

APROXIMACIÓN AL RIESGO DE INUNDACIÓN EN DOS DIPUTACIONES DE LA CIUDAD DE CARTAGENA (MURCIA, ESPAÑA)*

*Yolanda Álvarez Rogel, Francisca Navarro Hervás
y M^a Carmen Granell Pérez***
Universidad de Murcia

RESUMEN

Las inundaciones son un fenómeno recurrente en buena parte de la ciudad de Cartagena. Un modelo digital de elevaciones permite identificar áreas urbanas en cotas muy próximas a cero metros y bajo el nivel del mar, por tanto potencialmente inundables, que engloban barriadas de dos diputaciones. La ubicación de las mismas en relación a la red de drenaje y los materiales sobre los que se asientan apuntan causas que explican la recurrencia del fenómeno inundación. A su vez, entrevistas mantenidas con ciudadanos residentes permiten conocer cómo se percibe el riesgo que la inundación comporta.

Palabras clave: riesgo de inundación, percepción del riesgo, ciudad de Cartagena.

APPROXIMATION TO THE RISK OF FLOOD IN TWO *DIPUTACIONES* OF CARTAGENA CITY (MURCIA, SPAIN)

ABSTRACT

Floods are a recurring phenomenon throughout much of the city of Cartagena. A digital terrain elevation model is used to identify urban areas which are under or very close to sea level, thus potentially at risk of flooding. These areas encompass neighbourhoods belonging to two *diputaciones*. The location of these areas relative to the drainage system and their soil constituent materials suggest the causes for the recurrence of flooding. In addition,

Fecha de recepción: 24 de mayo de 2010. Fecha de aceptación: 26 de mayo de 2010.

* Con esta humilde aportación, las autoras contribuyen al merecido homenaje que el Dpto. de Geografía presta a D. Francisco Calvo García-Tornel, maestro y compañero además de amigo entrañable, al que tanto debe la Geografía de los Riesgos.

** Dpto. de Geografía, Universidad de Murcia, yalvarez@um.es, franaher@um.es, cgranell@um.es - Santo Cristo, 1. Campus de La Merced. 30001 MURCIA.

interviews carried out with local residents provide an insight into how the flood risk is perceived in the area.

Key words: flood risk, risk perception, city of Cartagena.

1. INTRODUCCIÓN

La estructura fallada del litoral murciano meridional configura una alternancia de grandes bloques levantados y hundidos, uno de los cuales originó la bahía en aguas profundas —de las pocas existentes en el litoral peninsular— donde se ubican la ciudad de Cartagena y su puerto. De Este a Oeste, una estrecha península dividía la bahía en dos lagunas de similar extensión pero distinta profundidad. Hasta el siglo XVIII, la correspondiente al Almarjal todavía comunicaba con el mar, siendo cerrada al construir el Arsenal Miliar. Con el tiempo, esta hondonada donde confluían las escorrentías de numerosos ramblas y acequias se convirtió en un pantano insalubre, pues su fondo arcilloso, por tanto impermeable, mantenía las aguas estancadas (PÉREZ ROJAS, 1986).

La ubicación histórica de Cartagena sobre cinco colinas, acorde con las limitaciones de salubridad que imponía el entorno pantanoso, cambia sensiblemente con el proceso de expansión urbana generándose una clara inadaptación del entramado urbano a las condiciones geomorfológicas de un terreno que, en ocasiones, se sitúa por debajo del nivel del mar o próximo a él (Fig. 1) y, en otras, corresponde a la parte distal o alguno de los brazos de conos aluviales de barrancos con gran torrencialidad. La disposición de la red hidrográfica y la ocupación urbana de áreas con riesgo de inundación hacen que la ciudad de Cartagena sufra repetidamente inundaciones, como desde época histórica señala CONESA GARCÍA (2003) y recoge, año tras año, la prensa local.

A efectos del estudio, se han seleccionado tres barriadas —Cartagena, Ensanche-Almarjal y San Ginés— en la Diputación Casco, y Santa Lucía en la Diputación del mismo nombre (Fig. 2). La elección se justifica porque sus calles se inundan siempre que ocurre un acontecimiento lluvioso importante. En los barrios cartageneros de la Diputación de San Antón —San Antón, Peral y La Concepción— que no se consideran en este artículo, la problemática es diferente. Unas veces radica en estar inacabados los tanques de tormenta que retrasarían la confluencia de abultados caudales de cauces tributarios en la rambla de Benipila, a su entrada de la ciudad de Cartagena, otras veces en no haber sido soterrada la rambla de Los Dolores a su paso por Nueva Cartagena. Están también previstas actuaciones preventivas del riesgo, con proyectos aprobados o en fase de realización, como aumento de las cotas de corrección de taludes, elevación de viales paralelos a las ramblas, etc.

