico– llevado a cabo para la elaboración de los diagnósticos territoriales de riesgo que han integrado el conjunto del estudio. Se trata de un riesgo –inundaciones–, de origen mixto (atmosférico, hidrológico, geomorfológico y antrópico), de amplia repercusión socio-territorial y económica en las tierras de la fachada mediterránea peninsular, que cobra relevancia en las tierras alicantinas hasta convertirse en un elemento geográficamente significativo de su territorio.

El análisis del riesgo de avenidas fluviales e inundaciones ha de sustentarse en el conocimiento de los rasgos ambientales donde concurren fenómenos naturales extremos (fuertes precipitaciones y crecidas fluviales), «territorializados» en un espacio ocupado, o de futura ocupación, por el hombre.

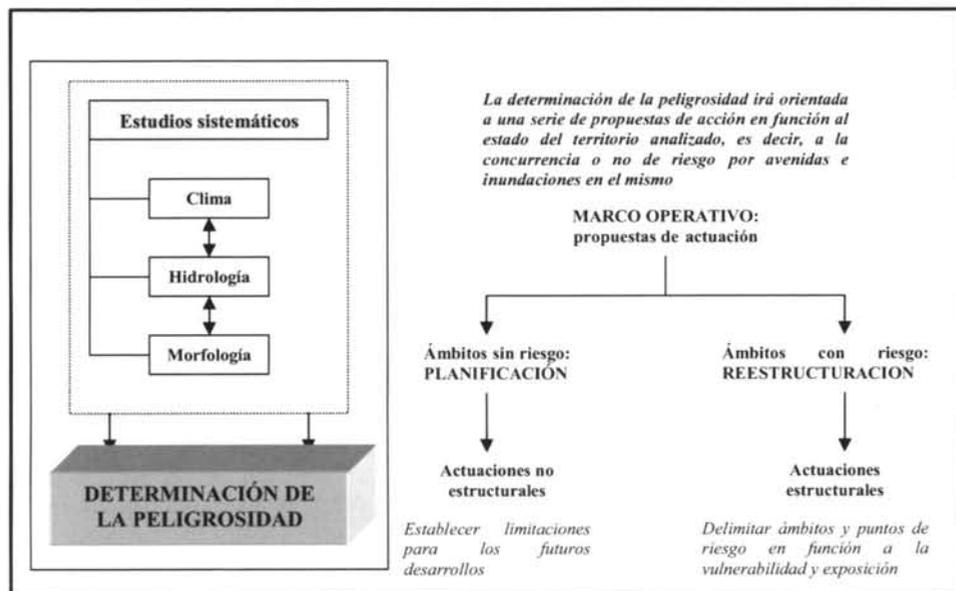
Con visión geográfica, la presente investigación ha optado por el estudio del riesgo de inundaciones en áreas urbanas alicantinas a partir del análisis de los siguientes aspectos:

1. El estudio de los mecanismo atmosféricos e hidrológicos que están en el origen de la determinación de la peligrosidad del territorio por la concurrencia de avenidas fluviales e inundaciones.
2. La determinación de territorios con riesgo potencial y la zonificación del grado de impacto negativo que la acción humana puede generar con su ocupación.
3. El diagnóstico de zonas con riesgo real con descripción detallada de puntos conflictivos

³ Plan Nacional del Clima. Ministerio de Educación y Ciencia. (CLI98-0598). El proyecto de investigación se ha desarrollado durante tres años en el seno del Laboratorio de Climatología del Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante. En la redacción de los diferentes apartados que integran la totalidad del estudio han participado 14 investigadores de la citada unidad de investigación.

FIGURA 1

Principales tipologías geográficas en la aproximación al estudio del riesgo de avenidas e inundaciones



Elaboración propia

2 CONCEPTOS BÁSICOS EN EL ESTUDIO GEOGRÁFICO DEL RIESGO DE AVENIDAS FLUVIALES E INUNDACIONES

El estudio de avenidas fluviales e inundaciones en los ámbitos urbanos de la provincia de Alicante tiene por objeto la realización de una clasificación sistemática de las zonas inundables en virtud de los daños que puedan producirse teniendo en cuenta la probabilidad y grado de deterioro de los elementos que integran un sistema territorial. Todo ello a consecuencia del desarrollo de episodios extremos nada ajenos a la propia dinámica ambiental del territorio de riesgo. Dicho *riesgo* constituye la manifestación de la condición de debilidad de un territorio ante la concurrencia de un evento natural de rango extraordinario.

El riesgo natural es la posibilidad de que un territorio y la sociedad que lo habita pueda verse afectado por un fenómeno natural de rango extraordinario. La catástrofe es el efecto perturbador que provoca sobre un territorio un episodio natural extraordinario y que a menudo supone la pérdida de vidas humanas. Si las consecuencias de dicho episodio natural alcanzan una magnitud tal que ese territorio necesita ayuda externa en alto grado se habla de desastre, concepto que alude al deterioro que sufre la economía de una región y al drama social provocado por la pérdida de numerosas vidas.

La diferencia entre riesgo natural y desastre natural remite a la dicotomía aristotélica de la potencia y el acto propuesta por el estagirita para la interpretación del movimiento en

cuanto devenir. En efecto, riesgo y catástrofe se asimilan a los términos de posibilidad y realidad. La literatura anglosajona habla de *natural risk* y *natural hazard* para designar a estos dos conceptos. Al ser el territorio el escenario de lo posible corresponde al estudioso de los riesgos naturales precisar, matizar y establecer jerarquía sobre la posibilidad de que un espacio geográfico registre un evento natural de rango extraordinario, lo que debe conducir al establecimiento de ámbitos y de grados de riesgo. En este sentido el riesgo es la plasmación territorial de una actuación humana poco acorde con los rasgos del medio donde tienen lugar; en otras palabras, es una infracción que el hombre comete sobre el territorio por la implantación inadecuada de actividades o asentamientos. Dicha implantación de usos en el suelo no se ajusta, por desconocimiento, o imprudencia, a las características físicas del medio. El riesgo natural siempre conlleva un componente de aleatoriedad, de probabilidad; en este sentido, Pagny (1994) se refiere al riesgo como «la espera de la catástrofe». La catástrofe, por su parte, supone fatalidad, que en el caso del desastre se convierte en grave retroceso respecto a las condiciones iniciales. Hay, por tanto, diferentes enfoques para la definición del concepto riesgo «natural», según se otorgue prioridad al componente natural, social o territorial que forman parte de él

La literatura especializada coincide en la necesidad de integrar tres componentes en el análisis de riesgo. Éstos son la peligrosidad natural, la vulnerabilidad y la exposición. La ***peligrosidad natural*** hace referencia, como es sabido, a la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural que se concentra durante un determinado periodo de tiempo y en un lugar, afectando a un componente o a la totalidad del sistema territorial expuesto. Las crecidas fluviales mediterráneas son sucesos cortos, de origen pluvial, predominantemente equinocciales, súbitos y desorbitados, que constituyen un rasgo geográfico característico de la hidrología en las tierras ribereñas de la cuenca mediterránea. Avenidas y crecidas constituyen momentos en los que se incrementan los flujos de energía a través del sistema (entradas en forma de precipitación y salidas de caudal sólido y líquido), superándose unos umbrales de resistencia en la cuenca; se conforman como episodios de aceleración (en los procesos de erosión, transporte y deposición) en la evolución geomorfológica de una cuenca fluvial.

