

CAPÍTULO 3

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Respecto al evento meteorológico, se concluye lo siguiente:

1. De acuerdo con las imágenes de radar, se observa que los registros de precipitación en gran parte de la cuenca de los ríos *Escondido* y *San Antonio* fueron de una magnitud considerable. De igual manera, el escurrimiento estimado supera en 4 veces el gasto pico máximo histórico.
2. Respecto de las estaciones pluviométricas, es importante comentar que no cubren la totalidad de la cuenca en estudio, por lo que difícilmente proporcionan una estimación confiable de la precipitación media.

Recomendaciones

Con base en lo anterior se recomienda lo siguiente.

1. Elaboración de un mapa de riesgo por inundaciones, que considere el peligro de futuras inundaciones y la vulnerabilidad de las viviendas y sus bienes.
2. Revisar el funcionamiento hidráulico del río *Escondido*, analizando los puentes actuales y el terraplén del ferrocarril y proponer adecuaciones, de manera que por lo menos con la avenida que causó la inundación del mes de abril del 2004 se asegure que no se volverá a presentar una situación similar; aparentemente es muy importante el papel que jugó el terraplén del ferrocarril, por lo que debe analizarse dicha estructura con mucho cuidado. Para llevar a cabo lo anteriores se recomienda que la CNA trabaje conjuntamente con el CENAPRED y las autoridades locales.
3. Instalación de un sistema de alerta temprana contra inundaciones, utilizando estaciones medidoras de lluvia distribuidas en la parte alta, media y baja de las cuencas de los ríos San Antonio y Escondido, así como de estaciones medidoras del nivel del agua en estos ríos. Este sistema puede transmitir vía radio hacia la ciudad de Piedras Negras, prácticamente en tiempo real.
4. Pensando en que la instalación de un Sistema de alerta temprana lleva algunos meses, la instalación de una o dos estaciones automáticas que transmitan vía satélite cada hora. Ubicadas en la parte alta y media de la cuenca, sería de gran utilidad, ya que en el corto tiempo se tendrían registros de los eventos que se lleguen a presentar.

Un sistema de alerta es un conjunto de procedimientos llevados a cabo por varias instituciones, que apoyándose en el monitoreo de algún fenómeno, pueden alertar a la población asentada en zonas de riesgo con el fin de evacuar sus hogares ante la inminencia de escurrimientos extraordinarios debidos a precipitaciones intensas. Los sistemas de alerta están formados por varias partes que se complementan entre sí (figura 3.1).



Figura 3.1 Componentes de un sistema de alerta

Plan Operativo. Conjunto de instrucciones específicas para realizar de modo eficiente el traslado de las personas a los lugares seguros. Considera que los caminos hacia estos lugares sean cortos y no queden interrumpidos durante la ocurrencia del fenómeno en cuestión. Debe formularse antes de la ocurrencia de tales fenómenos.

Subsistema de información. Procedimientos para enterar a la población de los lugares seguros, las rutas hacia estos sitios desde sus viviendas, del momento de iniciar una evacuación, etc.

Subsistema de medición y procesamiento hidrológico. Para el caso de avenidas, se estima los escurrimientos que producirá la lluvia en una región, en los minutos u horas posteriores a la ocurrencia de esta última, para advertir del peligro que podría generarse en algunas zonas de una ciudad. Este subsistema se apoya en un estudio de ingeniería que permite obtener la magnitud de los efectos del fenómeno en las zonas que podrían sufrir mayores daños.

Propuesta de la Red de Telemetría

De acuerdo con la experiencia adquirida por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), se propone una red telemétrica con pluviómetros sobre las cuenca de los ríos *Escondido* y *San Antonio* (Figura 3.2). La decisión final dependerá del resultado de los estudios correspondientes.

La red de telemetría tendrá como objetivo monitorear en tiempo real, las precipitaciones que ocurran en el área de las cuencas en estudio. Constará de diez estaciones telemétricas con su respectivo medidor de lluvia, además de tres estaciones de telemetría con sensor de nivel de agua en ríos y dos puestos centrales, los cuales se ubicaran como se muestra en la figura 3.2.