2. OBJETIVOS

La investigación plantea dos objetivos: identificar factores que podrían explicar la repetición del fenómeno inundación en cuatro barrios de la ciudad de Cartagena y conocer

cómo perciben los habitantes el riesgo que amenaza sus respectivos barrios y la opinión que les merecen las actuaciones públicas frente al mismo.

3. METODOLOGÍA

Um modelo digital de elevaciones, generado con el módulo *Spatial Analysis* del software *Arcview* 3.2, ha permitido obtener, con una resolución de 5 metros, las altitudes reales del terreno y restituir la red hidrográfica a partir de curvas de nivel digitalizadas con equidistancia de 1 metro. La cota más baja en la zona de estudio, exceptuando el fondo marino de -11 metros, se sitúa en -4,43 metros, y corresponde a un sector deprimido que se localiza en el extremo centro-meridional del barrio Ensanche-Almarjal (Fig. 1). Por otra parte, sobre aerofotogramas del vuelo nacional «Ruiz de Alda», de 1930, se han identificado por fotointerpretación los sectores inundables y se ha incluido la delimitación actual de los barrios estudiados (Fig. 2). Tras el trabajo de gabinete, se realizó un recorrido a pie por cada barrio, contrastando y completando observaciones y resolviendo dudas que se habían planteado.

Para conocer la percepción que del riesgo de inundación tiene la población, se seleccionaron y analizaron las entrevistas-encuesta realizadas en los barrios estudiados dentro de un proyecto de investigación anterior¹ del que derivó, entre otros, un trabajo de CALVO y GRANELL (2009) en el que se describe detalladamente el procedimiento metodológico seguido. La entrevista, basada en un guión detallado y previamente establecido, exige una muestra más reducida que la encuesta mediante cuestionario y genera menor número de rechazos (BLANCHET y GOTMAN, 1992). En el levantamiento de campo, realizado en primavera-verano de 2008 sobre una muestra de de 69 ciudadanos², las entrevistas se articularon entorno a tres temas: cuándo y por qué se producen las inundaciones en el barrio, qué opinión merece su gestión por parte de los organismos con responsabilidades en el tema, y valoración de las medidas adoptadas antes, durante y después de las inundaciones.

4. RESULTADOS

4.1. Barriada de Santa Lucía (Diputación de Santa Lucía)

4.1.1. Factores que explican la inundación

Este barrio se localiza junto a la bahía, al Este del casco antiguo y al Sur del Cabezo de los Moros (Fig. 2). Antigua barriada de pescadores, fue el primer foco industrial de la ciudad (fábricas de cristal, desplatación, cobre, fundición, etc.) y contaba con muelles para carga de mineral. Se ubica sobre una ladera de fuerte pendiente, ocupando el interfluvio entre los brazos difluentes del cono aluvial que origina un barranco procedente del Cabezo

1 RIFLUTME: Procesos de riesgos con origen natural asociados a sistemas fluviales de régimen torrencial mediterráneo. Aplicación a la franja costero-meridional de la Región de Murcia. Referencia 02955/PI/05. Financiado por la Fundación SÉNECA, Agencia de Ciencia y Tecnología de la R. M.