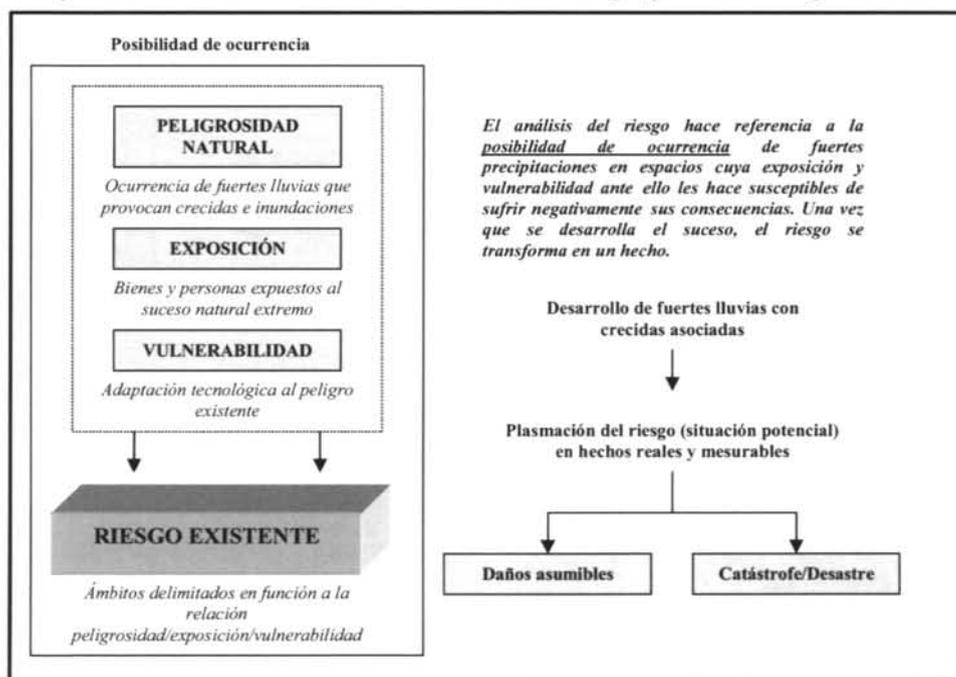
La ***exposición*** viene determinada por los elementos ubicados en ámbitos de peligro, es decir, la distribución espacial de la población, actividad económica, bienes materiales, obras de ingeniería civil, servicios públicos..., sobre los que puede impactar negativamente el fenómeno natural de connotaciones peligrosas. En el caso de las avenidas fluviales constituye la expresión espacial de la interrelación y combinación de los eventos lluviosos extraordinarios y sus consecuencias (crecidas, avenidas e inundaciones) y los elementos vulnerables del sistema territorial. Los elementos vulnerables del sistema territorial integran el tercer aspecto integrante de un análisis de riesgo grado de vulnerabilidad ante un peligro natural. La vulnerabilidad es la susceptibilidad de los elementos ubicados en ámbitos de peligro para ser dañados total (destrucción/muerte) o parcialmente (deterioro/daños) tras el desarrollo del fenómeno natural extremo. Tiene una vinculación directa con el nivel socioeconómico e institucional del territorio donde potencialmente pueden impactar las lluvias torrenciales causantes de las crecidas e inundaciones, constituyendo un indicador de primer orden del grado de eficacia de un determinado grupo social para adecuarse al medio en el que se instala. La relación se establece del siguiente modo: a mayor vulnerabilidad, menor preparación de un determinado ámbito para soportar favorablemente la

conurrencia de fuertes precipitaciones sobre las cuencas ubicadas en su seno. Este elemento del riesgo es un notorio exponente de la condición humana, una característica de la estructura social y un producto de los procesos sociales e históricos mediante los cuales se ha organizado y articulado la ocupación y explotación de un determinado territorio.

El **riesgo** ante un peligro natural (avenidas fluviales e inundaciones) está, por tanto, íntimamente relacionado, no sólo con el grado de exposición de los elementos sometidos, sino también con la mayor o menor predisposición de los mismos a ser afectados por tal evento. El riesgo revela, por tanto, procesos sociales (a menudo de raíz histórica) básicos, explicándose a su vez, aunque no totalmente, a partir de los mismos.

FIGURA 2

Componentes fundamentales a considerar en el estudio geográfico del riesgo de avenidas



Elaboración propia

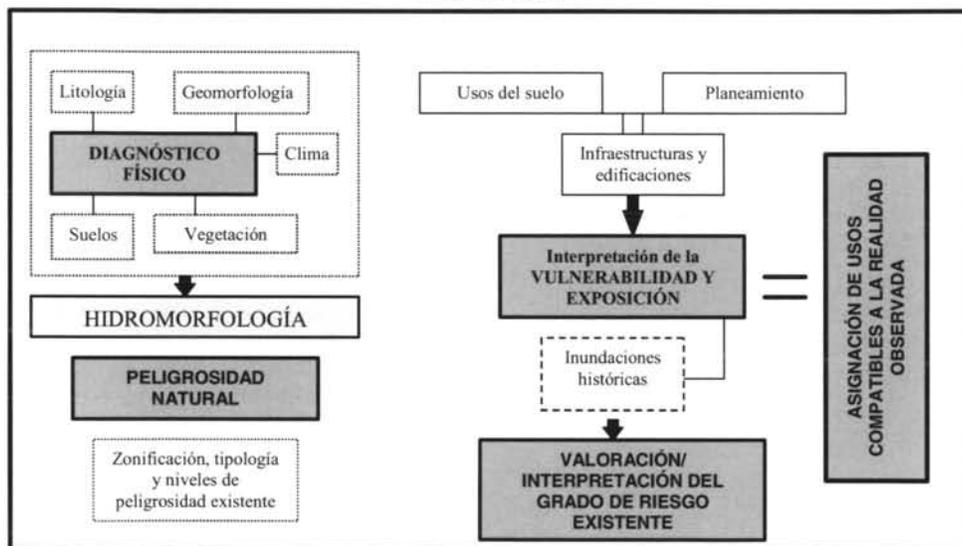
3. METODO DE TRABAJO EN EL ANÁLISIS DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN ÁREAS URBANAS ALICANTINAS

El estudio de la problemática de las inundaciones, crecidas y avenidas fluviales en núcleos urbanos de las tierras alicantinas, se ha basado en un sólido conocimiento del territorio objeto de atención, en una análisis territorial exhaustivo mediante trabajo de campo, en el manejo de diferentes fuentes cartográfica y fotográficas, todo ello como paso previo a la delimitación de ámbitos de riesgo y la explicación de sus causas. Para ello se han seguido los siguientes pasos:

- a. Estudio de las condiciones físico-ecológicas del territorio: análisis de la peligrosidad natural.
- b. Determinación de la aptitud del territorio (sobre todo en lo referente a la concurrencia de procesos de avenidas fluviales e inundaciones) a la hora de acoger desarrollos urbanos, transformaciones agrícolas y actuaciones infraestructurales de todo tipo.

FIGURA 3

Principales aspectos a tratar y su interacción en el estudio de las avenidas fluviales y las inundaciones



Elaboración propia

- c. Estudio de la ocupación antrópica del territorio: análisis de la vulnerabilidad y la exposición.
- d. Estudio y caracterización de ámbitos de riesgo.
- e. Correspondencia entre la información contenida en el planeamiento urbanístico y otros documentos de ordenación territorial, con el diagnóstico territorial de riesgo de inundación realizado.

El análisis-diagnóstico del riesgo de inundación en las áreas urbanas de las tierras alicantinas ha seguido una serie de fases de estudio a lo largo del período de investigación. Es de destacar el valor esencial que ha tenido la fase de trabajo de campo, herramienta de validación de hipótesis que otorga sentido geográfico pleno a los análisis de riesgo :

1. FASE I: recopilación de la información disponible.
2. FASE II: inventario del medio físico. Selección de variables e interpretación de la información existente.

3. FASE III: trabajo de campo: caracterización de la peligrosidad, exposición y vulnerabilidad territorial.
4. FASE IV: tratamiento de la información y obtención de resultados. Delimitación de puntos y zonas conflictivas de riesgo de inundación y avenidas fluviales.
5. FASE V: estudio y análisis de las determinaciones contenidas en los documentos de planeamiento y ordenación territorial vigentes y aplicables a los ámbitos de peligro y riesgo detectados.

Todas estas fases de trabajo se han realizado con de acuerdo con una secuencia temporal que se describe en el cronograma adjunto (vid. Figura 4).

En la fase de *recopilación de la información disponible* ha sido necesario llevar a cabo una exhaustiva selección bibliográfica y documental de los ámbitos de estudio. Así, departamentos de publicación y publicaciones de organismos oficiales, departamentos y centros de investigación de carácter universitario, tesis doctorales, cartografía fotogrametría específica..., constituyen fuentes de obligada referencia y análisis. Uno de los objetivos de esta fase ha sido la elaboración de análisis históricos de riesgo de inundaciones en las comarcas alicantinas; al menos, de los episodios ocurridos a lo largo del siglo XX, debido a la trascendencia socio-económica que han supuesto en los territorios de riesgo analizados. En esta primera fase, eminentemente focalizadora de la información básica disponible se ha de destacar el uso y la elaboración de cartografías informativas esenciales, ya que éstas constituyen la base operativa de las posteriores secuencias de la investigación. Se han manejados las cartografías elaboradas por el Servicio Geográfico del Ejército, Instituto Geográfico Nacional, Institut Cartogràfic Valencià, Conselleria de Obras Públicas del Gobierno Valenciano. Las escalas de trabajo esenciales han sido la 1:100.000, 1:50.000, 1:25.000 y 1:10.000. Por su parte, la interpretación de fotografía aérea se ha convertido en una fuente de trabajo esencial para la preparación de hipótesis de trabajo en áreas de riesgo, a confirmar con el posterior trabajo de campo. Se ha consultado fotogrametría correspondiente a los vuelos estatales de 1956 (escala aproximada 1:33.000), 1978 (escala aproximada 1:18.000), 1984-1985 (escala aproximada 1:30.000), así como los realizados por distintos departamentos de la *Generalitat Valenciana* en los años 1993, 1994, 1998 y 2001).