Cada una de las estaciones será capaz de transmitir información y recibir órdenes de y hacia un puesto central, en el que se procesarán las señales, se convertirán en datos de lluvia y se estimarán escurrimientos mediante los modelos matemáticos lluvia – escurrimiento

La ubicación de las estaciones de telemetría obedece, en primer lugar, a la estimación de la lluvia media para la cuenca en estudio, y en segundo lugar, a la selección de sitios que ofrezcan efectividad en la operación de las estaciones y la seguridad de estar funcionando sin sufrir ataques por vandalismo.

La estación con sensor de nivel de agua en ríos se utiliza para detectar cualquier flujo que se presente sobre el cauce de los ríos *Escondido* y *San Antonio*, en la parte alta de sus cuencas.

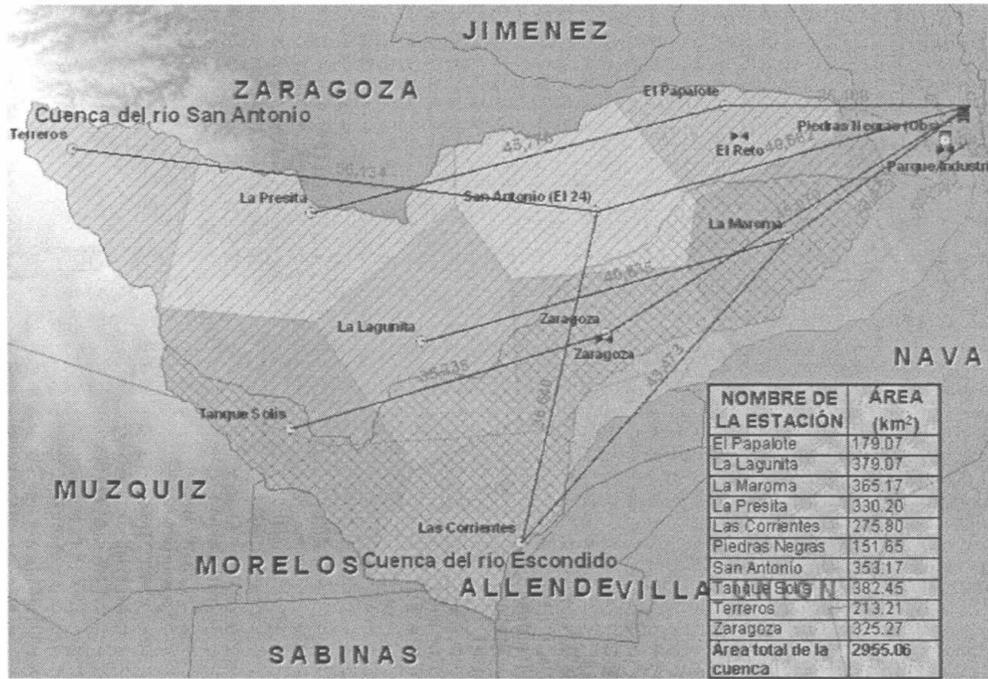


Figura 3.2 Sistema de Alerta propuesto

BIBLIOGRAFÍA

1. GE CNA Coahuila (2004), Datos proporcionados por el Gerencia Estatal de la CNA en Coahuila vía correo electrónico.
2. IMTA (1995), ERIC, Extractor Rápido de Información Climatológica, programa de cómputo.
3. Jiménez E., M. (1992), "Diagnóstico sobre inundaciones ocurridas en las principales cuencas de la República Mexicana", RH/02/92, enero, CENAPRED
4. SMN (2004), Datos proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional vía correo electrónico.
5. Salas S., M. A. y Jiménez E., M , (2003), "Obtención de Mapas de Precipitación con Duraciones de una y 24 H y Tr = 5 Años Aplicados en la Protección Civil", XIII Congreso Nacional de Meteorología, Los Cabos, México, noviembre.
6. Boletines meteorológicos de la Subdirección de Meteorología de la Dirección General de Protección Civil.

Páginas de Internet consultadas

1. Centro Nacional de Prevención de Desastres
[http:// www.cenapred.unam.mx](http://www.cenapred.unam.mx)
2. Servicio Meteorológico Nacional
[http:// www.smn.cna.gob.mx](http://www.smn.cna.gob.mx)
3. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
[http:// www.inegi.gob.mx/](http://www.inegi.gob.mx/)
4. Gobierno del estado de Coahuila.
[http //www.coahuila.gob.mx/](http://www.coahuila.gob.mx/)