2 Casi todos los entrevistados tienen 45 o más años y hace más de cinco que ocupan la misma vivienda.

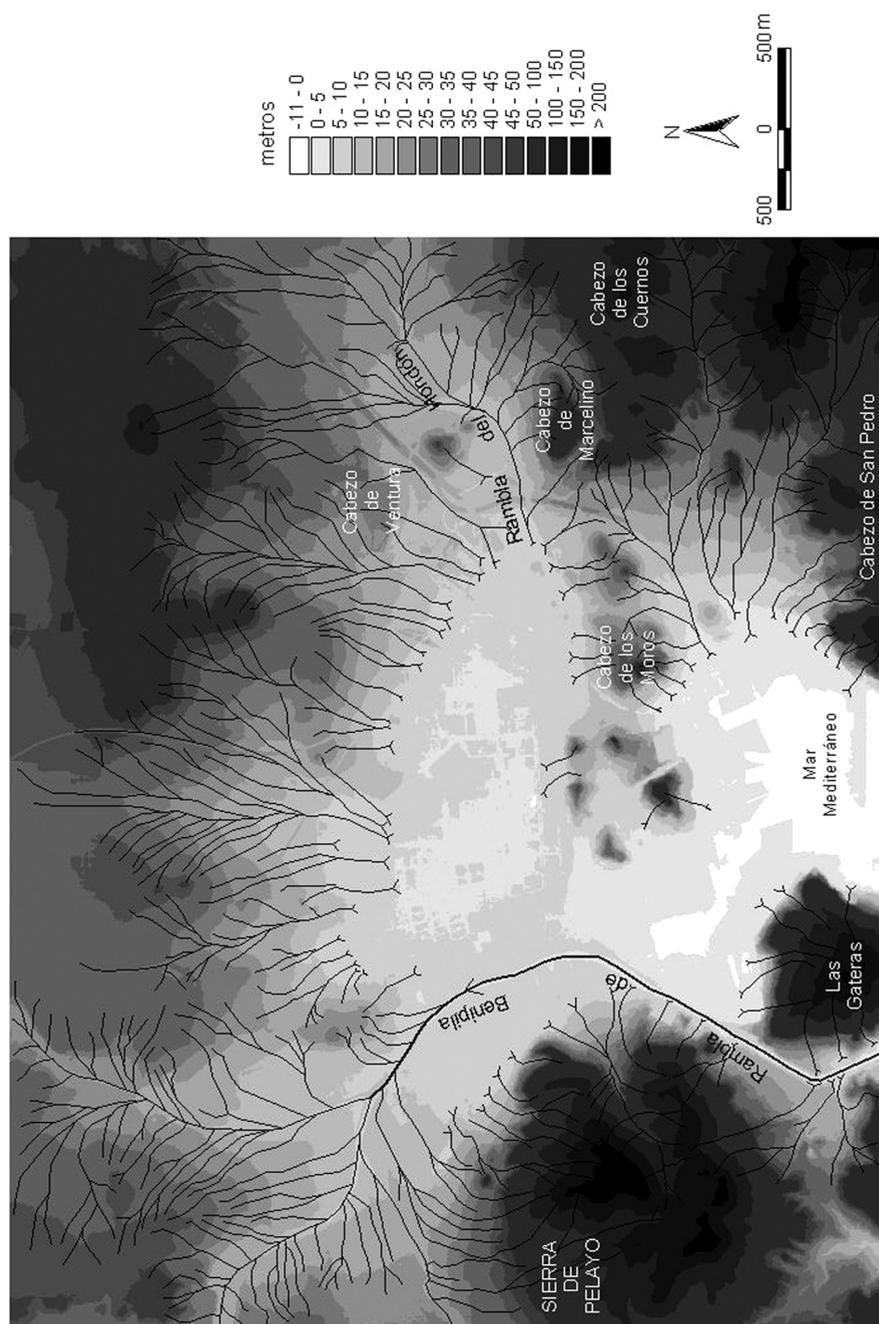


FIGURA 1

Altimetría y disposición de la red de drenaje en la ciudad de Cartagena y su entorno.

