

Simulación agregada-distribuida y evaluación del transporte de sedimentos en cauces efímeros

Tema A (Dinámica fluvial y de estuarios y deltas), tema M (Modelos numéricos en dinámica fluvial)

M^a Dolores Marín Martín

Universidad Politécnica de Cartagena. Grupo de I+D+i Hidr@m

mdolores.marin@upct.es

Luis G. Castillo Elsitdié

Universidad Politécnica de Cartagena. Grupo de I+D+i Hidr@m

luis.castillo@upct.es

1 Resumen

Los flujos torrenciales hiperconcentrados que se presentan ocasionalmente en las ramblas de la geografía peninsular, provocan grandes inundaciones que tienen unos efectos muy destructivos sobre el medio y las personas. Estos flujos no pueden captarse con los sistemas habituales presa-embalse, ya que la elevada concentración de sedimentos los inutilizaría en poco tiempo. Por ello es preciso la construcción de sistemas específicos de control y captación de este tipo de flujos.

Para definir los parámetros de diseño de estos sistemas es imprescindible caracterizar hidrológica e hidráulicamente las cuencas, y cuantificar el transporte de sedimentos que presentan los cauces efímeros donde se situarán las estructuras. Dentro de los objetivos de trabajo que realiza el grupo Hidr@m podemos citar por una parte caracterizar la hidrología de las zonas semiáridas mediante el empleo de programas de simulación agregada y distribuida, y por otra, validar la metodología elaborada por Castillo et al. (2000 y 2009) y Castillo (2007), generalizándola para su aplicación en estas zonas. Atendiendo a la problemática citada y basándonos en los principales resultados que de estos estudios se ha publicado (Castillo y Marín, 2010), en el artículo se presentará el análisis de los principales resultados obtenidos en el cálculo hidrológico, hidráulico y de transporte de sedimentos en varias cuencas de la Rambla del Albuñón (Campo de Cartagena, Murcia).

En la caracterización hidrológica de las cuencas se han empleado dos tipos de programas diferentes: (1) el programa HEC-HMS v 3.3 (2008), desarrollado por el U.S. Army Corps of Engineers de los Estados Unidos (USACE), que permite la modelización agregada y semidistribuida, y (2) el programa MIKE SHE (DHI), desarrollado por el DHI Water & Environment, que permite la modelización físicamente basada y distribuida del ciclo integral del agua, incluyendo los procesos de evapotranspiración, flujo superficial, flujo en zona no saturada, flujo subterráneo y flujo en lámina libre, así como las interrelaciones entre ellos (Ver Figura 1).

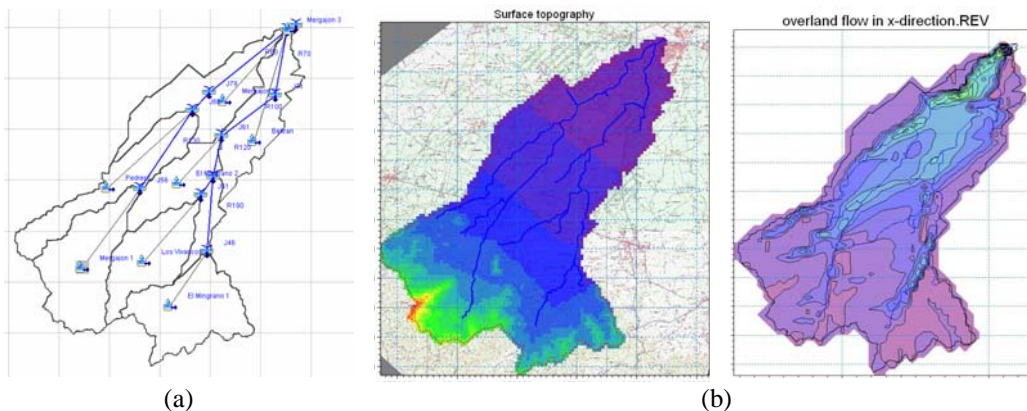


Figura 1 Modelos HEC-HMS y MIKE SHE para la Rambla del Mergajón.

En la implementación de ambos modelos se han utilizado valores de parámetros equivalentes, y se han empleado las mismas entradas de topografía y precipitación para varios periodos de retorno, tanto en distribución espacial como en temporal. Los primeros resultados obtenidos en una de las cuencas estudiadas, nos indican la similitud de los resultados y la coherencia existente entre ambos modelos (ver Tabla 1).

