

temprana para inundaciones, operados por las mismas comunidades que pretenden resguardar, en diversas cuencas fluviales de América Central. Los encargados del proyecto han sido científicos y estudiantes del Departamento de Física Aplicada de la Universidad Galileo, en Guatemala. Sus sistemas se basan en las siguientes actividades, simples y estandarizadas: *medir la precipitación, medir los niveles fluviales, definir si es probable una inundación a partir de sencillos protocolos, y ejecutar los planes de emergencia si se corriera riesgo de inundación.*

Estos sistemas se fundamentan en una red ordinaria de radiocomunicación que vincula a los observadores voluntarios de la cuenca con las autoridades y con socorristas, también voluntarios, residentes en las zonas propensas a inundarse. Los observadores, distribuidos por toda la cuenca, miden y transmiten los datos sobre precipitación y caudal de los ríos a



un centro local donde éstos son analizados y se elabora un pronóstico sobre la probabilidad de inundación. El centro transmite por medio de la misma red de radio la información a las autoridades y las comunidades situadas en las planicies aluviales.

## Diseño técnico de los sistemas de alerta temprana

Estos sistemas de alerta temprana operados por comunidades se diseñaron con base en los siguientes criterios

- La instrumentación proporcionada a los observadores debía ser simple y práctica, de modo que personas con educación mínima puedan utilizarla apropiadamente.
- La instrumentación implementada, de fallar, debía poder remplazarse rápidamente a un costo razonable, para que el sistema funcione en forma continua.
- La instrumentación debía contemplar el uso de baterías corrientes como principal fuente de energía, o al menos como mecanismo de respaldo, dada la frecuencia de los apagones cuando se producen inundaciones serias.

La precipitación se mide con pluviómetros plásticos normales, como los de marca Tru-Check de seis pulgadas de capacidad. El nivel de los ríos se mide con simples instrumentos electrónicos que despliegan la información digitalmente, con dígitos entre el cero y el nueve según aumente el nivel; además, estos artefactos están provistos de una alarma sonora, diseñada y construida por personal del Departamento de Física Aplicada, que se activa si la inundación comienza mientras los observadores duermen.

## Las etapas de la implementación

Estos sistemas de alerta temprana se implementan en una serie de etapas que pueden agruparse en dos componentes: el técnico, referido a la instrumentación y medición climática, y el social, aplicado a la organización comunitaria requerida para garantizar la operación apropiada de los sistemas de alerta.

El componente técnico se estructura así:

- **Etapas 1.** Se investigan los patrones climáticos históricos de la localidad para determinar la recurrencia de inundaciones, el nivel de precipitación necesario para que se inunden las comunidades, y los niveles fluviales vinculados a inundaciones en diferentes puntos de la cuenca.
- **Etapas 2.** Se visita la cuenca para definir los lugares óptimos donde medir la precipitación y los niveles de río, tomando en cuenta tanto las condiciones hidrológicas como a los operadores potenciales de los instrumentos.
- **Etapas 3.** Se adquieren y despliegan los instrumentos en los sitios escogidos.
- **Etapas 4.** Se prueba y calibra la instrumentación.

El componente social debe organizarse con base en las reglas y los reglamentos dictados por las autoridades municipales y las instituciones nacionales de reducción de los desastres. En general, estas instituciones son las responsables de la seguridad y el bienestar de la población, por lo que deben incluirse en las diversas actividades relacionadas con los sistemas de alerta temprana. Las siguientes son las etapas en este caso

- **Etapas 1.** Se establecen o fortalecen los lazos con la entidad nacional de emergencias, los líderes municipales y el personal

voluntario para que el sistema pueda implementarse en forma coordinada.

