

7. CONCLUSIONES

- La aplicación de modelos lluvia escorrentía, basados en los hidrogramas unitarios sintéticos de W&H y del SCS es bastante común en la práctica ingenieril y resulta bastante confiable cuando existe escases de información para la evaluación de caudales.
- El tiempo de concentración es quizás la variable con mayor grado de incidencia en la estimación final de caudales, especialmente en cuencas de alta pendiente, donde un leve cambio en este parámetro altera significativamente el caudal, sobre todo si se presentan tiempos de concentración relativamente bajos, para los cuales las variaciones porcentuales de los caudales estimados son mucho mayores en todas las gráficas analizadas.
- Debido a que el tiempo de concentración disminuye al aumentar la pendiente de la cuenca, el caudal también aumentará en una manera exponencial. Se recomienda entonces tener especial cuidado con la obtención del tiempo de concentración, especialmente en cuencas de alta pendiente donde se encontró la mayor sensibilidad en los métodos evaluados.
- De la revisión de estudios anteriores realizada en cuanto a la utilización de los modelos de hidrogramas unitarios sintéticos se concluye que el modelo implementado por Williams y Hann es el que mejor se comporta en las cuencas de nuestro medio y que el modelo del SCS por lo general es el que arroja los valores de caudales pico más altos.
- Se han identificado ciertas falencias del método de W&H cuando se tienen pendientes altas. Los resultados obtenidos en el presente estudio mostraron que las variaciones de los caudales se van incrementando a medida que se

umenta la pendiente del cauce principal, obteniendo valores de caudales por medio de W&H hasta un 60% por encima de los reportados por el SCS para las cuencas del grupo B (pendiente moderada) y de hasta un 80% para las cuencas del grupo C (pendientes altas), (ver Tabla 6.2). Las afirmaciones anteriores da un indicio acerca de la tendencia del método de W&H a sobreestimar los caudales pico para valores altos de pendientes.

- Cambiar de metodología para el hidrograma unitario sintético en la estimación de los caudales presenta una variación casi nula para el caso de cuencas de baja pendiente y de forma alargada (Grupo 1A), en los cuales se obtuvo una variación del orden del 3% (ver Tabla 6.2).
- En términos generales, independiente del subgrupo de cuencas analizado, la respuesta de los caudales es proporcional a los cambios sobre la precipitación de diseño sin presentar modificaciones abruptas, por lo cual, un error en la estimación de los valores de precipitación máxima se ve reflejado en el mismo orden de magnitud para los errores de los caudales obtenidos.
- Similarmente, el análisis de sensibilidad realizado sobre el parámetro del número de curva (CN) presenta el mismo orden de variación para los métodos analizados (W&H y SCS) y se encontró que la variación porcentual en los caudales para los rangos de pendiente y los factores de forma analizados son siempre los mismos (alrededor de un 40%). Lo anterior puede ser explicado ya que el efecto de una modificación del valor de CN incide únicamente en el valor de la precipitación efectiva; parámetro que como se explicó anteriormente, tiene poca sensibilidad en la respuesta de los caudales.
- Para el tipo de cuencas analizadas, asumir una distribución de lluvia en el tiempo mediante el primer o segundo cuartil de Huff, no representa cambios considerables en la magnitud de los caudales (ver Tabla 6.8), donde se presentan cambios a lo sumo de un 5%, contrario a lo que sucede si se tiene en cuenta una distribución uniforme, para la cual se tienen variaciones entre el

15% y el 30% respecto a la condición inicial (2° cuartil). Dicho análisis permite validar la constante utilización en el ejercicio práctico del segundo cuartil de Huff para representar el comportamiento de las lluvias.

- Los caudales estimados a partir de la hidrógrafa unitaria sintética propuesta por el Soil Conservation Service describen una tendencia que puede ser representada mediante una función logarítmica con un coeficiente de correlación de 0,98 para 100 años de periodo de retorno y de 0,99 para 2,33 años (ver Figura 6.1). Por otro lado, al analizar los caudales obtenidos por el método de Williams y Hann, se observó un alto grado de dispersión en los caudales, donde no se identifica un comportamiento que pueda ser descrito claramente por una línea de tendencia (ver Figura 6.2). Esta situación se consideró por fuera del alcance del proyecto; sin embargo, se recomienda que sea analizada esta anomalía en estudios posteriores.