Una vez realizado el diagnóstico territorial inicial, se ha procedido a la *selección de variables* cuyo comportamiento ha sido estudiado e inventariado exhaustivamente con la finalidad de detectar el riesgo existente, así como su origen y casuística. En este sentido, las variables relacionadas con la causa esencial del proceso (atmosféricas e hidrológicas) se convierten en objeto de análisis prioritario, fundamentalmente mediante el estudio de las causas de los aguaceros y de las consecuencias de los mismos en los aparatos fluviales alicantinos. Una vez estudiadas, así como «territorializadas» en los distintos ámbitos de trabajo, se ha procedido al análisis de los indicadores relativos a las pautas y procesos de ocupación antrópica de los territorios de peligro (evolución urbana, actividades agrícolas, construcción de infraestructuras, alteración de las cuencas, extracción de áridos, vertidos, desarrollos de equipamientos deportivos y de ocio...).

FIGURA 4
Cronograma del desarrollo de actividades del proyecto «AGUACEROS DE GRAN INTENSIDAD HORARIA, AGUADUCHOS E INUNDACIONES EN ÁREAS URBANAS DE LAS TIERRAS ALICANTINAS»

(I)
 Septiembre 1998-agosto 1999

	Se98	Oc98	No98	De98	En99	Fe99	Mz99	Ab99	My99	Ju99	Jl99	Ag99
Definición y distribución de ámbitos de trabajo												
Estudio de la peligrosidad por crecidas y avenidas: caracterización climática e hidrológica de la provincia de Alicante												
Trabajo de campo: análisis de la peligrosidad. Estudio de las cuencas y las redes de drenaje.												
Trabajo de campo: estudio de la escorrentía en los núcleos urbanos alicantinos												
Adquisición de equipos informáticos y <i>software</i> para el estudio de la peligrosidad climática existente: estación de recepción de imágenes del METEOSAT y automatización de la estación climática del laboratorio de climatología del Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante. Formación para su utilización.												

Septiembre 1999-agosto 2000

	Se99	Oc99	No99	De99	En00	Fe00	Mz00	Ab00	My00	Ju00	Jl00	Ag00
Adquisición de equipos informáticos y <i>software</i> para el estudio de la peligrosidad climática existente: estación de recepción de imágenes del METEOSAT y automatización de la estación climática del laboratorio de climatología del Instituto Universitario de la Universidad de Alicante. Formación para su utilización.												
Estudio de las inundaciones históricas a partir de la prensa local.												
Trabajo de campo: análisis de la peligrosidad. Estudio de las cuencas y las redes de drenaje.												
Trabajo de campo: estudio de la escorrentía en los núcleos urbanos alicantinos												
Trabajo de campo: estudio detallado de las consideraciones y acciones llevadas a cabo en el Plan Antirriadas de la ciudad de Alicante												
Trabajo de campo: análisis y caracterización de la vulnerabilidad y la exposición existente												
Trabajo de campo: análisis y caracterización de los ámbitos de riesgo y puntos conflictivos a la escorrentía detectados.												

(y II)
Septiembre 2000-abril 2002

	Se00	Oc00	No00	Dc00	En01	Fe01	Mz01	Ab01	My01	Ju01	Jl01	Ag01	Se01	Oc01	No01	Di01	En02	Fe02	Mz02	Ab02	
Trabajo de campo: análisis y caracterización de los ámbitos de riesgo y puntos conflictivos a la escorrentía detectados.																					
Estudio de las inundaciones históricas a partir de la prensa local.																					
Análisis de la normativa sectorial autonómica de incidencia en la planificación del riesgo de avenidas fluviales e inundación: la cartografía temática de la COPUT y el Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA)																					
Análisis de los instrumentos de planeamiento urbano que han influido en la génesis de las distintas situaciones de riesgo detectadas en los distintos ámbitos de trabajo provinciales																					
Análisis de las principales afecciones sectoriales de mayor incidencia en el diagnóstico del riesgo detectado: aguas y costas																					
Elaboración cartográfica: trabajo con las bases cartográficas de la COPUT con la finalidad de caracterizar <i>topográfica, geológica, hidrológica y urbanísticamente</i> las distintas zonas de trabajo. Escala de la información: 1:50.000 - 1:10.000.																					
Trabajo fotogramétrico: análisis diacrónico de la génesis de ámbitos de riesgo (1956-78-85-94-98-00). Zonificación del riesgo y consignación de puntos conflictivos.																					
Delimitación cartográfica de zonas y puntos de riesgo en función a sus causas y al uso más afectado																					
Elaboración y redacción de los estudios de peligrosidad y riesgo																					

Elaboración propia.

En la última fase se comprueba el grado de riesgo mediante el *trabajo de campo*. Sobre él gravita lo esencial del proceso metodológico llevado a cabo, ya que gracias al mismo se realiza una exhaustiva caracterización e identificación de todas y cada una de las zonas de riesgo existentes en cada ámbito analizado, llevando a cabo el establecimiento del grado de riesgo existente, así como de la causa que origina el mismo. Del trabajo de campo se extrajeron una serie de causas comunes que coinciden en la determinación del riesgo de inundación, crecida y avenida existente en las zonas de estudio analizadas. La figura adjunta muestra las causas del riesgo de inundación manejadas como categorías cartográficas en los mapas de riesgo de inundación en áreas urbanas alicantinas.

FIGURA 5

Causas del riesgo de inundación en áreas urbanas de las tierras alicantinas

- Riesgo de inundación y avenida por invasión de cauces por viviendas y urbanizaciones.
- Riesgo de inundación y avenida por desorganización de los tradicionales regadíos de turbias.
- Riesgo de inundación y avenida por la destrucción de aterrazamientos tradicionales.
- Riesgo de inundación y avenida por el desafortunado contacto de ramblas y barrancos con infraestructuras viales y ferroviarias.
- Riesgo de inundación y avenida por la insuficiente capacidad de evacuación de los colectores existentes.
- Riesgo de inundación y avenida por el olvido de los lechos en los procesos de planeamiento y planificación.
- Riesgo de inundación y avenida por la presencia de vertidos incontrolados en los cauces.
- Riesgo de inundación y avenida por la excesiva densidad de la vegetación existente en los lechos.
- Riesgo de inundación y avenida por la presencia de cultivos en cauces.
- Riesgo de inundación y avenida acrecentado por el "efecto tapón" originado por situaciones del este, noreste y sureste en las desembocaduras de los colectores.

Elaboración propia

En la localización y caracterización de estas causas está la base de la determinación y diagnóstico de los distintos ámbitos de riesgo existente, lo cual ha sido consignado fotográficamente mediante un amplio catálogo de diapositivas que recogen más de un millar de imágenes de áreas de riesgo de inundación existentes en la provincia de Alicante.

Toda la labor sintetizada y compilada mediante el trabajo de campo, es sistematizada, ordenada, jerarquizada y priorizada en la cuarta fase de la investigación, que comprende la *delimitación cartográfica de puntos conflictivos y zonas de riesgo*. En esta fase de la investigación se ha perseguido un doble objetivo: *divulgativo*, mostrándose la realidad tal y como es perceptible tras un análisis geográfico del territorio; y *propositivo*, ya que dicha representación y caracterización puede y debería ser utilizada en los procesos futuros de ordenación de áreas municipales.

En la base de las determinaciones emanadas de las fases de estudio señaladas subyace una idea principal: la relación entre los procesos contemporáneos de ocupación y transformación del territorio y el marco legal en que éstos se producen. Ciudades y pueblos no crecen a su libre albedrío sino que ello está regulado por la normativa urbanística que reúne las bases y procedimientos que han de guiar su desarrollo. A ello se une la existencia de normativa sectorial con clara incidencia en la planificación del riesgo de avenidas existente en determinados ámbitos, ya que su correcta aplicación favorece la exclusión de zonas de gran peligrosidad del proceso urbanizador (costas, aguas e impacto ambiental, fundamentalmente). Por tanto, el *análisis de las disposiciones establecidas en los documentos urbanísticos, normativa sectorial y de todo tipo de determinaciones de incidencia en la génesis, gestión y prevención del riesgo de avenidas e inundaciones* han integrado la última fase de la investigación llevada a cabo. Bajo esta óptica se han analizado los estudios llevados a cabo por la administración regional en materia de prevención del riesgo de inundaciones, señalando, en su caso, los desajustes encontrados como resultado del diagnóstico territorial llevado a cabo en la presente investigación⁴.

