

Conclusiones

El objetivo central de este trabajo comprendió la evaluación de la incertidumbre que se genera en resultados provenientes de la simulación numérica de flujos de inundación en ríos. Este objetivo se planteó debido a la importancia que tienen este tipo de herramientas numéricas en la actualidad, lo que hace necesario que los resultados provenientes de éstas se entiendan cabalmente (hipótesis y limitaciones), para su correcta interpretación y utilización en la generación de planes de manejo y evaluación de riesgos asociados a eventos extremos.

De esta manera, el trabajo planteado en esta tesis estuvo compuesto por la integración de dos vías de trabajo paralelas. Por una parte, se recopiló información base por medio de una campaña de campo intensa y por otra, se adaptó y validó un modelo hidrodinámico bi-dimensional para la determinación de mapas de inundación en ríos. Una vez validado el modelo, se realizó un análisis de sensibilidad de todos los posibles parámetros empíricos que definen al problema en estudio, con el propósito de analizar las variaciones en un resultado dado. Particular atención se dio a la generación de mapas de inundación y la cuantificación de áreas inundadas.

En virtud de que en la actualidad no existen recomendaciones sobre la construcción de una malla de simulación, se investigó el efecto que la resolución de la malla tiene sobre las predicciones de gasto sobre el cauce del río. Observándose que aun cuando existe un rango de resoluciones aceptables para la determinación de los gastos estudiados, no se aconseja sobrecargar al modelo con mallas excesivamente finas dado que esto produce una variación significativa en los resultados.

Estos resultados indican la importancia de entender los efectos de la resolución de malla en el desarrollo de un modelo numérico de flujos de inundación en ríos. En la ausencia de guías establecidas para la construcción de mallas, se sugiere utilizar las recomendaciones recientemente publicadas en el Consorcio para la Investigación de Riesgos por Inundación del Reino Unido (Asselman et al., 2009).

Otro de los parámetros que se investigó en el presente estudio fue el del coeficiente de rugosidad de Manning. Para ello se hicieron dos análisis por separado, el primero de ellos consistió en determinar un valor de rugosidad dentro del cauce del río y otro para la determinación de este coeficiente en la llanura de inundación asociada.

En el primer caso, se analizaron diferentes valores de rugosidad dentro del cauce indicando que este parámetro tiene un efecto menor en la variación de los resultados estimados de gasto. La principal consecuencia consiste en la pequeña disminución de la velocidad registrada en el modelo. Cabe mencionar que se utilizaron valores de rugosidad representativos que han sido sugeridos en la literatura como más cercanos a la realidad.

En el segundo caso, se verificó el impacto que tiene el coeficiente de rugosidad de la llanura de inundación, sobre la estimación de una mancha de inundación generada para un mismo gasto de entrada. Los resultados numéricos indican que existe un área afectada, de menor tamaño, bajo condiciones de mayor rugosidad en la llanura. La diferencia en el área de inundación estimada para diferentes rugosidades indica la importancia de este parámetro en la determinación de las condiciones de flujo sobre la llanura. Más aún, la diferencia en los resultados señala la importancia de una buena caracterización de la rugosidad en la llanura de inundación. Evidentemente, zonas de alta vegetación opondrán una mayor resistencia al flujo modelado, por lo que es deseable definir de forma numérica regiones de diferente rugosidad dentro de la misma zona de estudio.