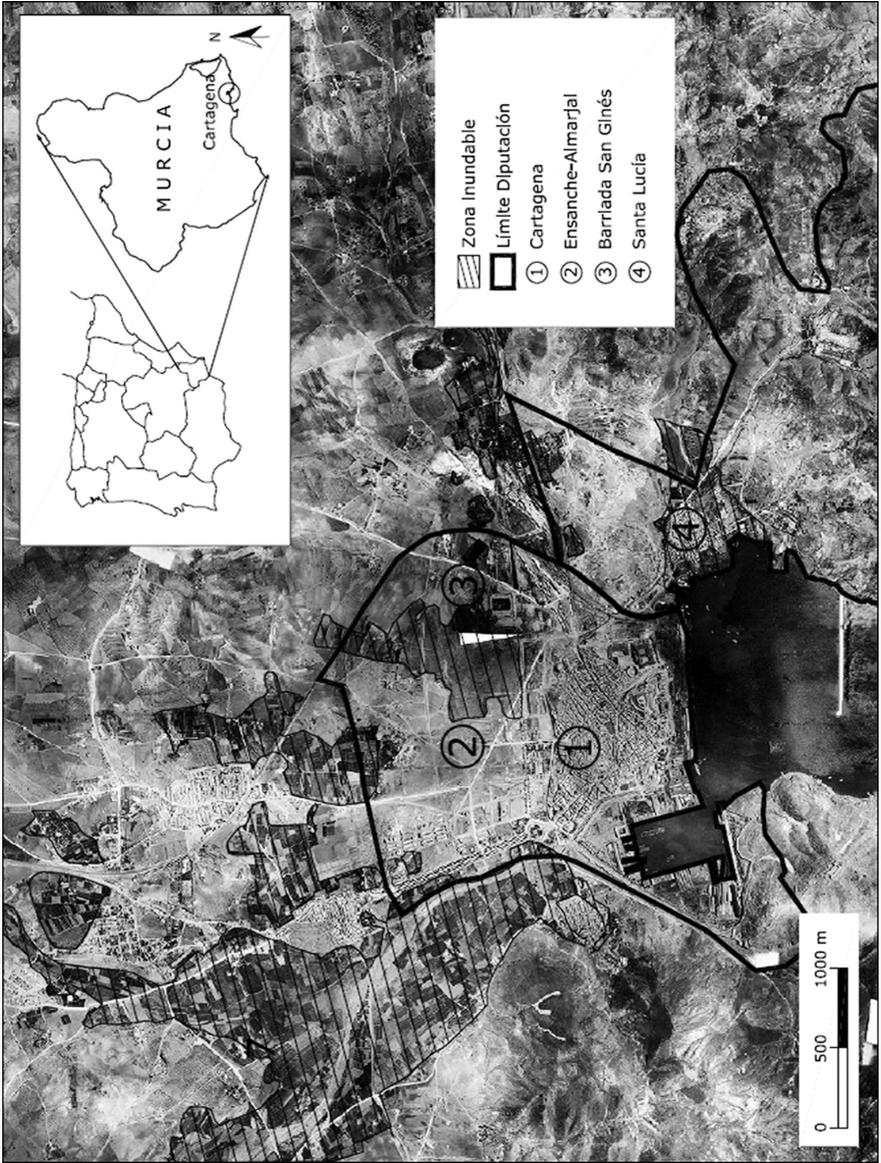


FIGURA 2
Localización de áreas inundables y barrios estudiados (vuelo de Ruiz de Alda 1930).

de San Juan (Fig. 1). En principio, tan sólo existía una calle paralela al mar a la que se fueron añadiendo nuevos viales de trazado irregular, en pendiente y con origen en la calle central, que rodearon el Cerro de Los Moros y ocuparon los lechos de inundación de los mencionados cauces difluentes. La mayor parte de los edificios actuales consta de planta baja y primer piso, el resto son viviendas de planta baja o almacenes. Recientemente se ha construido el residencial Nueva Santa Lucía. Se constata que, conforme se asciende por la ladera y la pendiente es mayor, las aceras presentan un resalte de casi un metro sobre la calzada que deja las viviendas a resguardo de los flujos torrenciales. El cauce de la rambla, aunque ha sido encauzado hasta el centro del barrio y cimbrado hasta su desembocadura, se suele aterrar por arrastres de sedimentos de la propia rambla, sobre todo aguas arriba, donde transcurre la carretera N-333 sobre un puente de tres ojos, provocando desbordamientos que agravan el riesgo de inundación cuando llueve torrencialmente (LÓPEZ BERMÚDEZ, et al., 2001).