- **Etapa 2.** Se crean comités para ejecutar las tareas requeridas de capacitación, organización comunitaria y respuesta.
- **Etapa 3.** Se realizan talleres para capacitar a los miembros del comité sobre los detalles de cómo operan los sistemas de alerta temprana.
- **Etapa 4.** Se aplican estrategias para informar al público sobre el sistema y fomentar vínculos con miembros de la comunidad, con el fin de crear conciencia social sobre los sistemas de alerta temprana y sus virtudes.
- **Etapa 5.** Se involucra a los líderes comunitarios y otros miembros de la comunidad en diversos comités dedicados a la planificación para emergencias.
- **Etapa 6.** Se realizan talleres para capacitar a miembros de la comunidad en las diversas tareas requeridas para completar los sistemas de alerta temprana, como el mapeo de riesgo y vulnerabilidad, la planificación y coordinación para emergencias, la identificación de rutas de evacuación, las actividades de búsqueda y rescate, la selección y manejo de albergues, la gestión de crisis y la coordinación interinstitucional.
- **Etapa 7.** Se somete a prueba el sistema por medio de pruebas de funcionamiento y simulacros.

En general, son delegados de los comités nacional y municipal de emergencias quienes ejecutan estas últimas etapas, puesto que cuentan con el conocimiento y la experiencia necesarias para tales tareas. En cambio, el componente técnico puede ser llevado a cabo por consultores técnicos con apoyo de personal técnico de la comisión nacional de emergencias, para asegurarse de que se sigan las pautas apropiadas para el funcionamiento del sistema

Los sistemas a lo largo de América Central se han implementado en plazos de entre seis y ocho meses, para garantizar el cumplimiento de todas las etapas. La participación de la entidad nacional de reducción de los desastres ha sido clave para fomentar la sustentabilidad local.

#### Resultados iniciales

Sistemas de este tipo se han implementado en seis cuencas de Guatemala, tres cuencas de Honduras, y cuencas individuales de Costa Rica, El Salvador y Panamá. El financiamiento para estos sistemas ha sido aportado por la ECHO, la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (SIDA), la Organización de Estados Americanos (OEA) y créditos del Gobierno guatemalteco

Entre las lecciones que se pueden aprender de estas experiencias, las siguientes merecen especial atención:

- Los sistemas de alerta temprana operados por comunidades están proporcionando información diaria sobre el alza de los ríos a las autoridades locales y los miembros de la comunidad.
- Estos sistemas, “hechos a la medida” tomando en cuenta las condiciones sociales y culturales de la población local,

han sido aceptados de buena gana y operados efectivamente por miembros de la comunidad

- Los sistemas han permitido comunicarse en otras emergencias por las inundaciones, ya que la red de radio es de fácil empleo por parte de las comunidades. En este sentido, el vínculo con la organización nacional de reducción de los desastres ayuda a las comunidades a resolver problemas sociales de diversa índole.
- Los sistemas de alerta temprana operados por comunidades son más fáciles de utilizar y mantener que los costosos sistemas telemétricos



#### Conclusiones

Los sistemas de alerta temprana operados por comunidades ofrecen a las autoridades locales propensas a inundaciones una alternativa a los sistemas nacionales centralizados de información climatológica. Este alternativa está fomentando la participación comunitaria y creando conciencia sobre la posibilidad de responder a los problemas locales con soluciones y participación locales.

La extrema simplicidad de estos sistemas permite su fácil aplicación en cuencas típicas de poca extensión en toda América Central, que miden a lo sumo unos cuantos miles de kilómetros cuadrados.

Estos sistemas también constituyen una plataforma para la implementación futura de medidas de prevención y mitigación, en un proceso llamado “gestión de la reducción del riesgo”. Este proceso innovador se está aplicando en las instituciones nacionales dedicadas a la defensa civil ante los desastres naturales, y pronto se implementará en las zonas rurales ■

#### Para mayor información:

**Departamento de Física Aplicada**

**7ª Avenida Final, Zona 10, Ciudad Guatemala, Guatemala**

**Tel. +502 331-4948, 360-3531, 360-3541, 360-3551**

**Fax: +502 331-1645**

**[jcvilla@galileo.edu](mailto:jcvilla@galileo.edu) [jcv\\_conred@hotmail.com](mailto:jcv_conred@hotmail.com)**