Tabla 1. Comparativa variables y caudales máximos en la Rambla del Mergajón.

	$T_{1.4}$	T_{50}	T_{500}
$DS = P_0$ (mm) / CN	14 / 78	14 / 78	14 / 78
HEC HMS Q_{max} (m ³ /s)	14	427.7	701
Mike SHE Q_{max} (m ³ /s)	24.2	420.8	558.9

Respecto a la evaluación de transporte de sedimentos, y la caracterización hidráulica, en ambos casos se comprueba la validez y bondad de la metodología citada en los cauces efímeros estudiados. En el artículo se compararán los resultados totales obtenidos en las distintas cuencas (ver Figura 2), se calcularán las proporciones de transporte por fondo y por fondo en suspensión, y se evaluará la influencia de parámetros como la pendiente, los diámetros característicos, y el efecto de la macrorrugosidad., en el comportamiento de las diferentes cuencas.

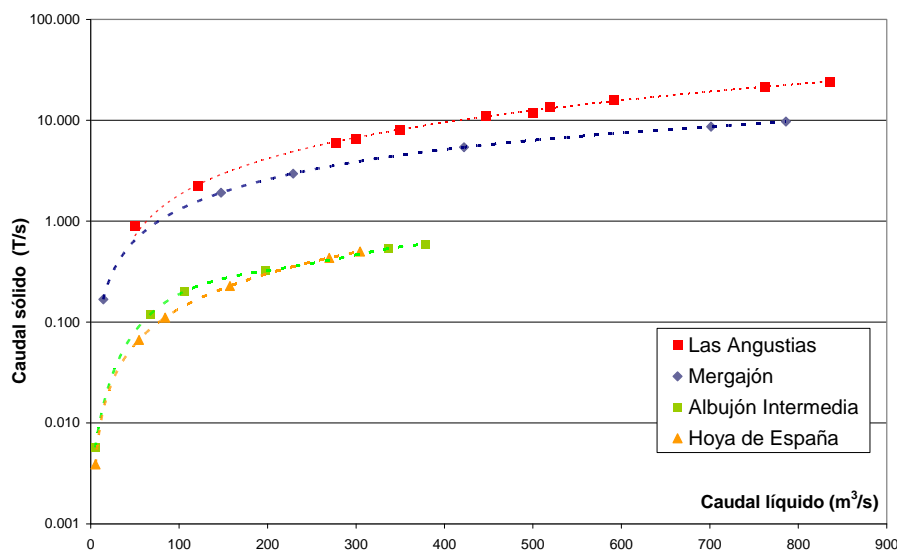


Figura 2 Comparación entre el transporte de fondo total (T/s) en función del caudal líquido (m³/s).

Tabla 2. Comparativa variables y caudales máximos en la Rambla del Mergajón.

Cuenca	$Q_{T1.4}$ (m ³ /s)	Transp. de fondo	Transp. de fondo en suspensión	QT_{1000} (m ³ /s)	Transp. de fondo	Transp. de fondo en suspensión
Intermedia	5.2	88 %	12 %	379	51 %	49 %
H. España	5.6	97 %	3 %	305	66 %	33 %
Mergajón	14.3	70 %	30 %	786	12 %	88%
Angustias	121	84 %	16 %	836	61 %	39 %

Referencias bibliográficas

- [1] Castillo,L., Santos,F., Ojeda,J., Calderón,P., Medina, J.M. (2000).*Estimación de los coeficientes de resistencia, transporte de sedimentos y caudal dominante en el diseño de un encauzamiento con flujo hiperconcentrado*. V Jornadas sobre encauzamientos fluviales, CEDEX, Madrid.
- [2] Castillo, L., Martín Vide, J.P., Marín. M.D. (2009).*Coefficientes de resistencia, transporte de sedimentos y caudal dominante en regiones semiáridas*. Jornadas de Ingeniería del Agua. Madrid.
- [3] Castillo, L. (2007). *Discussion about Prediction of bed material discharge*. Journal of Hydraulic Research, Vol.45, No.2, pp. 425-428.
- [4] Castillo, L.G., Marín, M.D. (2010).*Caracterización hidrológica e hidráulica en regiones semiáridas*. XXIV Congreso Latinoamericano de Hidráulica. Punta del Este. Uruguay.