Un aspecto de gran complejidad ha sido la preparación de los distintos mapas que sintetizan el diagnóstico del riesgo llevado a cabo en los diferentes ámbitos de estudio. Para ello, se han seguido dos procedimientos esenciales:

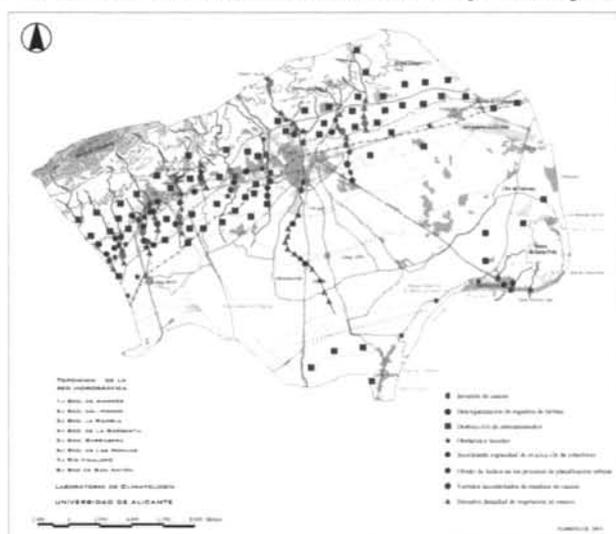
- En primer lugar, se ha elaborado una cartografía informativa sobre distintos aspectos del territorio estudiado, la cual ha sido realizada explotando las bases territoriales existentes en el seno del *Sistema de Información Territorial* de la *Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports*, que a escala 1:50.000 ha inventariado, a través de sus colecciones «Territori» y «Cartografía Temática» gran parte de las variables y procesos ambientales de interés en la Comunidad Valenciana. Al tratamiento de dicha base cartográfica informativa se le une el trabajo con la cartografía topográfica analógica editada por el *Servicio Geográfico del Ejército* y el *Instituto Geográfico Nacional* a escalas 1:50.000 y 1:25.000. El tratamiento más detallado de la escorrentía en núcleos urbanos de la provincia de Alicante se ha llevado a cabo sobre una base informativa que procede de la cartografía topográfica 1:10.000 elaborada por el *Instituto Cartográfico Valenciano*. Para la edición de todo ello, se han manejado los programas AutoCAD Map™ (*Autodesk*) y ArcView® GIS 3.1.y 8.0 (*Environment systems Research Institute, INC*).
- Por su parte, el trabajo de fotointerpretación ha sido procesado mediante el manejo de las herramientas informáticas Adobe® Photoshop® 5.5. (*Adobe Systems Incorporated*). 1989-1999 y Corel Draw. Versión 10.410. (*Corel Corporation*). 2000.

La figuras adjuntas presentan algunos ejemplos del tratamiento cartográfico y fotogramétrico llevado a cabo en la investigación

⁴ Vid. Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports, de la Generalitat Valenciana, Plan de Acció Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (mayo 2000).

FIGURA 6

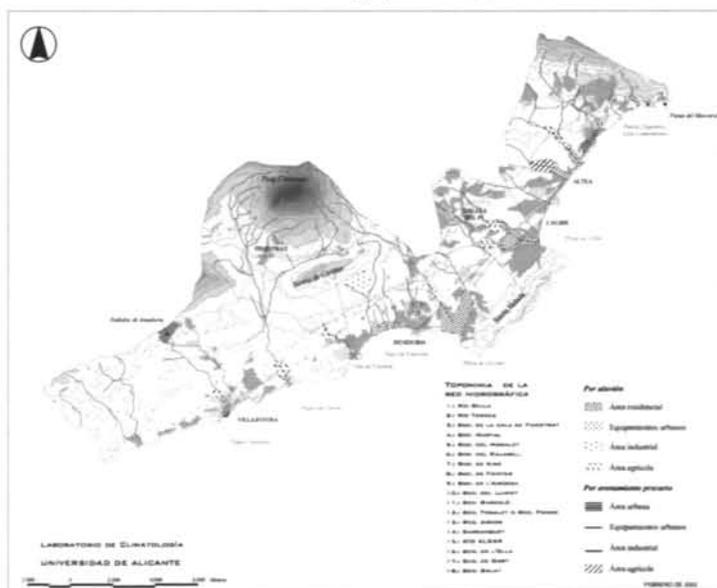
Mapa de causas de inundación de la comarca del Bajo Vinalopó (Alicante)



Elaboración propia

FIGURA 7

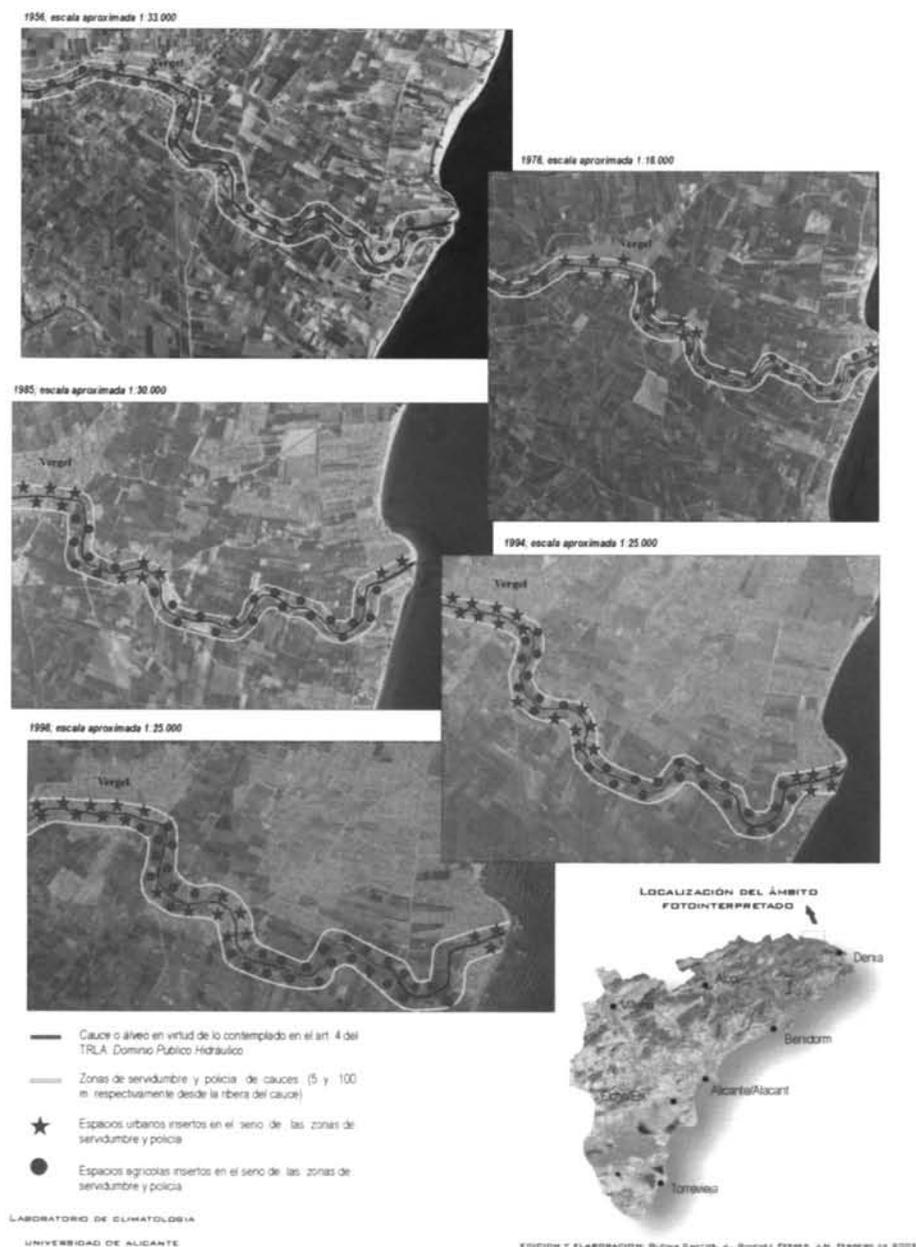
Mapa de áreas con riesgo de inundación y tipos de inundación en la comarca de la Marina Baja (Alicante)



Elaboración propia

FIGURA 8

Evolución del grado de ocupación de los sectores aledaños (zonas de servidumbre y policía) al curso de río Girona (comarca de la Marina Alta, Alicante)



Elaboración propia

4. LA INCORPORACIÓN DE RAMBLAS Y BARRANCOS A LOS CALLEJEROS: CAUSA FUNDAMENTAL DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN ÁREAS URBANAS ALICANTINAS

El hilo conductor de la investigación llevada a cabo durante los cuatro años de duración del proyecto ha sido mostrar la importancia que tiene la racional ordenación del espacio geográfico, como herramienta para la reducción del riesgo de inundaciones en áreas de elevada vulnerabilidad. Los resultados obtenidos hablan, por el contrario, de la escasa utilización de la ordenación territorial como medida de mitigación del riesgo. Y ello es un rasgo común al territorio español, muy marcado en la fachada mediterránea peninsular y en el archipiélago canario. Antes al contrario, el territorio, espacio «de los posibles», ha sido utilizado, con elevada frecuencia, como ámbito para la plasmación de políticas de promoción de actividades económicas y de viviendas; proceso que se manifiesta claramente en los dos últimos decenios del siglo XX.

