

CONSULTA HEMISFÉRICA SOBRE ALERTA TEMPRANA

ESTUDIO DE CASO

(SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA INUNDACIONES – EL SALVADOR)

San Salvador, 24 de mayo 2003

Ing. Ana Deisy López, Directora del Servicio Hidrológico Nacional (SHN)
Servicio Nacional de Estudios Territoriales, (SNET) del Ministerio de Medio
Ambiente y Recursos Naturales (MARN) – El Salvador

Ciudad y Fecha
de elaboración del Documento

Nombre de la Entidad y/o persona
que elabora el Documento

I. INFORMACIÓN DE CONTEXTO

1. Tipo de amenaza, síntesis de los eventos generados por la amenaza.

Todos los años nuestro país sufre inundaciones, ocasionando daños, a la propiedad, la agricultura y pérdidas de vidas humanas. Estas inundaciones son provocadas por fenómenos atmosféricos que inciden directa o indirectamente en nuestro país como Bajas Presiones, Depresiones Tropicales, Tormentas Tropicales, y en caso extremo los Huracanes.

El Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET), juega un papel muy importante en el monitoreo de estos fenómenos atmosféricos, a través de las Direcciones de Meteorología e Hidrología, ayudando a que pueda mejorarse la capacidad de respuesta ante la amenaza de fenómenos de esta naturaleza.

2. Descripción de la región y de la población amenazada y de las vulnerabilidades existentes.

En los últimos años, se han incrementado los daños provocados por las inundaciones debido a la ubicación de asentamientos (precarios, en la mayoría) en zonas en que la amenaza es alta, de tal forma que la prevención en el uso del suelo no ha estado presente. Además, el deterioro de suelos producto de la deforestación y el mal manejo de las cuencas hidrográficas, ha provocado un mayor y más rápido escurrimiento por aumento de los coeficientes de escorrentía, y por reducción de los tiempos de concentración de las cuencas, al resultar disminuida la cobertura vegetal (véase el plano de cantones susceptibles a inundaciones.)

Las inundaciones se han dado más de carácter rural, aunque a medida crece la tasa de urbanizaciones en las ciudades el problema de inundaciones se agudiza. Las zonas más afectadas son cuenca baja del río Lempa, río Paz y cuenca baja del río Grande San Miguel, siendo estos los ríos de mayor incidencia en el ámbito nacional. En la cuenca baja del río Lempa se encuentran ubicadas importantes zonas de cultivo, tanto granos básicos como de cultivos de agroexportación.

El Huracán Mitch, que afectó a El Salvador a finales de octubre y principios de noviembre de 1998, ha sido el más dañino para el país en los últimos 25 años, desde el paso del Huracán Fifi en 1974. El desastre a que dio lugar el Mitch forma parte de los más graves sufridos por el país, dejándose sentir su influencia directa en los muertos y damnificados causados y en las enormes pérdidas económicas, aumentadas por los mayores desastres causados en los países limítrofes. Sus efectos económicos y sociales ascienden a pérdidas económicas totales de 398 millones de dólares, (Solo para el sector agropecuario, el MAG estimó unas pérdidas preliminares de unos 166 millones de dólares) 240 muertos, 20 desaparecidos, 85,000 damnificados, 10,372 viviendas afectadas y 405 escuelas afectadas. A nivel social, los departamentos con mayor porcentaje de población afectada fueron los de

Usulután, San Miguel y La Paz, y con el mayor número de viviendas afectadas Usulután, Ahuachapán y San Miguel. El mayor número de víctimas se dio en Morazán, Usulután y La Unión. 1 (Ver Mapa)

Fuente: LA REALIDAD DE EL SALVADOR CON RELACION A LOS DESASTRES DESDE LA PERSPECTIVA NACIONAL

Adicional a estos ríos que son los más grandes del país, existen las inundaciones por crecidas repentinas en las cuencas pequeñas de la zona costera occidental y Central. Así como las cuencas urbanas, en las que la capacidad de drenaje de las aguas lluvias ha sido sobrepasada provocando inundaciones y amenazando la vida y viviendas de personas que habitan en zonas localizadas en las riberas de los ríos, este tipo de vivienda es especialmente vulnerable ya que la mayoría no son construcciones formales, sino casas fabricadas con desechos.

