



Plan Hidráulico Integral de Tabasco para mitigar el riesgo de sufrir inundaciones

Tras las inundaciones en Tabasco, el doctor Fernando González Villarreal —investigador de la Coordinación de Hidráulica del Instituto— comentó la necesidad de reducir el riesgo que existe en la llanura tabasqueña de sufrir inundaciones, y la importancia de contar con un plan que permita el desarrollo saludable del Estado mediante acciones integrales que incluyen, entre otras, un programa de construcción de infraestructura que vaya proporcionando mayor grado de protección, considerando los posibles efectos del cambio climático global.

Después del Usumacinta, el río Grijalva es el más importante de México, con un alto volumen de escurrimiento. En épocas geológicas estos ríos, transportaron los sedimentos que han formado la planicie tabasqueña. Hay que recordar –afirma el doctor González Villarreal– que tradicionalmente Tabasco se inundaba todos los años antes de que se hicieran las obras hidráulicas en el Grijalva. A partir de los años 50 del siglo pasado, se construyeron bordos para proteger contra inundaciones amplias regiones del Estado. Al principio se levantaron estos bordos y después se hicieron las presas iniciando con la de Malpaso

El sistema del Grijalva tiene cuatro presas importantes: la Angostura, ubicada en la parte más alta con una capacidad de almacenamiento de 18 mil millones de m³; después Chicoasén, con un almacenamiento muy pequeño pero con una capacidad de generación hidroeléctrica muy importante; más abajo está la presa de Malpaso, con almacenamiento de 12 mil millones de m³; por último, la presa Peñitas, cuya capacidad de regulación es poca, pero tiene un papel importante en la generación de energía. Así, el sistema del Grijalva es importante tanto para la generación de energía eléctrica como para el control de avenidas del río. II UNAM participó en los diseños de sus vertedores y realizó diversos trabajos para calcular sus estructuras. El Instituto también ha realizado trabajos para conocer la hidrológica y la modelación matemática del flujo en los ríos de la planicie, el transporte de sedimentos y el diseño de estructuras de control.

Con la experiencia adquirida a lo largo de estos años, el Instituto de Ingeniería planteó a principios de 2007, tanto a CNA como a CFE, la integración de los estudios existentes para revisar el aprovechamiento y el control del río Grijalva, evaluar los riesgos asociados con las inundaciones y revisar algunas medidas de mitigación de riesgos asociados al Programa Integral para el Control de Inundaciones (PICI)*, con el fin de realizar propuestas a las autoridades correspondientes.

A partir de octubre de 2007, se presentó un periodo de precipitaciones muy altas en la cuenca, aún más altas que las de 1999. Prácticamente llovió en toda la llanura tabasqueña, pero hubo algunas zonas de la cuenca del Grijalva donde las precipitaciones fueron más copiosas. De no haber estado las presas, esas precipitaciones hubieran causado una inundación de

proporciones mucho mayores que las que ocurrieron en octubre y noviembre de 2007.

Con las avenidas, los daños fueron severos especialmente en Tabasco. Por ello, debe ser claramente estudiado el periodo de lluvias intensas y analizar los dos problemas que éste generó: las inundaciones y el deslizamiento del terreno que obstruyó el cauce del Río. La geología regional de origen sedimentario consiste en capas de lutitas y areniscas que buzan hacia el cauce del Río. Muy probablemente la acumulación de agua en algunos de los estratos más permeables provocó el deslizamiento que bloqueó el cauce del río Grijalva en el tramo entre la presa Peñitas y la de Malpaso. Esta interrupción del flujo del Grijalva originó una verdadera presa natural donde se acumuló agua sin ningún dispositivo de control de excedencias, lo que representó un riesgo muy alto. La falla de esa presa natural hubiera sido de consecuencias catastróficas mucho mayores que las ocurridas en Tabasco en noviembre pasado.

En estas circunstancias, el II UNAM trabaja en tres direcciones fundamentales.

-El gobierno de Tabasco, la CFE y especialmente la CNA han pedido al Instituto formular el plan hidráulico integral para el estado de Tabasco que considere la mitigación de los riesgos por inundaciones. Actualmente, está aprobada una propuesta de trabajo para formular el plan. El programa de trabajo contempla la elaboración de un plan de acción inmediata que se pondrá a consideración de las autoridades dentro de seis meses y acciones complementarias que se estudiarán y definirán en un plazo de 18 meses. Este trabajo implica un modelo físico, varios modelos matemáticos, el anteproyecto de las obras clave, estudios básicos principalmente los topográficos y geotécnicos, de optimización y modelación de las cuencas altas del río Grijalva. Además se incluye un estudio sobre el manejo y reforestación o protección de las cuencas altas, para reducir los problemas de erosión a fin de lograr un mejor comportamiento hidrológico. Implica también examinar nuevas obras de protección en la planicie y probables salidas de los ríos al mar. La experiencia de las últimas catástrofes especialmente en 1999 y 2007 plantean también la necesidad de revisar algunas de las estructuras más importantes incluyendo las presas tanto en su parte estructural como en su parte geotécnica. Todo lo anterior es,

*Este programa que se desarrolló después de 1999 sirve para controlar inundaciones en la llanura tabasqueña

en cierta medida, una continuación de los trabajos que hemos hecho en el Instituto desde hace años.

- La segunda dirección en que trabajamos es la atención al problema que representa el deslizamiento, ahora conocido como *el caído*. Esto se está trabajando con CFE y CNA, en un equipo multidisciplinario. Estamos diseñando estrategias y formas de trabajo para eliminar el riesgo que representa el funcionamiento del río con una obstrucción de este tamaño.
- La tercera dirección en que participamos es la elaboración de un documento de diagnóstico sobre lo que pasó en Tabasco, el cual se presentará al Senado. Esta parte la estamos haciendo con el Colegio de Posgraduados de Chapingo, IPN, y algunas otras dependencias, bajo la coordinación del IMTA.

En el caso de los planes hidráulicos hay una parte de *opción inmediata*, diseñada para dar respuesta rápida a

cuestiones urgentes, como la reubicación de algunas colonias, la reconstrucción de algunas estructuras, de manera que no haya una interrupción o inactividad en las acciones necesarias para solucionar estos problemas. El cronograma y los tiempos planteados buscan un balance entre las respuestas inmediatas y los planteamientos con bases sólidas científicas y técnicas que permitan continuar el estudio y la implementación de planes para la llanura tabasqueña.