Como resultado de estos procesos de expansión del caserío, la propia evolución urbana de una ciudad puede explicarse, en algunos casos, como la sucesiva integración en su callejero de cursos fluviales y, por ende, el incremento progresivo del riesgo de inundación, cuando no se han calculado los efectos que tal «invasión» puede suponer. En el litoral mediterráneo español proliferan los ejemplos de incorporación de cauces fluviales (rieras, ramblas, barrancos) al caserío. Ello eleva el grado de exposición de las poblaciones residentes y, en última instancia, la propia vulnerabilidad de las sociedades allí ubicadas.

La calidad del medio en la ciudad, el carácter más o menos acorde de su trama con el soporte físico donde se asienta debe considerarse, entre otros factores, el riesgo frente a episodios naturales de rango extraordinario y su posible prevención. Desde la Antigüedad ha sido una constante del hombre el desarrollo de núcleos de población en las proximidades de aparatos fluviales de los que se obtenía el abastecimiento de agua y, en algunos casos, el sustento alimenticio. En las tierras del Mediterráneo este es un hecho patente en los paisajes, vivido y sentido por sus pueblos. Braudel (1997) recuerda que los cursos de agua en el Mediterráneo juegan un doble papel: transportan agua, remolinos o limo, aportan, en suma, el material de base de las vegas cultivables en las que el hombre trabaja con afán; por otros, son instrumentos de erosión, luchan contra sus mismos valles, se abren un camino a través de sus propios aluviones y los desplazan de nuevo. Braudel habla de una «historia apasionante, difícil, pues el agua que corre se mezcla con todos los fenómenos de la naturaleza y, más de lo que podríamos imaginar, con el destino particular de los hombres». El mito del diluvio está representado en la mayoría de culturas mediterráneas. Estos relatos cuentan cómo los cielos o la Tierra, o ambos, son sumergidos por las aguas y todas las cosas vivientes ahogadas, con excepción de un individuo o una familia que son favorecidos por los dioses. En el mito de la inundación universal un ser supremo castiga a los hombres por haber descuidado sus obligaciones para con los dioses. Es un juego de destrucción, caos y renovación en búsqueda de comportamientos más éticos por parte de los hombres. Se entiende como símbolo de grandes cambios políticos o renovaciones étnicas por ser un punto cero a partir del cual se puede volver a construir una historia local, como ocurre en Mesopotamia. Así en las historias políticas mesopotámicas del II milenio a. J. C. Las listas de reyes se elaboran tomando el Diluvio como punto de inflexión y se habla de reyes anteriores al diluvio y reyes posteriores a él. Tiene, pues, el valor de calendario. Además, para el ámbito

mediterráneo, los mitos del diluvio pueden estar traduciendo episodios locales de lluvias torrenciales, condignos a las condiciones de los climas mediterráneos, períodos pluviales del cuaternario tardío en relación con fases frías en el sector de contacto entre latitudes medias y subtropicales o bien el aumento de nivel marino, en áreas costeras, que siguió al último postglaciar wurmiense. Sea como fuere, lo cierto es que estos relatos revelan la inquietud de unos pueblos por transmitir, en la memoria colectiva, los efectos devastadores de episodios de lluvias intensas.

Son numerosos los ejemplos de ciudades que han ido incrementando su caserío, consolidando su trama urbana, a partir de la ocupación de cauces. En la fachada mediterránea española y, en particular, en las tierras del sureste ibérico, es una constante de su geografía urbana. La existencia de lechos secos (barrancos y ramblas) de comportamiento hidrológico irregular favorece los procesos de «usurpación» de espacios inundables para la implantación de usos urbanos. La rambla pasa a integrarse como una vía urbana más a la trama urbana sin los necesarios ajustes estructurales: se impermeabiliza la calzada con capas asfálticas, lo que aumenta la velocidad de la corriente de agua; no se construyen redes de conducción de aguas pluviales que conduzcan el agua de avenida de forma rápida al mar o un aparato fluvial mayor; y, por último, el diseño de calzada suelen realizarse con forma convexa en lugar de cóncava, lo que favorece la difusión de la crecida hacia los márgenes urbanizados lo que agrava el volumen de daños económicos por anegamiento de viviendas, locales y sótanos. Morales Gil y Box (1993) han inventariado, con acierto, la relación «calles-barrancos» incorporadas en el callejero de diversas localidades del sureste ibérico.

Éste es un hecho que se ha agravado en los últimos cincuenta años. En efecto, el cambio en la percepción del medio experimentado a lo largo de la segunda mitad del siglo XX en las sociedades avanzadas –al que no han sido ajena la española– ha supuesto la pérdida del tradicional –histórico– respeto de las poblaciones al funcionamiento de la naturaleza y la adopción de un paradigma que reclama la superioridad del hombre tecnológico frente al medio que lo acoge. Ello termina por transformar espacios de urbanización en territorios de riesgo. La génesis de episodios de lluvia torrencial con efectos catastróficos para las poblaciones y sus actividades económicas confirma dicho proceso. Y es un proceso que no cesa sino que, por el contrario, se incrementa al calor del desarrollo económico de las sociedades post-industriales, plasmado en un proceso acelerado de urbanización con fines de ocio.

Dos casos pueden resultar reveladores de los procesos de ocupación del suelo en áreas urbanas del territorio alicantino. Son, por lo demás, dos tipos diferentes de incorporación de cursos fluviales a las tramas urbanas: a) la ciudad de Alicante se presenta como ejemplo de espacio urbano de consolidación histórica que va incorporando, progresivamente cursos fluviales de entidad menor a su plano callejero; y b) las áreas residenciales, de vocación turística, del litoral de Orihuela pueden aducirse como ejemplo de áreas urbanas de nueva creación, originadas al calor de la promoción inmobiliaria desarrollada en espacios costeros durante los últimos treinta años.

Junto al propio análisis y descripción de los procesos de incorporación de cauces a los callejeros, es interesante comprobar la consideración que dichos procesos tienen en los documentos de planificación urbana municipal. Sorprende el escaso detalle que merecen los análisis de riesgo en las memorias informativas de los planes de ordenación urbana, máxime

cuando se trata de territorios altamente vulnerables. Este aspecto ha merecido, como se ha señalado con anterioridad, un apartado específico en los estudios comarcales de riesgo de inundación elaborados en el proyecto de investigación.

A) La incorporación de ramblas y barrancos al callejero de la ciudad de Alicante

La ciudad de Alicante presenta elevado riesgo frente a las inundaciones causadas por lluvias de elevada intensidad horaria. Es este uno de los rasgos geográficos significativos que han caracterizado históricamente, y lo siguen haciendo en la actualidad, su evolución urbana.

Alguno de sus barrios han padecido serios problemas a consecuencia de avenidas impetuosas de barrancos urbanos, que se han saldado con importantes daños económicos y pérdida de vidas humanas. Sin olvidar sucesos históricos que merecen tratamiento destacado en las crónicas de la ciudad (Nicasio Camilo Jover, 1863; Viravens, 1876), la relación –amplia- de episodios acaecidos a lo largo del siglo XX demuestran la elevada vulnerabilidad de la trama urbana frente a las crecidas de una serie de cauces (barrancos, ramblizos) que han ido incorporándose al callejero. La ampliación de la zona urbanizada no ha respetado, en ocasiones, el trazado de ramblizos que descienden desde los cerros que salpican su territorio (Tossal, Benacantil, Garbinet, Orgegia, San Julian, Fontcalent) o barrancos que desaguan en el litoral alicantino procedentes de los relieves prebéticos que orlan el Campo de Alicante (barrancos de Juncaret, Ovejas, Agua Amarga). La crecida de estos aparatos fluviales con ocasión de precipitaciones intensas o torrenciales provoca anegamientos de sótanos, locales y viviendas próximas al curso de estos cursos de comportamiento espasmódico. Los sectores urbanos de San Gabriel, Sangueta, área central en torno a la Rambla de Méndez Núñez, Oscar Esplá, San Agustín, desembocadura del barranco de Maldo en La Albufereta han sido los espacios regularmente afectados, en los últimos cien años, por las inundaciones. A ellos se suma el área central de la Playa de San Juan, que ha crecido a partir de un antiguo espacio marjalenco que queda anegado, recuperando su antigua función natural, cuando descargan precipitaciones intensas.

En la ciudad y término de Alicante es de destacar que, salvo los sucesos de octubre de 1982 y septiembre de 1997 que registran los datos de lluvia en 24 h. más elevados anotados en la ciudad en la citada centuria (233,1 mm. y 270,3 mm. respectivamente) no tienen que anotarse cantidades muy exageradas de lluvia para generarse problemas de arramblamiento o anegamiento. Ahora bien, un rasgo común a todos ellos es la elevada intensidad horaria de las lluvias, con valores que rebasan los 200 e incluso 300 mm. en una hora, lo que ocasiona la salida instantánea de ramblas y ramblizos que toman calles en improvisados raudales.