En la actualidad, el SNET ha elaborado un registro completo de inundaciones históricas, ciudades y poblaciones amenazadas por Departamento.

II. ASPECTOS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA AMENAZA

1. Año de inicio de la operación del sistema.

- El Sistema de Modelación de la Cuenca del Río Lempa fue operado por primera vez a inicios del año 2002,
- El SAT completo para eventos hidrometeorológicos tanto del río Lempa como de los Ríos Paz, Jiboa, Goascorán y Grande de San Miguel fue operado por primera vez durante la segunda mitad de la época lluviosa del año 2002 (Agosto-October 2002)

2. Tiempo empleado para el diseño y puesta en marcha del sistema.

- El diseño, construcción e instalación de estaciones, calibración del sistema, operatividad del Centro de Pronóstico Hidrológico para la Cuenca del Río Lempa se inició en el último trimestre de 1999 y se finalizó en Diciembre de 2001.
- La construcción e instalación de estaciones en las cuencas de los Ríos Paz, Jiboa, Goascorán y Grande de San Miguel se inició en Enero 2002 y se finalizó en Julio de 2002.
- La elaboración de Manual de Procedimientos del CPH, Procedimiento de Operación y Emergencia, Protocolos de Comunicación, Umbrales de Alerta, Preparación de Red Social, convenios institucionales (Junio de 2002 – Junio de 2003)

¹ Plan de Ordenamiento y de Desarrollo Territorial

3. Operación del sistema: por la comunidad, una entidad del gobierno nacional, regional o local, una universidad, un centro de investigación, una empresa, una ONG o mixto.

El Sistema es operado por el Servicio Nacional de Estudios Territoriales e involucra a los Servicios Hidrológico, Meteorológico y de Gestión de Riesgo, que es una institución de gobierno adscrita al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Existen una serie de actividades apoyadas por otras instituciones de gobierno, como CEL (Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa), PNC (Policía Nacional Civil), y la Red Social (ONG,s líderes comunales, gobiernos municipales, representantes de instituciones ubicados en las localidades).

4. Sistema de vigilancia: tipo de instrumentación para la vigilancia y para la trasmisión y procesamiento de la información sobre la amenaza.

El Sistema consiste en una red de estaciones hidrométricas y meteorológicas telemétricas, que envían la información vía Satelite GOES en tiempo real a las instalaciones del Centro de Pronóstico Hidrológico (CPH) y Centro de Pronóstico Meteorológico a través de una antena instalada en las instalaciones del SNET. Con el fin de cubrir la mayoría de los ríos en el país, adicionalmente, se realiza un monitoreo periódico de estaciones hidrométricas que no poseen transmisión telemétrica, contando para ello con la colaboración de personas de las comunidades, de observadores locales, PNC y cuadrillas de monitoreo del SHN que proporcionan la información.

El Sistema de vigilancia se complementa con la red de estaciones hidrométricas automáticas y meteorológicas convencionales. Estas últimas vigiladas por observadores, que transmiten vía radio la información diariamente. Adicionalmente, pueden ser consultados por esta misma vía para validación y confirmación de mediciones obtenidas en la red telemétrica. Por otro lado, la red social y la PNC, son consultados vía teléfono celular, teléfono fijo y radio, para validación de información.