4.1.2. Percepción del riesgo de inundación

La inmensa mayoría de entrevistados ocupa, en régimen de propiedad, casas de una sola planta. Más de la mitad han sido afectados por inundaciones que, recuerdan, ocurrieron en otoño o primavera y atribuyen a la falta de previsión de la Administración y a alteraciones en el medio ambiente (Fig. 3). A casi todos estos las inundaciones les pillaron por sorpresa, sin poder prevenirse para enfrentar los problemas de tránsito, principal dificultad que encuentran en el barrio en los periodos de emergencia. Reconocen haberse realizado

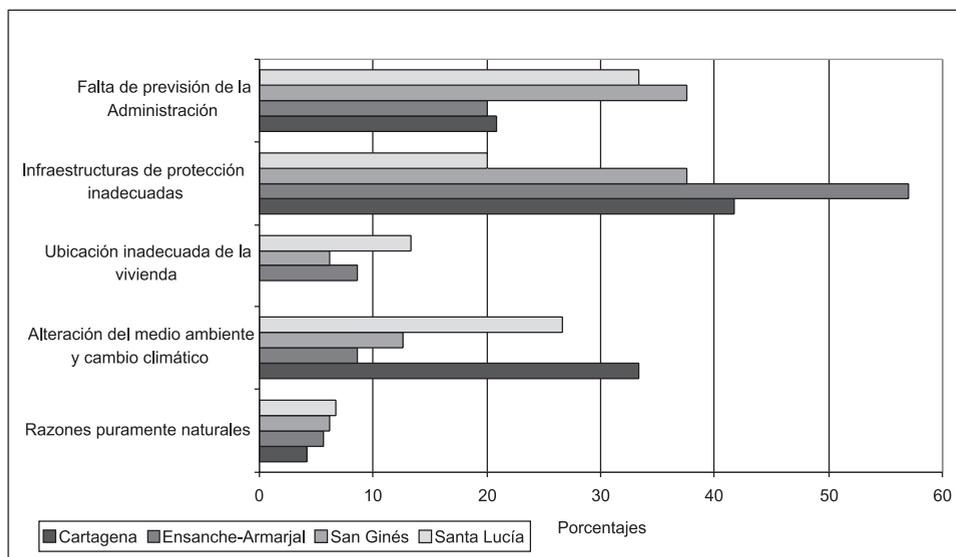


FIGURA 3

Causas de las inundaciones en los barrios según los entrevistados

en el barrio acciones organizadas para ayudar a recuperar daños tras las inundaciones, aunque ignoran qué instancia administrativa las tomó; confiesan su omisión en la adopción, individual o colectiva, de medidas para prevenir las pérdidas que podrían acarrear futuras inundaciones, por creer que nada pueden hacer al respecto, y admiten su propia incapacidad para proponer algún tipo de medida preventiva del riesgo. En esta prevención, creen que cabría a la Administración mantener mejor los desagües, sumideros y cauces (Fig. 4), pues de seguir como están el barrio se seguirá inundando. Pese a todo, una mayoría consigue reconocer que han ocurrido cambios positivos tras la última inundación, principalmente relacionados con obras de infraestructura.

4.2. Barrio Cartagena (Diputación Casco)

4.2.1. Factores que explican la inundación

Se considera como barrio Cartagena el Casco Histórico y el espacio urbano que, hacia el Oeste, se extiende hasta la rambla de Benipila (Fig. 2). Inicialmente amurallado, ubicado sobre cinco colinas y lindando al Sur con la bahía, sus edificios, en manzanas muy irregulares, no tenían más de tres alturas y sus calles estrechas se adaptaban al relieve local. El barrio conserva hoy buena parte de esa estructura y trazado urbano, aunque muchos edificios ruinosos han sido reemplazados por otros con mayor altura. En su expansión urbana hacia el Oeste, ocupó el antiguo desagüe de la laguna interior hacia el mar de Mandarache, colmatado por las avenidas del cono aluvial de la Rambla de Benipila. En la actualidad, las calles más céntricas y comerciales se sitúan entorno al antiguo estrecho que separaba los sectores deprimidos, como ilustra bien la Figura 1, con cotas comprendidas entre 0 y 5 metros. Las inundaciones que se producen siguen la dirección de la calle del Carmen, la misma de la rambla de Benipila antes de su desviación, y la del estrecho de agua. Este sector se inunda por que el cauce canalizado está topográficamente más alto que las zonas adyacentes, a semejanza de lo que ocurre de forma natural en las llanuras de inundación de los ríos, con la diferencia de que, en este caso, se está induciendo el riesgo.