Resulta interesante comprobar como el área de riesgo frente a las inundaciones en la ciudad de Alicante, un ejemplo significativo en la fachada mediterránea española, ha ido ampliándose de consuno con el aumento del espacio urbanizado y la incorporación, siempre forzada, de pequeños cauces en el callejero. Así, hasta mediados del siglo XX, la zona baja de la ciudad en las proximidades de la rambla de Méndez Núñez y calle San Fernando en relación con la desembocadura del barranco de Canicia, era el área más conflictiva; desde entonces se incorporan progresivamente el barrio de San Gabriel (barranco de las Ovejas),

los de San Agustín, San Blas y Benalúa (barranco de San Agustín-San Blas), El Pla, La Goteta y La Sangueta (barranco de Bon Hivern) y La Albufereta (barranco de Maldo). Y en los años ochenta el área residencial de la Playa de San Juan se une a las zonas urbanas con riesgo de inundación al no planificarse la debida evacuación de pluviales⁵.

El actual Plan General de Ordenación Urbana vigente en Alicante (1987) presta, al menos, mayor atención - no excesiva- al riesgo de avenidas e inundaciones que anteriores planes generales, sin considerar por ello un tratamiento amplio y suficiente. En el mismo Plan General se dice y reconoce que «*los elementos naturales constitutivos del paisaje municipal (costa, sierras, cauces, caminos, campos) han estado carentes de protección, y han sufrido una agresión intensa y continuada por diversos factores, todos ellos aparejados a la construcción de edificaciones y/o instalaciones*». Se reconoce también el riesgo que conlleva la ocupación total o parcial actual de algunas ramblas carentes hoy de las correspondientes obras de corrección o encauzamiento (barrancos de San Agustín, Benalúa, etc.), así como la existencia de direcciones de vertido de aguas pluviales no funcionales, causadas también en gran medida por la permisividad urbanística de décadas anteriores. También se señala la carencia de grandes colectores capaces de absorber escorrentías excepcionales, pero periódicas.

Con el ejemplo reciente de la desastrosa riada de octubre de 1982, el Plan General contempla actuaciones necesarias, como el dimensionado y expansión de los colectores de saneamiento, mejoras puntuales del avenamiento superficial, y acciones sobre los mismos cauces. En ese sentido, las obras previstas atienden tanto a canalizaciones de cursos como a corrección de cuencas para mejorar los problemas de avenamiento.

No contempla tampoco el Plan la obligatoriedad de considerar, para el dimensionado de obras de avenamiento, periodos de retorno lo suficientemente elongados para hacer frente a avenidas extraordinarias.

En la actualidad se está llevando a cabo la revisión del Plan de Ordenación Urbana (PGOU) de Alicante de 1987. El documento de avance hecho público (mayo 2001) no contempla ninguna actuación especial para la cuestión de las inundaciones en el término municipal. Se manejan como sectores con riesgo de inundación los incluidos en la cartografía oficial de la Consellería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Generalitat Valenciana (Delimitación del riesgo de inundación a escala regional en la Comunidad Valenciana, 1997), pero no se aporta ningún estudio específico a escala local. Se da por supuesto que las obras del Plan Anti-inundaciones de Alicante han contribuido a minimizar en buena medida el riesgo de inundaciones en la ciudad. No obstante plantea la necesidad de prohibir la edificación en las laderas de los hitos que lindan con los barrancos que avenan el término de Alicante e incorporar medidas destinadas al control de los movimientos de tierra para evitar ablaciones en caso de lluvias intensas que puedan incidir

⁵ Un ejemplo similar es el analizado por García Hernández en la ciudad de Almería, donde se ha desarrollado, asimismo, un proceso de incorporación de ramblas y ramblizos al callejero. El autor destaca en su estudio como el episodio de inundación de 11 de septiembre de 1891 impulsó un conjunto de obras de defensa en la serie de ramblas que atraviesan el centro de la ciudad (Belén, Alfareros y Amatisteros), si bien el crecimiento urbano de los últimos lustros ha creado nuevos espacios de riesgo en el área de poniente (Pescadería), de Levante (sector de la Vega de Acá) y en el tramo alto de la rambla de Amatisteros, al norte de la Cruz de Caravaca, en relación con el crecimiento de las barriadas de Villa María y del polígono industrial de San Carlos. (Vid. GARCÍA HERNÁNDEZ, M.M. (2001) «La inundación de 1891: la corrección hidráulica de una ciudad», en *Nimbus* nº 7-8, Universidad de Almería, pp. 67-122).

en «los terrenos localizados aguas abajo»⁶. Por lo demás la información de carácter climático que se incluye en el documento de avance (Cap. III. Bloque I) resulta muy incompleta. Así, por ejemplo, no se hace un mínimo estudio de precipitaciones máximas diarias, ni se mencionan episodios importantes de lluvias torrenciales ocurridos en la ciudad al menos en la segunda mitad del siglo XX. Por su parte, en el apartado dedicado a analizar las «Condiciones Hidrológicas» (Cap. IV. Bloque I) no se hace un mínimo análisis de la red de avenamiento de la ciudad (barrancos) ni se menciona el problema de las avenidas de estos cursos con ocasión de lluvia intensas. De la lectura de este documento de avance se extrae una vez la impresión, descorazonadora, del incompleto, generalista y superficial tratamiento que merecen los rasgos del medio físico en los documentos de ordenación territorial en la escala local. Máxime en un territorio como el alicantino donde las inundaciones son uno de los rasgos significativos que caracterizan su entramado geográfico.

B) La creación de nuevas áreas residenciales en territorios de riesgo de inundación: el litoral de Orihuela

El litoral meridional de la provincia de Alicante es el territorio español que mayor actividad de la construcción urbano-turística ha experimentado en el último decenio. Ello ha traído consigo la creación de un territorio de elevadísimo riesgo frente a las inundaciones, puesto que la implantación de usos urbanos se ha efectuado, también, a costa del propio trazado de la densa red de cursos fluviales (ramblas y barrancos) que atraviesan esta fachada litoral. Sin duda, el área litoral del municipio de Orihuela es, en la actualidad, el sector de la provincia con mayor riesgo frente a inundaciones del conjunto de las tierras alicantinas y uno de los de mayor riesgo en el litoral mediterráneo español. Por ello, conviene analizar las determinaciones que, al respecto, puedan contenerse en su documento de planeamiento municipal.

La regulación urbanística del municipio oriolano viene recogida en su vigente Plan General de Ordenación Urbana aprobado en noviembre de 1990. El municipio, uno de los más extensos de España, cuenta con una superficie total de 34.853,3 ha, donde parte de su gran singularidad geográfica, amén de su gran extensión, estriba en la peculiar distribución de sus espacios urbanizados, existiendo dos áreas notablemente contrastadas: el interior donde se ubica la histórico-monumental cabecera municipal y las pedanías de carácter rural, y el tramo litoral, comprendido entre Punta Prima y la desembocadura del río Seco, donde se ha asistido y se asiste, en la actualidad, a un intensísimo proceso de ocupación dentro de la dinámica turístico-residencial característica del litoral meridional alicantino. La importancia de los procesos de avenidas e inundaciones en este municipio tienen como referencia esencial al río Segura, el cual proporciona nombre, morfología y dinámica a la totalidad del espacio alicantino que atraviesa. Pero, por desgracia, aunque si es cierto que mucho menos importantes, no son sólo las avenidas y crecidas de este río alóctono el único aspecto que marca la peligrosidad fluvial presente en el municipio, sino que ésta se ve ampliamente multiplicada por la precaria planificación del desarrollo urbanístico en su frente litoral, con

⁶ Vid. Revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Alicante. Memoria informativa. Tomo 1. Elaborado por SEGESTA, S.A. Documento de Avance (mayo de 2001). Título D.-»Aptitud de los terrenos para su utilización urbana y riesgo que la pueden dificultar (Art. 47 D del Reglamento de Planeamiento de la Comunidad Valenciana)».

incorporación de diversos cursos fluviales (barranco de La Mosca, cañada de las Estacas - Buesa-, barrancos de La Zenia y Cala Capitán, río Nacimiento y barranco Rubio).

La existencia de toda esta serie de aparatos fluviales menores exigiría, como mínimo, su mera consideración en el diseño de la estrategia urbana a adoptar. Ésta ha venido definida por los sucesivos documentos de planeamiento general con los que ha ido contando el municipio oriolano desde 1956 (PGOU de 1959, 1973 y 1990) bajo el amparo de los cuales, o, incluso sería más acertado indicar, aprovechando los vacíos y vicios legales inherentes a la elaboración, gestión y ejecución de los mismos, se ha desarrollado la urbanización y edificación de casi toda la franja costera, ocupando prácticamente los 16 kilómetros de costa a una profundidad variable a ambos lados de la CN 332, sobre los cuales, en 1995 ya se apoyaban 12 urbanizaciones con planeamiento aprobado, además de otras actuaciones poco transparentes desde el punto de vista del derecho urbanístico. La tipología de las edificaciones marca un claro predominio de la unifamiliar aislada, y los adosados, junto a algunos conjuntos de bloques exentos, sobre todo en la *Dehesa de Campoamor*.