Las estaciones hidrométricas telemétricas instaladas en el país y que hacen parte de los Sistemas de Alerta Temprana, se distribuyen de la siguiente manera:

- Cuenca del río Lempa: 7 estaciones, Citalá, Zapotillo, Tamarindo, Las Flores, San Gregorio, Osicala, San Marcos.
- Cuenca del río Paz: 2 estaciones, El Jobo y La Hachadura
- Cuenca río Jiboa: 1 estación, Puente Viejo
- Cuenca río Grande de San Miguel: 2 estaciones, Villerías y el Delirio
- Cuenca río Goascorán: 2 estaciones, El Sauce, La Ceiba

Cuenca del Rio Lempa (Sistema de Pronóstico NWSRFS)

Los datos hidrológicos recolectados por las estaciones telemétricas son almacenados en las computadoras del centro de Pronóstico hidrológico (CPH).

La forma de recolección y la frecuencia de transmisión de las estaciones es la siguiente:

Datos de Nivel del Río

- El nivel instantáneo del río es registrado cada 5 minutos y grabado en la plataforma de datos (DCP) instalada en cada estación.
 - Los niveles instantáneos son grabados en unidades métricas.
- a) Transmisión de datos en períodos normales (GoesTimed)
- Los niveles instantáneos de cada 15 minutos son transmitidos vía satélite (GOES), en intervalos de 3 horas. La frecuencia de transmisión está asignada por NOAA/NESDIS de los estados Unidos.
 - Cada estación tiene una hora y un canal de transmisión. Cuando llega la hora de transmitir, ajustada a la hora Zulu, el satélite abre una “ventana” de un minuto que permite que los datos sean enviados.
- b) Transmisión de datos en períodos de inundaciones (Random)
- Después de alcanzar un umbral asignado, los niveles instantáneos son transmitidos vía satélite aproximadamente cada 5 minutos (realmente entre 2 a 10 minutos). Esta transmisión se conoce con el nombre “Random” o transmisión de emergencia.
 - El umbral programado para las estaciones para el caso de la cuenca del Lempa es un cambio de nivel de 0.25 metros en 5 minutos. El umbral se puede cambiar por otra relación de cambio de nivel, o por un nivel específico programado en cada estación.

Datos de Lluvia

- Los datos de lluvia son grabados cada 5 minutos en la plataforma de la estación (DCP).
- a) Transmisión de datos en períodos normales (GoesTimed)
- Los valores incrementales de cada 15 minutos son transmitidos vía satélite (GOES), en intervalos de 3 horas.
 - Cada estación tiene una hora y un canal de transmisión. Cuando llega la hora de transmitir, ajustada a la hora Zulu, el satélite abre una “ventana” de un minuto que permite que los datos sean enviados.
- b) Transmisión de datos en períodos de inundaciones (Random)
- Después de pasar el umbral asignado, el valor incremental de lluvia es transmitida vía satélite aproximadamente cada 5 minutos (en realidad entre 2 y 10 minutos). Esta transmisión es conocida como Random o transmisión de emergencia.

- El umbral programado para las estaciones es una cantidad de lluvia ascendente de 0.30 mm (0.012”) en 5 minutos. El umbral se puede cambiar por otra relación de cambio de precipitación, o por un nivel específico programado en la plataforma de datos de cada estación.

1. Monitoreo de las estaciones telemétricas

En el CPH se cuenta con varios mecanismos para obtener la información que es enviada por las estaciones telemétricas en tiempo real, por su orden de frecuencia de uso son:

- Estación Lectora de Datos (DDRGS) – PcBase2.
- DAPS Dialer.
- NWIS-ADAPS
- TelNet.
- NWIS-Web (Página Web del USGS).

2. Control de calidad de la información

Los datos se revisan en todas las etapas del proceso de almacenamiento y simulación, es decir, la información que se recibe vía satélite (lluvia y nivel de ríos), los datos de operación de embalses y los datos generados a partir del procesamiento de la información en el modelo hidrológico.