4.2.2. Percepción del riesgo de inundación

Más de las tres cuartas partes de los entrevistados habitan viviendas en propiedad ubicadas en primer piso o superiores. Una amplia mayoría es incapaz de mencionar la estación del año en que el barrio se inunda, aunque si reconocen haber sido afectados por alguna de las dos últimas inundaciones (2001 y 2007) que achacan a infraestructuras de protección inadecuadas y a alteraciones en el medio ambiente y en el clima (Fig. 3). Esta mayoría reclama que no fue alertada con antelación de unas inundaciones que califican como repentinas e imprevisibles, pero que no les forzaron a enfrentar grandes dificultades. Casi todos confirman que, tras la emergencia, no se realizaron en el barrio acciones organizadas para recuperar pérdidas, tanto por parte administrativa como por ellos mismos, sus familias o los colectivos vecinales, justificando su omisión por ignorancia

de qué hacer o qué medidas tomar. Desconocen también si oficialmente se han lleva a cabo actuaciones preventivas ante emergencias futuras, y tan sólo la mitad es capaz de sugerir a la Administración alguna medida en este sentido, destacando los sistemas de alerta temprana y una mayor eficiencia en el mantenimiento de las infraestructuras de prevención (Fig. 4). Casi todos vuelven a concordar en que su barrio se seguirá inundando, sea por el cambio climático, sea porque las infraestructuras existentes se consideran insuficientes o porque consideran las actuaciones realizadas como malas o regulares. Tan sólo una minoría reconoce haber dirigido a la Administración sugerencias de medidas para prevenir el riesgo en el barrio.

4.3. Barrio Ensanche-Almarjal (Diputación Casco)

4.3.1. Factores que explican la inundación

Este barrio ocupa un antiguo almarjal, herencia de la regresión flandriense que originó numerosas lagunas en todo el Sureste peninsular (LILLO CARPIO, 1987). Colmatado en parte por arrastres procedentes de las ramblas de Benipila y Hondón, fue siendo desecado por obras de saneamiento y desescombro desde el siglo XVIII. Con el encauzamiento, desviación y soterramiento de algunos cauces, acequias y confluencias, la ciudad fue creciendo hacia este sector rehundido dentro de la depresión existente al norte del casco histórico, donde ha ido a parar la sedimentación distal más fina de todos los pequeños conos aluviales que generaron los cursos que allí desembocaban (Fig. 1). Coincide con

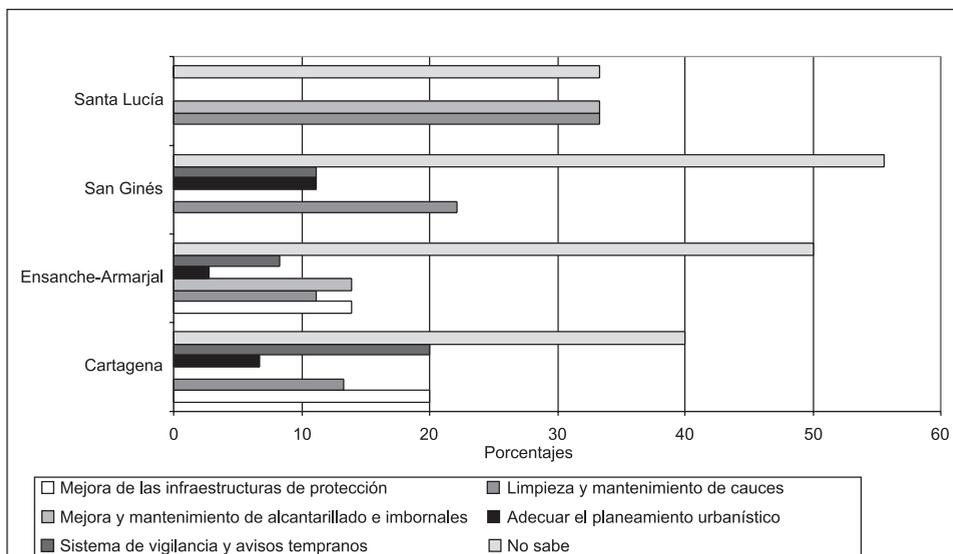


FIGURA 4
Actuaciones que, según los entrevistados, debería llevar a cabo la Administración.

el sector más bajo de una fosa tectónica subsidente (FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, 1986), incluso por debajo del nivel del mar.