Pero lo más grave de este proceso de «depredación» del suelo para usos urbanoturístico es que se haya producido, y se produzca, sin estar sustentada en un proceso de planificación previo, acorde con la casuística y dinámica del medio receptor. Dicha evolución urbana se produjo bajo los auspicios de instrumentos normativos en los que importaba el fomento del crecimiento económico y la disponibilidad de vivienda. Fue en la década de los 60 y 70 cuando, al amparo de la legislación del suelo de 1956, se iniciaron los trámites que dieron lugar al enjambre urbanístico hoy existente, quedando casi la totalidad de las actuaciones plenamente legalizadas tras la aplicación de lo estipulado en el Real Decreto-ley 16/1981, de 16 de octubre. Bajo dicho contexto, el vigente Plan General se apoya en el Texto Refundido de la Ley sobre Régimen de Suelo y Ordenación Urbana, aprobado por Real Decreto 1346/1976 de 9 de abril; así como a la normativa derivada para su elaboración, ejecución y gestión mediante distintas disposiciones de carácter reglamentario. En ese sentido, el Reglamento de Planeamiento para el desarrollo y aplicación de dicha ley (Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio) establece en su artículo 37 la obligatoriedad de que el Plan General se articule en torno a una serie de documentos entre los que destaca la Memoria que ha de establecer «... *las conclusiones de la información urbanística que condicionen la ordenación del territorio, analizará las distintas alternativas posibles y justificará el modelo elegido, las determinaciones de carácter general y las correspondientes a los distintos tipos y categorías de suelo*» (art. 38). Por lo demás, como en tantos otros municipios españoles, las características físicas del territorio son tratadas en tres páginas, donde se presenta, con estilo de texto de geografía provincial, una descripción somera de los rasgos del medio oriolano.

FIGURA 9

Evolución del grado de ocupación de cursos fluviales en el sector septentrional del litoral del municipio de Orihuela (comarca del Bajo Segura, Alicante)

1956, escala aproximada 1:33.000



1978, escala aproximada 1:18.000



1985, escala aproximada 1:30.000



1994, escala aproximada 1:25.000



2001, escala aproximada 1:25.000



- Cauce o álveo en virtud de lo contemplado en el art. 4 del TRLA. Dominio Público Hidráulico
- Zonas de servidumbre y policía de cauces (5 y 100 m respectivamente desde la ribera del cauce)
- ★ Espacios urbanos insertos en el seno de las zonas de servidumbre y policía
- Espacios agrícolas insertos en el seno de las zonas de servidumbre y policía



LABORATORIO DE CLIMATOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

EDICIÓN Y ELABORACIÓN: OLCINA CANTOS, J., GIMÉNEZ FERRER, J.M. FEBRERO DE 2002

Elaboración propia

Nimbus, nº 9-10, 2002

No se analiza con detalle el medio físico municipal y, por tanto, no cabe esperar un análisis detallado de los riesgos naturales que afectan a este territorio alicantino (esencialmente sismicidad, inundaciones y sequías). El riesgo de inundación es aludido, tan sólo, en el apartado dedicado a los objetivos del Plan en la zona costera del municipio, cuando se señala la necesidad de «*preservar para el público el disfrute de los elementos naturales más atractivos*», destacando a tal efecto que «*tales elementos son el litoral y las pinadas, sin olvidar la relevancia -aunque no por sus atractivos, sino por sus peligros estacionales- de los numerosos barrancos que atraviesan la zona*»⁷. Aunque sea una simple alusión parece que el redactor del Plan es consciente del peligro que supone la disposición de estos colectores, pero no propone ninguna actuación preventiva al respecto. Antes al contrario, la dinámica de promoción urbanística ha alcanzado sus cotas más elevadas en el último lustro del siglo XX...y se mantiene en la actualidad.

De manera que el municipio de Orihuela apenas ha considerado en su documento de planeamiento la presencia de una densa red hidrográfica en su franja costera. Además, las previsiones del actual Plan General apuntan a la colmatación de la práctica totalidad del espacio litoral oriolano mediante promociones inmobiliarias integradas por conjuntos residenciales de media y alta densidad; de manera que el riesgo ante los episodios de inundación, lejos de aminorarse se sigue incrementando. Se está configurando un territorio de riesgo de efectos imprevisibles para la población asentada en caso de desarrollo de episodios de lluvia torrencial.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ALBEROLA ROMÁ, A. (1999): *Catástrofes, economía y acción política en la Valencia del siglo XVIII*, Diputación de Valencia, Área de Cultura, Valencia, 333 pp.
- AYALA-CARCEDO, F. J. (2000): «La ordenación del territorio en la prevención de catástrofes naturales y tecnológicas. Bases para un procedimiento técnico-administrativo de evaluación de riesgos para la población», en *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº 30 (monográfico sobre «Riesgos Naturales»), Madrid, pp 37-49.
- AYALA-CARCEDO, F. J. y OLCINA CANTOS, J. (coords.) (2002) *Riesgos Naturales*. Editorial Ariel, colecc. Ciencia. Barcelona.
- BALBOA ZARAGOZA, E. (1997): «Ocupación antrópica de ramblas y barrancos en la comarca del Bajo Segura (Alicante): Análisis-diagnóstico de la situación en alguno de sus municipios», *Investigaciones Geográficas* nº17, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, Alicante, pp. 149-162.
- BECK, U. (2000) «Retorno a la teoría de la *Sociedad del Riesgo*», en *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº 30, segundo semestre, Madrid, pp. 9-20.
- BOX AMORÓS, M. y MORALES GIL, A. (1993): «Barrancos y ramblas: su incorporación al entramado urbano en el sureste peninsular», en *Investigaciones Geográficas*, nº 11, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, Alicante, pp. 153-170.

⁷ Memoria del Plan General de Orihuela, pp. 154-160.

- CALVO GARCÍA-TORNEL, F. (2001): *Sociedades y territorios en riesgo*. Ediciones del Serbal, Madrid, 186 pp.
- CANDELA, A. R., GARCÍA, M. M. Y MONTIEL, C. (1996) «Integración de los cursos fluviales en la trama de los núcleos urbanos alicantinos». *II Jornadas de Geografía Urbana*, Universidad de Alicante, Murcia, pp. 391-409.
- DIRECCIÓ GENERAL D'INTERIOR, CONSELLERIA DE PRESIDÈNCIA, GENERALITAT VALENCIANA (1997): *El riesgo de inundación a escala regional en la Comunitat Valenciana*, Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente E.T.S. de Ingenieros de Caminos, C. y P. Universidad Politécnica de Valencia.
- GIL OLCINA, A. (1982): «Inundaciones de octubre de 1982 en el Campo de Alicante», en *Estudios Geográficos*, nº 170-171, CSIC., Madrid, pp.121-141.
- GIL OLCINA, A. (1986): *Inundaciones en la ciudad y término de Alicante*. Instituto Universitario de Geografía y Ayuntamiento de Alicante, 179 pp.
- GIL OLCINA, A. (1989): «Causas climáticas de las riadas», en GIL OLCINA, A. y MORALES GIL, A. (eds.): *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*, Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante y Caja de Ahorros del Mediterráneo, Alicante, pp.15-30.
- GIL OLCINA, A. y MORALES GIL, A. (eds.) (1983) *Lluvias torrenciales e inundaciones en Alicante*. Instituto Universitario de Geografía. Universidad de Alicante, 128 pp.
- GIL OLCINA, A. y MORALES GIL, A. (Dirs.) (1988): *Prevención de riadas en la provincia de Alicante*, proyecto de investigación subvencionado por la Excm. Diputación Provincial de Alicante y realizado en el Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante.
- GIL OLCINA, A. y MORALES GIL, A. (eds.) (1989) *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del mediterráneo*. Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante y Caja de Ahorros del Mediterráneo, Alicante, 586 pp.
- LÓPEZ GÓMEZ, A. (1989): «Aguaceros extraordinarios e inundaciones en la costa mediterránea española (1957-1982)», en GIL OLCINA, A. y MORALES GIL, A. (eds.): *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*, Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante y Caja de Ahorros del Mediterráneo, Alicante, pp. 31-50.
- MARCO AMORÓS, M. (1998): «Venida de agua de lluvia» en 1571. Endorreísmo y avenamiento precario en el término de Villena (Alicante)» en *Investigaciones Geográficas*, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, Alicante, pp.163-180.
- MORALES GIL, A. (1969): «El riego con aguas de avenida en las laderas subáridas», en *Papeles del Departamento de Geografía de Murcia*, nº 1, Murcia, pp.167-183.
- MORALES GIL, A. (1989): «Abandono y desorganización de los sistemas de riego de avenida y su incidencia en la escorrentía», en *Los paisajes del agua. Libro jubilar*