- a) Datos de lluvia y nivel de ríos transmitidos vía satélite. Es preciso revisar los datos contenidos en los archivos generados, ya que algunas veces pueden haber datos faltantes o contener valores que no son reales (fuera de la tendencia normal).
- b) Datos de operación de los embalses. En algunos casos esta información presenta errores de digitación que pueden corregirse por simple inspección. En caso de datos faltantes, estos pueden rellenarse tomando como base el mismo dato de la semana anterior; es decir, si hay un dato faltante para el día martes a la 09:00 A.M., este puede rellenarse con el dato del martes anterior a la misma hora. Sin embargo, en todos los casos se debe llamar a CEL para verificar posibles errores.
- c) Datos generados por el sistema. Al momento de estar ejecutando la simulación, se verifican los datos generados. Si existe algún error, este puede corregirse utilizando los criterios anteriores.
- d) Datos enviados por la Red Social. Se verificarán tomando como base la información del CPM y los registros históricos disponibles para validarla y se deberá registrar en Bitácora.

5. Mecanismos para el pronóstico: la comunidad, técnicos de instituciones, automático, mixto.

El procedimiento básico del sistema consiste en procesar la información recibida de las estaciones telemétricas, las cuales registran datos de precipitación y niveles de los ríos, con una frecuencia de 15 minutos y son enviadas cada 3 horas o de forma aleatoria, en un Modelo Hidrológico que

permite elaborar el pronóstico hidrológico de los niveles en ríos y embalses y evaluar cualquier situación de emergencia hidrológica.

Las operaciones generales del procedimiento para desarrollar el pronóstico hidrológico requieren del pronóstico meteorológico proporcionado por el Centro de Pronóstico Meteorológico, que facilita la interpretación del impacto que ocasionaría la presencia y/o amenaza de un fenómeno atmosférico.

La ejecución de los procedimientos se centra en las dos épocas predominantes del régimen de precipitación en el país. Las más altas prioridades estarán orientadas al análisis de los fenómenos hidrometeorológicos que pueden ocasionar daños tanto personales como materiales causando pérdidas en la economía del país.

El procedimiento a seguir involucra los siguientes pasos:

- Revisión del último pronóstico elaborado y validado por el equipo de trabajo anterior.
- Monitoreo de la situación meteorológica
- Revisión de los niveles de los puntos de control según los umbrales respectivos.
- Recolección y almacenamiento de datos de precipitación y de nivel en tiempo real.
- Ejecución o corrida del sistema NWSRFS (National Weather Service River Forecast System): Esta actividad incluye Chequeo de datos, procedimientos para determinar las condiciones iniciales de la cuenca, modificaciones en la corrida del sistema y la actualización del mismo para realizar la próxima ejecución o corrida.
- Realización del pronóstico a Corto Plazo: Incluye la discusión técnica de parte del equipo de trabajo, para lograr la validación del pronóstico.

PRONOSTICO EN CUENCAS DONDE NO ESTA EL SISTEMA NWSRFS

También existen 4 sistemas de Alerta Temprana en los cuales no está instalado un modelo de simulación y pronóstico.

En estas cuencas, el pronóstico hidrológico está basado en niveles de río observados en las estaciones aguas arriba y en precipitación observada. El tiempo disponible para una respuesta es menor que en la Cuenca del Río Lempa, pero a través de Umbrales de Alerta y Ecuaciones de relaciones de tiempo de tránsito y de nivel entre estaciones, puede conocerse con algún tiempo de anticipación.

III. ASPECTOS INSTITUCIONALES Y FINANCIEROS DEL SISTEMA DE VIGILANCIA

1. Soporte técnico para el diseño, puesta en marcha, desarrollo y mantenimiento del sistema de vigilancia: instituciones científico-técnicas nacionales o internacionales, universidades, consultoría privada, organismos de manejo de emergencias, ONG.
 - El soporte técnico para calibración del Sistema NWSRFS y Creación e instalación del Centro de Pronóstico Hidrológico fue proporcionado por NOAA con fondos AID en la Cuenca del Río Lempa.
 - Construcción de estaciones hidrométricas en las cuencas con fondos del BID – Programa Ambiental de El Salvador – a diseñadas y construidas a nivel nacional y fondos del AID a través del USGS
 - Elaboración de mapas de inundación esc. 1:25,000 y 1:50000 con apoyo del USGS
 - El desarrollo de los procedimientos de operación y emergencia, umbrales de alerta, estudios hidrológicos e hidráulicos, manual de operaciones del CPH, talleres de trabajo con las comunidades, mapas de inundaciones 1:5,000, se ha realizado en el SNET.