Como su nombre indica, el barrio es de trazado moderno: planta en cuadrícula, calles amplias, grandes manzanas de edificios con alturas de nueve y diez plantas que, hacia Norte y Este, pierden altura y se mezclan con bloques de viviendas sociales y casas de planta baja. Las zonas con mayor riesgo de inundación siguen dos trayectorias confluentes en el centro del barrio, una NW-SE y otra casi E-W que coinciden con la dirección de las dos ramblas principales (Fig. 1). La causa de las inundaciones radica en que al estar el nivel freático muy alto y tener un sustrato arcilloso impermeable la intensidad y rapidez de las lluvias satura el alcantarillado que desborda por los imbornales inundando calles, bajos y garajes. Las calles que se inundan con más frecuencia están próximas a Reina Victoria Eugenia en su confluencia con Juan Fernández (Parque de Los Juncos y Cuartel de la Guardia Civil), y hacia Juan de la Cosa (Fig. 2), todas afectadas por la última inundación de 28/09/2009.

4.3.2. Percepción del riesgo de inundación

Como en el barrio anterior, también en el Ensanche-Almarjal los entrevistados residen en viviendas propias, ubicadas en primera planta o superiores, y culpan a las infraestructuras de defensa poco adecuadas por las inundaciones de su barrio (Fig. 3). Son muy pocos los que se han visto afectados por alguna inundación, ocurrida en su opinión durante el otoño, sobre la que no recibieron cualquier aviso previo impidiendo que se previnieran ante un desastre que, reconocen, sólo les obligó a enfrentar el caos circulatorio. De estos pocos, la gran mayoría manifiesta que, tras la emergencia, no se arbitraron acciones organizadas para recuperar pérdidas, y los pocos que si las reconocen olvidaron a qué organismos correspondieron. También confiesan que individual, familiar o como colectivos ciudadanos nada hicieron por desconocer el qué podían hacer.

Algo más de la mitad declara ignorar qué cabría hacer la Administración para minimizar el riesgo de inundación en el barrio (Fig. 4), y la otra mitad se divide entre mejora de las infraestructuras de prevención, mantenimiento de desagües y sumideros, limpieza de cauces, etc. Ni unos ni otros mencionan medidas preventivas que podrían tomar los colectivos ciudadanos. Y siguen divididos al manifestarse sobre la repetición futura de inundaciones en el barrio: la mitad que cree que si, apuntando como causas obras de defensa poco eficaces, mal funcionamiento de desagües y deficiente planeamiento urbanístico; la otra mitad justifica su negativa en la mejora de las obras de defensa y en que ahora llueve poco. Ambos grupos coinciden en haber olvidado si, en algún momento, se hicieron sugerencias a las autoridades para mejorar la situación del barrio, aunque si reconocen cambios positivos que nadie es capaz de identificar. Y vuelven a discordar en similar proporción al valorar las actuaciones públicas, favorables o muy favorables para unos, y regulares, malas o muy malas para otros.

4.4. Barriada de San Ginés (Diputación Casco)

4.4.1. Factores que explican la inundación

El barrio de San Ginés se localiza al Este del Ensanche-Almarjal, sobre el lecho de inundación de la rambla del Hondón (Fig. 2). Aunque a principios del siglo XX formaba parte del ambicioso Proyecto Ensanche, pronto se redujo su superficie por sufrir el impacto de la onda de crecida de la rambla mencionada y el consiguiente encharcamiento. San Ginés surgió en los años 60 del siglo pasado, con viviendas de protección oficial, y se consolidó en el bienio 1992-1993 con la construcción de más viviendas sociales. En él, bloques de varias plantas alternan con casas bajas, pequeñas placitas y jardines. Pese a que el cauce de la rambla está entubado y soterrado a lo largo de la calle Capitán Ripoll, cuando las precipitaciones son abundantes el agua desborda por los imbornales, especialmente en la confluencia del colector de pluviales con la Rambla del Hondón (Fig. 1).

4.4.2. Percepción del riesgo de inundación

Como en el caso de Santa Lucía, los entrevistados de San Ginés viven mayoritariamente en pisos bajos o casas en propiedad, desde hace más de cinco años. A diferencia de los barrios anteriores, una amplia mayoría afirma haber sido afectada por la última o penúltima inundación, o por ambas, de las que culpan a las infraestructuras de protección y a la falta de previsión de las autoridades (Fig. 3). Recuerdan que la inundación les pilló de sorpresa, sin haber recibido alerta previa, y los pocos que si la esperaron confiesan que les avisó su experiencia en desastres similares. Durante la emergencia, algo más de la mitad de entrevistados no enfrentó cualquier dificultad, mientras que el resto menciona problemas en la evacuación.