- dedicado al profesor Antonio López Gómez*, Universidad de Valencia-Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante, pp. 165-169.
- MORALES GIL, A. (1994): «La ordenación del territorio en el sureste peninsular», en *Medio ambiente y ordenación del territorio*, Fundación Duques de Soria-Grupo ENDESA, Valladolid, pp. 125-143.
- MORALES GIL, A. Y BOX, M. (1986) «El aprovechamiento del agua y los suelos en un dominio semiárido: la cuenca del Barranco Blanco. Agost (Alicante)», *Investigaciones Geográficas*, 4. Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, Alicante, pp. 7-24.
- MORALES GIL, A., BRU RONDA, C. y BOX AMORÓS, M. (1983): «Las crecidas en los barrancos de las Ovejas y del Agua Amarga. Alicante, octubre de 1982», *Estudios Geográficos*, nº 170-171, Madrid, pp. 143-180.
- MUÑOZ, J. (1989): «Enseñanzas de las avenidas históricas en la cuenca del Segura», en GIL OLCINA, A. y MORALES GIL, A. (eds.): *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*. Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante y Caja de Ahorros del Mediterráneo, Alicante, pp. 459-467.
- OLCINA CANTOS, J. (1994): *Tormentas y granizadas en las tierras alicantinas*, Instituto Universitario de Geografía. Universidad de Alicante, 317 pp.
- OLCINA CANTOS, J. (1994) *Riesgos climáticos en la península ibérica*. Libros Penthalon. Acción divulgativa, Madrid, 440 pp.
- OLCINA CANTOS, J. (1995): *Episodios meteorológicos de consecuencias catastróficas en tierras alicantinas (1900-1965)*, Instituto de Cultura Juan Gil Albert, Diputación de Alicante, Alicante, 376 pp.
- OLCINA CANTOS, J. (1995) «El factor climático y la ordenación del territorio: los riesgos climáticos», en *Situaciones de riesgo climático en España*. (Creus Novau, J., edit.) Instituto Pirenaico de Ecología. Asociación de Geógrafos Españoles, Jaca, pp.15.69.
- OLCINA CANTOS, J. (1999) «Un siglo de reformas ambientales en la ciudad de Alicante» en *Reformas en Alicante para el siglo XX* (reedición de la obra de José Guardiola Picó, 1909). Conselleria de Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana y Confederación Empresarial de la provincia de Alicante. Alicante, pp. 41-57.
- OLCINA, J. y RICO, A.M. (1998) «Atmospheric causes of torrential rain and floods in Alicante (Spain): Atlantic and Mediterranean influences (the episodes of 20th october 1982 and 30th september 1997)» in *Climate and Environmental Change*. Evora, International Geographical Union. Commission on Climatology, pp. 119-120.
- OLCINA, J. y RICO, A. M. (1998) «Los riesgos climáticos en la ordenación urbana», *Revista Arquitectura Técnica*, 33. Valencia, Consejo de Colegios de la Comunidad Valenciana., pp. 37-44.
- OLCINA, J. y RICO, A. M. (1999) «Mapa de precipitaciones máximas diarias y riesgo de inundaciones en la provincia de Alicante». *I Congreso de la Asociación Española de Climatología*. Barcelona, diciembre. (en prensa).

- OLCINA CANTOS, J y RICO AMORÓS, A. (2000) «Estudios sobre lluvias torrenciales e inundaciones en la provincia de Alicante (1982-1999), *Serie Geográfica nº 9, Las inundaciones en España en los últimos veinte años. Una perspectiva geográfica*. Universidad de Alcalá, Madrid, pp. 71-92.
- OLCINA CANTOS, J., RICO AMORÓS, A. M. y JIMÉNEZ RODRÍGUEZ, A. (1998): «Las tormentas de granizo en la Comunidad Valenciana: cartografía de riesgo en la actividad agraria». *Investigaciones Geográficas*, nº 19, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, Alicante, pp.5-29.
- OLCINA CANTOS, J. RICO AMORÓS, A. M. Y MIRO PÉREZ, J.J. (1998) «El factor climático en los documentos de ordenación urbana. Propuesta de método de análisis del clima en el planeamiento municipal», en *Clima y ambiente urbano en ciudades ibéricas e iberoamericanas* (Fernández, F., Galán, E. y Cañada, R., coords.), Editorial Parteluz, Madrid, pp. 381-397.
- OLCINA, J. y TORRES, F (1998) «Incidencia de los temporales de levante en la ordenación del litoral alicantino», *Papeles de Geografía*, 26. Universidad de Murcia, pp. 109-136.
- PAREJO ALONSO, L. y BLANC CLAVERO, F. (1999): *Derecho urbanístico valenciano*. Ediciones Tirant lo Blanc. Valencia, 598 pp.
- PÉREZ CUEVA, A. J. (1994): Atlas climático de la Comunidad Valenciana (1961-1990). Generalitat Valenciana, Consellería d'Obres Publiques i Transports, Valencia, 205 pp.
- PITA LÓPEZ, M^a. F. (Coord.) (1999) *Riesgos catastróficos y ordenación del territorio en Andalucía*. Junta de Andalucía. Consejería de Obras Públicas y Transportes, Sevilla, 225 pp.
- PUJADAS, R. y FONT, J. (1998): *Ordenación y planificación territorial*. Editorial Síntesis. Madrid, 399 pp.
- QUEREDA SALA, J. y MONTÓN CHIVA, E. (1997) «Temporales de levante en la fachada mediterránea española: ¿Sucesos imprevisibles?», en *Investigaciones Geográficas nº 17*, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, Alicante, pp. 5-17.
- QUINTANA LÓPEZ, T. y BALLESTEROS MOFFA, L. A. (Compiladores) (2000) *Legislación del Suelo. Estatal y Autonómica*. Ediciones Tiranch Lo Blanch, Valencia, 2.406 pp.
- RAMOS HIDALGO, A. (1984) *Evolución urbana de Alicante*. Instituto de Estudios Juan Gil-Albert. Excma. Diputación Provincial de Alicante, Alicante, 329 p.
- RICO AMORÓS, A. M. (1998): *Agua y desarrollo en la Comunidad Valenciana*. Secretariado de Publicaciones Universidad de Alicante, 163 pp.
- ROSELLÓ I VERGER, M. (1989): «Los llanos de inundación», en GIL OLCINA, A. y MORALES GIL, A. (eds): *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*. Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante y Caja de Ahorros del Mediterráneo, Alicante, pp. 243-283.

- RUIZ URRESTARAZU, E. (dir.), (1998): *El clima del País Vasco a través de la prensa*, Universidad del País Vasco, Servicio Vasco de Meteorología del Gobierno Vasco. 212 pp.
- TARRUELLA RODENAS, M^a. J. (1997): «Villena, ciudad lacustre: problemática de sus aguas y singularidad del Vinalopó», en *Agua y territorio. I Congreso de Estudios del Vinalopó*, Ayuntamiento de Petrer, Ayuntamiento de Villena y Caixa de Crèdit de Petrer, Alicante, pp. 359-373.
- TÉMEZ, J. R. (2000): «Áreas inundables, zonas de dominio público y zonas de policía», en *Riesgos de inundación y régimen urbanístico del suelo*, Consorcio de Compensación de Seguros, Madrid, pp.51-60.
- TORRES ALFOSEA, F. J. (1997): *Ordenación del litoral en la Costa Blanca*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante. Alicante, 269 pp.
- VERA REBOLLO, J. F. (1989): «Protección de cauces en el planeamiento urbanístico y la ordenación del territorio: estado de la cuestión a través del caso alicantino», en GIL OLCINA, A. y MORALES GIL, A. (eds): *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*, Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante y Caja de Ahorros del Mediterráneo, Alicante, pp. 565-574.
- VERA, J. F. (dir.). et. alii. (1993) «Condiciones climáticas, recursos y riesgos», *El Triangulo Alicante-Elche-Santa Pola*. Alicante, Edit. Club de Inversores.
- VIRAVENS y PASTOR, R. (1876): *Crónica de la Muy ilustre y siempre Fiel Ciudad de Alicante*, Alicante, Consultada la edición de 1976.
- ZOIDO NARANJO, F. (1998): «Geografía y ordenación del territorio» en *Íber, didáctica de las Ciencias Sociales. Geografía e Historia*. Nº. 16. Barcelona, 17 pp.

Fecha de Recepción: 4 de Noviembre de 2002. Fecha de aceptación: 1 de Diciembre de 2002.