3. Instituciones que participan en la operación rutinaria de vigilancia de la amenaza.
 - El SNET a través del Servicio Meteorológico y del Servicio Hidrológico, realizan la operación rutinaria de vigilancia: CPH, CPM, Observadores meteorológicos, cuadrilla de aforos hidrológico
 - Apoyo en tiempos de alerta con PNC, comunidades y ONG's de las zonas amenazadas o localizadas aguas arriba
 - CEL, información de los Embalses
 - COEN, organismo de respuesta en caso de presentarse alguna emergencia. No participa directamente en el monitoreo pero se mantienen atentos en caso de presentarse alguna emergencia.

4. Tipo de recursos que se requieren para la creación, operación y mantenimiento del sistema: personal técnico, equipos, recursos logísticos (por ejemplo, transporte), recursos económicos. (En el caso del SNET-El Salvador)

CREACIÓN:

- Personal técnico. Se debe contar con un equipo multidisciplinario para cubrir todas las actividades que supone la

creación de un sistema como el del SNET; este equipo debe estar constituido por al menos las siguientes personas: Ingeniero de campo, Hidrólogo, técnico especialista en equipos de medición, auxiliares de construcción y técnico en informática.

- Equipos. se incluye el equipo convencional que se utiliza en campo para la construcción de estaciones: Equipo de topografía y posicionamiento global, herramientas y materiales para construcción, equipo electromecánico, entre otros; adicionalmente se debe considerar el equipo de medición que se instalará a la estación: Plataforma recolectora de datos (DCP) con transmisor, sensor de nivel, sensor de precipitación, antena, panel solar batería y demás accesorios indispensables para el funcionamiento de las estaciones. De igual manera se incluye el equipo para medición de corrientes: molinete, contador automático y demás accesorios. Para oficina, además del espacio físico y equipo de cómputo (al menos cinco computadoras), se requiere todo aquel equipo especializado para recepción de la información de campo tal como: lectora de datos, antena receptora, radio etc., así como equipo convencional de oficina: teléfono, fax, etc.
- Programas y modelos de simulación y pronóstico meteorológico e hidrológico.
- Recursos logísticos. Se requiere al menos dos vehículos tipo pickup de doble tracción para transporte de personal, materiales y equipos, adicionalmente se requiere que las instalaciones donde operan los sistemas servicios básicos de manera continua, tales como energía eléctrica, agua potable, telefonía e Internet.
- Recursos económicos. El montaje inicial de un sistema de monitoreo y pronóstico requiere una fuerte inversión de capital que muy difícilmente podría cubrirse sin la cooperación internacional. Adicional a esto, para el caso específico de El Salvador se recurrió a préstamos internacionales y a fondos del Gobierno.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:

- Personal técnico. Los Centros de pronóstico en el salvador cuentan con la siguiente estructura organizativa a nivel técnico: coordinador de área, pronosticador y auxiliar de pronosticador.
- Equipos. Sistemas de cómputo conectados en red y con acceso a la Web, Equipo especializado para recepción de datos de las estaciones, computadora portátil para apoyo en campo y monitoreo en casa, instrumentos para verificación del correcto funcionamiento de las estaciones, equipos de respaldo en caso de falla de los que están instalados.
- Recursos logísticos. Vehículos todo terreno para las visitas de campo, apoyo en servicios de informática y servicios de mantenimiento de infraestructura.

- Recursos económicos. Básicamente, los tipos de recursos que se emplean son Fondos Gubernamentales, Recursos obtenidos por venta de información generada en el SNET, Cooperación internacional.
5. Origen de los recursos requeridos para la creación, operación y mantenimiento del sistema: comunitarios, institucionales nacionales, regionales o locales, internacionales, de ONG, mixtos.

