

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Los resultados del estudio hidrológico presentado en el cap. 2, permiten deducir que la presencia del huracán *Stan* propició lluvias durante tres días consecutivos, y por tanto un tren de avenidas con caudales máximos de 2,849, 1,318 y 843, en m<sup>3</sup>/s, asociados periodos de retorno de 183 años, 5 años y 1 año, respectivamente de los cuales el mayor que nuestro estudio hidrológico nos indica es, del orden de los 2,849 m<sup>3</sup>/s asociado a un periodo de retorno de 183 años. Por este motivo se tuvieron los problemas que originaron la reducción en la capacidad de conducción del río Suchiate. Es importante tener presente las hipótesis hechas con respecto a la distribución de la lluvia en el espacio y en el tiempo, para aplicar el método que relaciona la lluvia con el escurrimiento directo. Esto permite destacar la importancia de disponer de más estaciones climatológicas e hidrométricas, cuya información permita aplicar de manera directa el modelo numérico lluvia–escurrimiento en la zona en estudio, y así disminuir la incertidumbre que se tiene en la predicción de caudales máximos anuales asociados a periodos de retorno, cuando se emplea información de otra zona vecina.

Los levantamientos topográficos de algunas de las secciones transversales esta incompleto; por ello fue necesario adecuar dicha información con base en las imágenes incluidas en el modelo Google Earth; de esta manera se trató de mejorar la información disponible para hacer el cálculo de la capacidad de conducción del cauce en el tramo en estudio.

Durante la realización del presente estudio, no fue posible disponer de las ubicaciones y dimensiones de los puentes internacionales Ing. Luís Cabrera y Dr. Rodolfo Robles, los cuales sirven para cruzar el río Suchiate y comunicar a los países de México y Guatemala, por lo que fue necesario proponer las dimensiones de las dos estructuras, para incluir el efecto de ellas en la capacidad de conducción del tramo en estudio. El hecho de disponer de dicha información permitiría revisar que dichos puentes cumplan con la normatividad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que establece que las dimensiones de los puentes deben permitir el paso de avenidas con periodos de retorno de cien años. En este trabajo se presentan las elevaciones a las cuales estas estructuras no presentaron problemas.

Los resultados obtenidos al calcular la capacidad de conducción del tramo en estudio, indican que después del paso de las avenidas producidas por el huracán *Stan*, el cauce quedó completamente azolvado, y que únicamente pueden pasar caudales del orden de los  $100 \text{ m}^3/\text{s}$ , sin que el río se desborde.

Para restituir la capacidad de conducción que tenía el tramo en estudio antes del paso de las avenidas calculadas, se requiere hacer trabajos de dragado con magnitudes del orden de 5 m de profundidad, y en algunos tramos elevar los bordos de ambas márgenes hasta 3 m a partir de los niveles que se reportan las secciones transversales existentes; además se debe tomar en cuenta que esta serie de trabajos requieren de mantenimiento que garantice los niveles de dragado y las alturas en los bordos en ambas márgenes de lo contrario la capacidad de conducción del río disminuirá.

Cuando se tiene problemas de azolve en cauces se recomienda reforestar la correspondiente cuenca; sin embargo, en el caso en estudio esta propuesta es difícil de realizar, debido a que la mayor parte de la cuenca corresponde a Guatemala; sin embargo la reforestación garantiza que la erosión del suelo disminuya considerablemente.