

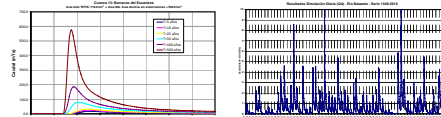
INTRODUCCIÓN

En el pasado la zona de Los Llanos y los orígenes de la ciudad de Albacete (España), se situaban en un área compuesta de lagunas y manantiales de gran extensión debido a su carácter endorreico. Dado al desarrollo económico y agrícola de la zona se construyó una extensa red de canales artificiales que permitían el drenaje y aprovechamientos del recurso, pero la aparición de nuevas poblaciones y elementos antrópicos ha incrementado la vulnerabilidad del territorio, surgiendo problemas importantes de drenaje en la zona de Los Llanos y en la ciudad de Albacete. El origen de la problemática responde a dos escalas temporales diferentes, asociadas a eventos de carácter continuo procedentes de frentes del atlántico y a precipitaciones de carácter convectivo propias del mediterráneo.

Sobre Los Llanos drenan un gran número de cuencas cuyos flujos evolucionan de forma bidimensional por el territorio formando amplios frentes de avance. Por otra parte, en la ciudad de Albacete la permanencia de caudales en el canal de María Cristina condiciona el desagüe de la red de drenaje urbana de la ciudad de Albacete cuando se producen tormentas locales, en general de carácter convectivo.

MODELO HIDROLÓGICO

- Modelo hidrológico empleado: **TETIS** (Francés et al, 2007), modelo conceptual y distribuido – UPV (Universidad Politécnica de Valencia)
- Extensión total modelada: 2.178,50 km²
- Obtención de hidrogramas para las 10 cuencas vertientes a Los Llanos
- Entradas al modelo: eventos de precipitación obtenidos a partir de un análisis regional y distribución temporal mediante el método de bloques alternos
- Escalas temporales:
 - Horaria: obtención de los hidrogramas de tormenta y lluvia neta
 - Diaria: obtención del caudal medio diario circulante por el Canal de María Cristina

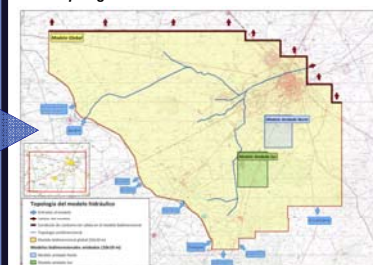


Salidas del modelo hidrológico



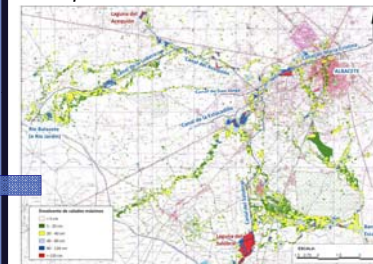
MODELO RURAL

Topología modelo rural



- Modelo hidráulico: SOBEK RURAL 1D/2D
- Topología 1D:
 - 76,6 km
 - 302 secciones de canal
 - 55 estructuras
- Topología 2D:
 - Grid Padre (50x50m) → 280.141 celdas
 - Anidado Norte (10x10m) → 96.719 celdas
 - Anidado Sur (10x10m) → 114.504 celdas
- Entradas al modelo:
 - Hidrogramas de las cuencas vertientes
 - Hietograma neto de la precipitación caída sobre Los Llanos

Mapas de calados máximos

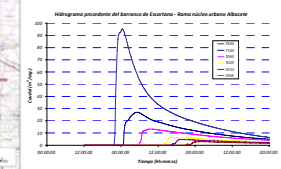
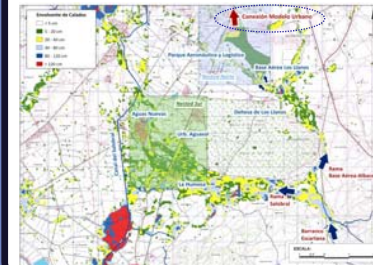


El flujo desbordado ocupa grandes extensiones de terreno y se mueve a bajas velocidades. El carácter altamente endorreico de Los Llanos genera numerosas áreas de retención de flujo.

Respecto al grid padre se han anidado 2 grids con mayor resolución con el objetivo de proporcionar más detalle en aquellas áreas de mayor vulnerabilidad.

Debido a las escasas pendientes y a la falta de una red de drenaje natural, el flujo es altamente sensible a cualquier tipo de elemento que encuentre en su camino.

De las diferentes ramas que forman los flujos desbordados del barranco Escartana se ha introducido en el modelo urbano aquella que produce afecciones sobre la ciudad de Albacete:



CASO DE ESTUDIO



El área de estudio se localiza en la zona de Los Llanos y ciudad de Albacete (España). El ámbito de trabajo destaca por su carácter endorreico con ausencia de una red de drenaje natural definida. Sin embargo existe una red de canales artificiales los cuales permiten el desagüe parcial de las cuencas vertientes sobre el canal de María Cristina.