Los recursos financieros con los que fueron creados y operan los centros de pronóstico y alerta del SNET provienen principalmente, fondos de Gobierno y Venta de información producida por la institución (Fondo de actividades especiales, Convenio con CEL) y fondos de de cooperación internacional, préstamos internacionales (la dependencia de estos fondos debe ir disminuyendo)

IV. MECANISMOS Y PROCEDIMIENTOS DE ALERTA Y ALARMA

1. A quién o a quienes avisan los que vigilan la amenaza, sobre la probable presencia de un evento amenazante: a las comunidades, al gobierno local, regional o nacional y qué medios se emplean para ello?

En los procedimientos de operación Institucionales se describen las diferentes etapas que se han considerado para describir la evolución de los fenómenos o eventos naturales. Esto es, Monitoreo, preaviso, aviso, alerta y emergencia, los cuales se basan en umbrales previamente establecidos, además de los eventos súbitos. A quienes se avisa y por que medio dependerá de la etapa correspondiente:

- En la etapa de monitoreo, que es cuando se mantiene las condiciones normales, la información se publica en Internet y se envía por correo electrónico o por teléfono a las personas, organismos e instituciones que tengan relación o que utilicen los productos; simultáneamente se envía la información a los medios de comunicación.
- En preaviso, la información se divulga de igual manera que en monitoreo, pero de forma más frecuente, manteniendo contacto con la red social. En esta etapa se informa a las demás dependencias del SNET sobre como han evolucionado los eventos. En el caso del Rio Lempa tambien se tiene comunicación con CEL.
- En Aviso, considerado el preámbulo de un evento que podría causar daños, se informa de manera directa a las comunidades por medio de los contactos de la red social; es importante aclarar que las comunidades que habitan en zonas de alto riesgo, en su mayoría se encuentran bastante organizadas, lo cual facilita la divulgación de la información a través de los líderes identificados en la red social, para que llegue a las poblaciones donde no se tiene acceso por ningún medio de comunicación. En sus inicios, la red social estaba conformada por instituciones como

Gobernaciones departamentales y alcaldías, pero existía el inconveniente de que solamente se podía informar en horas laborales, ya que en horario nocturno y fines de semana no se labora en estas dependencias. En general, en esta etapa se mantiene informado a todos los contactos mencionados en los protocolos de comunicación, dependiendo de la zona que podría verse afectada (líderes locales, PNC, ONG's locales, etc). De igual forma a los medios de comunicación sobre la posibilidad de evolución del evento. En el caso del río Lempa también se tiene comunicación con CEL.

- En las etapas de alerta y emergencia que es cuando el evento ha dejado sentir sus efectos, se mantiene contacto de forma ininterrumpida con las personas, organismos e instituciones identificadas en los protocolos de comunicación. Los medios empleados para tal fin son Internet, teléfono, Fax, radio, correo electrónico y en fin todo aquel mecanismo que este al alcance y por medio del cual se pueda transmitir la información de forma rápida y oportuna. En el caso de eventos súbitos, se procede como si se estuviese en estas etapas.

2. Quién declara una situación de alerta: la comunidad, los técnicos que vigilan la amenaza, el gobierno local, regional o nacional, el organismo de manejo de emergencias ?

Esta tarea es realizada por el Comité de Emergencia Nacional (COEN), quienes por decreto es el ente encargado para desempeñar esta función de respuesta ante emergencias. El SNET por su carácter técnico proporciona la información que sirve de insumo para declarar una situación de alerta; sin embargo, el SNET puede informar de manera directa a las personas o comunidades que pueden verse afectadas por algún evento.

3. Tipo de alarma pública utilizada: sirena, campana, radio, televisión, difusión por parte de las comunidades, múltiple. Quién ordena la activación de las alarmas y quién las opera ?

Normalmente el tipo de alarma utilizada es múltiple. La activación y operación de estas es realizada por los comités de emergencia locales o en su defecto por las mismas comunidades. Por lo general hablamos de radios de comunicación, radios locales y teléfonos celulares que se informan directamente entre ellos como una red, después de recibir la comunicación del SNET.