Tras la inundación, casi nadie reconoce que se realizaran acciones organizadas para recuperar pérdidas, y los pocos que las reconocen no recuerdan a qué organismo correspondieron. Son mayoría en confesar que ni ellos ni sus familias tomaran cualquier medida en esta fase de pos-emergencia, dando por hecho que nada podían hacer. Aunque la mayoría ignora qué cabría hacer a la Administración para minimizar el riesgo de inundación, una minoría apunta a la limpieza y mantenimiento de cauces (Fig. 4). Prácticamente nadie es capaz de sugerir qué podría hacerse a nivel ciudadano para disminuir el riesgo, y la mitad afirma que la inundación se repetirá porque las obras de defensa y los desagües existentes son insuficientes. Como en los demás barrios, los habitantes de San Gines no han dirigido a la Administración cualquier solicitud de mejoras, en este caso por desconfiar de unas actuaciones institucionales que califican como malas o muy malas. Pese a todo, una minoría reconoce cambios positivos tras la última inundación, consistentes en obras de infraestructura y defensa, y mejora de colectores y alcantarillado.

5. CONCLUSIONES

En el barrio de Santa Lucía las fuertes pendientes y la obstrucción del cauce de la rambla por arrastres son las principales causas de avenidas y desbordamientos. Los vecinos

son conscientes del riesgo, culpan de omisión a los poderes públicos y reclaman un mejor mantenimiento de cauces y sistema de alcantarillado.

En Cartagena la causa principal parece ser que el cauce canalizado de la rambla de Benipila está más elevado que su entorno, favoreciendo en caso de avenida que el agua transborde, inunde y se estanque sobre las áreas adyacentes, muy planas y de escasa altitud. Los vecinos consideran inadecuadas las infraestructuras de protección existentes, de lo que culpan a la Administración, y creen que las alteraciones medioambientales y el cambio climático tienen que ver con que el barrio se inunde.

En Ensanche-Almarjal y San Ginés, las bajas cotas topográficas son, junto al subsuelo impermeable y la concordancia en las direcciones de los ejes de escorrentía, causas de la acumulación y estancamiento de aguas que colectores y desagües no consiguen evacuar. Los habitantes saben reconocer el riesgo, del que responsabilizan al poder público por no adecuar las infraestructuras de evacuación y por falta de previsión.

En todos los barrios, los moradores muestran grandes fallos de memoria y gran ignorancia en relación a un riesgo con el que conviven, y frente al que son incapaces de organizarse colectivamente para proponer y reivindicar actuaciones adecuadas.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLANCHET, A. et GOTMAN, A. (1992): *L'enquête et ses méthodes: l'entretien*. Nathan. París, 125 p.
- CALVO GARCÍA-TORNEL, F. y GRANELL PÉREZ, M^a C. (2009): «Valoración social del riesgo de inundación en el litoral meridional de la Región de Murcia». *Scripta Nova: Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, n^o 13, Barcelona, pp. 281-309.
- CONESA GARCÍA, C. y GARCÍA GARCÍA, E. (2003): «Las áreas históricas de inundación en Cartagena: problemas de drenaje y actuaciones». *Boletín de la A.G.E.* n^o 35, Madrid pp.79-100.
- FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, J. C. (1986): «Síntesis geológica del SE español. En la obra». *Historia de Cartagena, Vol. I El Medio natural*. Edit. Mediterráneo, Murcia pp. 47-112.
- LILLO CARPIO, M. (1987): «Observaciones sobre el origen y evolución de las lagunas costeras del litoral cartagenero». En: *Nuestra historia. Aportaciones al curso de historia sobre la Región de Murcia*. Ayuntamiento de Cartagena y CAM, Murcia pp. 9-18.
- LÓPEZ BERMÚDEZ, F. et al. (2001): *Recopilación de la documentación sobre inundaciones en la Región de Murcia. Identificación y localización de las zonas vulnerables*. Tomo I, Instituto del Agua y del Medio Ambiente (INUAMA). Universidad de Murcia y Dirección General de Protección Civil de la Región de Murcia.
- PÉREZ ROJAS, J. (1986): *Cartagena 1874-1936. Transformación urbana y arquitectura*. Editora Regional de Murcia, Murcia, 189 p.