MODELO URBANO

- Modelo: INFOWORKS CS
- Topología 1D
 - Pozos: 4.911
 - Tuberías: 4.894
 - Subcuencas urbanas: 4.757
- Topología 2D (elementos triangulares):
 - Área: 34,2 km²
 - Elementos: 497.021
 - Vértices: 273.070
- Entradas al modelo:
 - Evento de precipitación (10 minatural)
 - Hidrograma (horario) procedente del barranco de Escartana
 - Caudal medio diario en canal María Cristina

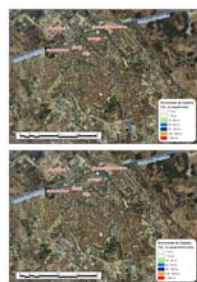
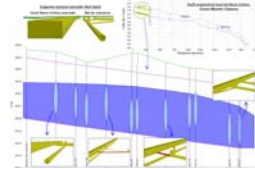


Mapas de calados máximos

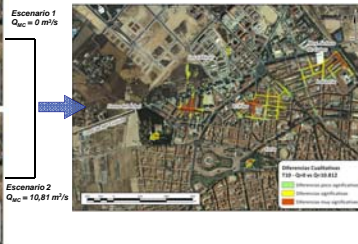


Generación de 4 escenarios para analizar la influencia de las condiciones de contorno sobre la red de drenaje urbana:

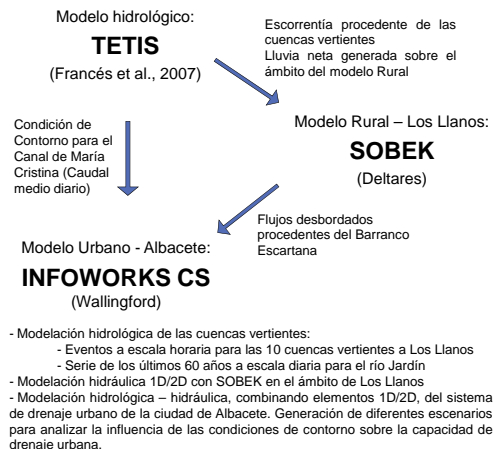
- Escenario 1 → Q_{María Cristina} = 0 m³/s
- Escenario 2 → Q_{María Cristina} = 10,812 m³/s
- Escenario 3 → Q_{María Cristina} = 5 m³/s
- Escenario 4 → Q_{María Cristina} = 2 m³/s



Mapa diferencias de calados: Q_{MC} = 0 m³/s vs Q_{MC} = 10,812 m³/s



METODOLOGÍA



CONCLUSIONES

- Se desarrollan dos tipos de respuesta hidrológica para las cuencas vertientes:
 - Cuencas de los ríos Lezuza y Jardín: fenómenos de crecida debido a fenómenos meteorológicos de invierno donde la componente del suelo juega un papel fundamental en la producción de escorrentía.
 - Cuenca del barranco de Escartana: fenómenos de crecida generados por fenómenos convectivos, propios de la región mediterránea (flash floods).
- Debido a su carácter altamente endorreico, Los Llanos poseen una elevada capacidad de laminación de los flujos procedentes de sus numerosas cuencas vertientes. Este hecho es particularmente beneficioso desde el punto de vista del casco urbano de Albacete ya que lo protege frente a avenidas.
- Respecto a la interacción canal de María Cristina – red de colectores se puede concluir lo siguiente:
 - La presencia de caudal en el canal de María Cristina supone una restricción al funcionamiento hidráulico de la red de colectores en los barrios más próximos al canal.
 - Debido a la configuración asimétrica de la conexión "canal-colector" se podrán producir entradas de flujo procedentes del canal de María Cristina sobre la red de colectores, siendo redirigidos hacia la EDAR de Albacete y restituidos al cauce aguas abajo de la ciudad.

REFERENCIAS

Francés, F., Velez, J.I., and Velez, J.J. Split-parameter structure for the automatic calibration of distributed hydrological models, *Journal of Hydrology*, 332 (1-2), 226-240, 2007.

Vanderkempin, P.; Melger, E.; Peeters, P. (2008). Flood modeling for risk evaluation: a MIKE FLOOD vs. SOBEK 1D2D benchmark study. in: Samuels, P. et al. (Ed.) (2009). Proceedings of the European Conference on Flood Risk Management Research into Practice (FLOODRISK 2008), Oxford, UK, 30 September - 2 October 2008: Flood Risk Management: Research and Practice, pp. 77-84.