4. Políticas, normas y procedimientos oficiales para la operación de las alertas y las alarmas, si las hay.

Por el momento no se cuenta con políticas ni procedimientos oficiales para la operación de las alarmas; cada organismo e institución posee su normativa interna que depende principalmente de las funciones que desempeñan, pudiendo existir instituciones dedicadas al monitoreo, como el SNET: Como

se mencionó anteriormente, los procedimientos de operación se basan en umbrales para los cuales se han establecido las etapas correspondientes. La frecuencia de monitoreo y transmisión de la información depende de cada etapa.

5. Participación de los gobiernos locales: tipo de organización municipal, recursos que aporta.

Los sistemas de alerta locales son generalmente de tipo comunitario, apoyados en logística y de apoyo en caso de presentarse una emergencia por las municipalidades y gobernaciones departamentales.

6. Participación comunitaria: tipo de organización, participantes en ellas y tipo de relación con el gobierno local.

Las comunidades juegan el papel protagónico en la operación de los sistemas de alerta (etapa de difusión). El monitoreo se realiza por el SNET apoyados por las red social y comunicaciones con ellos, PNC y CEL (caso río Lempa). En la difusión también los medios de comunicación social juegan un papel importante.

V. ANÁLISIS DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA:

1. Comentarios sobre resultados exitosos y no exitosos de la operación del SAT.

Dentro de los éxitos logrados con la operación de los SAT están:

- La información llega directamente a las personas de las comunidades en riesgo y en el momento oportuno, dando tiempo de reaccionar y realizar los preparativos que se consideren necesarios. Esto incluye que la información puede ser recibida a cualquier hora del día, inclusive en horas nocturnas y fines de semana.
- Existe retroalimentación por parte de los contactos, quienes informan sobre las actuales condiciones en la zona.
- Es posible anticipar e identificar aquellos eventos que pueden causar daños a la población y a sus bienes.

Dentro de los resultados poco exitosos están:

- No ha sido implementado un sistema de alerta en todos los sitios con alta probabilidad de inundaciones.
- En sus inicios, la red social estaba formada solamente por organismos como las alcaldías, gobernaciones y adicionalmente la PNC, por lo que no se lograba llegar a las personas en riesgo.

2. Fortalezas y debilidades del SAT.

- En horarios nocturnos algunas veces resulta difícil para los pobladores poder desplazarse en la zona para divulgar la información, especialmente

cuando no se cuenta con una red de radio local o mecanismos para alertar a las demás personas.

- La mayoría de contactos utilizan teléfonos celulares, lo cual resulta poco económico para los centros de pronóstico y en algunos casos la comunicación puede ser deficiente.
- Existen comunidades que están pobremente organizadas, lo cual dificulta que la información llegue oportunamente.
- La operación actual de los SATs que opera el SNET, especialmente los relativos a hidrología se basan en niveles observados de los ríos y en el río Lempa con modelos hidrológicos de pronóstico.
- Fondos para mantener las estaciones funcionando y el equipo de los centros de monitoreo y pronóstico funcionando, a veces poco apoyo de los medios de comunicación (prefieren la inundación y las pérdidas-noticia amarilla), preparación de las comunidades, papeles no claros entre comités de emergencia y las instituciones científicas de monitoreo y pronóstico (doble pronóstico)

3. Lecciones aprendidas, beneficios del SAT.

Existe una gran responsabilidad en el sentido de brindar información fidedigna y en el momento oportuno para ganarse la confianza y credibilidad de las personas.

4. Valor Agregado del SAT (beneficios adicionales que se han obtenido, pero que estaban contemplados como parte del diseño propuesto).

Mantener contactos en el campo quienes proporcionan información sobre las condiciones en la zona, especialmente en las zonas superiores de las cuencas.

ANEXO: MAPA DE LA REGION AMENZADA