

Los **Sistemas de Alerta Temprana** (SATs) son estructuras institucionales que generan información útil para alertar a poblaciones en riesgo con respecto a eventos que pueden desencadenar desastres. Su objetivo es reducir los impactos de eventos asociados a amenazas naturales (geológicas, hidrometeorológicas, biológicas o tecnológicas) que se manifiestan en diversas regiones del mundo. Por lo general, los sistemas de alerta temprana son operados por instituciones del Estado y en algunos casos pueden involucrar a la sociedad civil y comunidades en riesgo.

De acuerdo al Glosario de la Oficina de las Naciones Unidas para la Gestión de la Reducción del Riesgo por Desastres (UNISDR por sus siglas en inglés), un sistema de alerta temprana *abarca el conjunto de capacidades necesarias para generar y difundir información de alerta que sea oportuna y significativa, con el fin de permitir que las personas, las comunidades y las organizaciones amenazadas por una amenaza se preparen y actúen de forma apropiada y con suficiente tiempo de anticipación para reducir la posibilidad de que se produzcan pérdidas o daños.*

Nociones Generales

Si en el año 2006, la UNISDR lanzó la definición **de sistemas de alerta temprana efectivos**, los cuales comprenden cuatro elementos fundamentales:

- El conocimiento del riesgo;
- El seguimiento de cerca (o monitoreo), el análisis y el pronóstico de las amenazas;
- La comunicación o la difusión de las alertas y los avisos; y
- Las capacidades locales para responder frente a la alerta recibida.

La incorporación de estos cuatro factores tiene como meta lograr una respuesta eficaz en caso de que se emita una alerta.

También en el año 2006 se empezó a manejar el concepto de **sistemas de alerta temprana de principio a fin** para hacer énfasis en el hecho que los sistemas de alerta deben abarcar todos los pasos, desde la detección de una amenaza hasta la respuesta comunitaria.

En cualquier caso, el objetivo de un sistema de alerta temprana debe ser el de empoderar a individuos y comunidades en riesgo para que actúen con suficiente antelación y de manera apropiada para reducir la posibilidad de fatalidades o heridos, daño a los bienes, propiedades y ecosistemas frágiles.

Dichos sistemas se incorporan en el marco conceptual de la gestión para la reducción del riesgo dentro del componente denominado **preparación**.

Sistemas de Alerta Temprana Efectivos y de principio a fin



Esquemas operativos de sistemas de alerta temprana



Esquema de un Sistema de Alerta Temprana de 3 fases

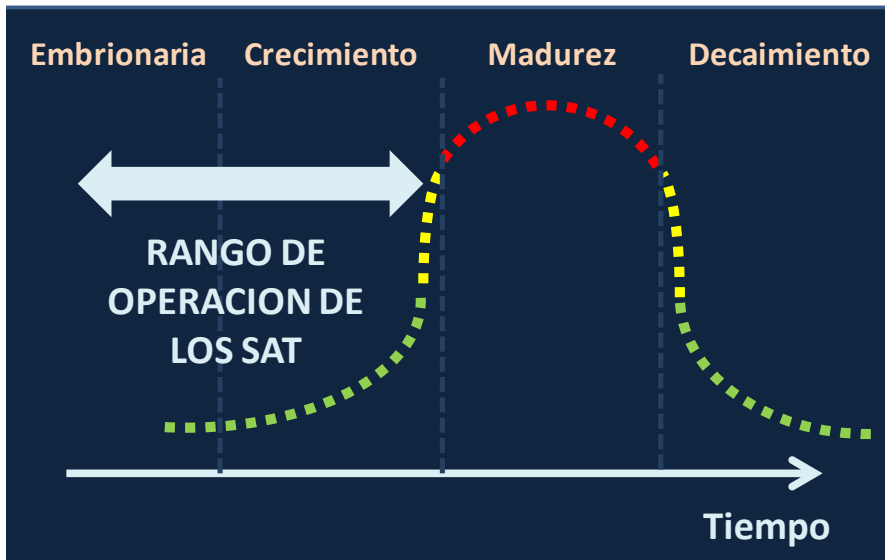
Históricamente los institutos meteorológicos establecieron SATs que operaban utilizando 3 fases: medición o monitoreo de precursores de eventos capaces de provocar desastres, análisis de datos para hacer pronósticos sobre posibles eventos y en caso de ser necesario, la emisión de una alerta. La figura a la izquierda muestra el esquema de este tipo de SATs.

En el caso de cuencas menores, a partir de finales de los 90s se establecieron SATs comunitarios que incorporan una cuarta fase de inicio de la respuesta anticipada en base a la emisión de la alerta. Esta respuesta anticipada implica la evacuación de grupos vulnerables a sitios seguros y la protección de bienes o su traslado temporal a sitios seguros. La figura a la derecha muestra este tipo de SATs.



Esquema de un Sistema de Alerta Temprana de 4 fases

Lineamientos sobre amenazas



Los SATs se benefician de la evolución temporal de los eventos asociados a diversas amenazas. Esta evolución temporal se puede modelar en cuatro etapas:

- Una etapa embrionaria, en la cual se empiezan a gestar las condiciones para el evento.
- Una etapa de maduración, donde el evento empieza a tomar forma.
- Una etapa madura donde el evento se manifiesta en una zona geográfica específica.
- Una etapa de decaimiento, donde el evento empieza a disiparse.

Criterios empleados para definir niveles de alerta

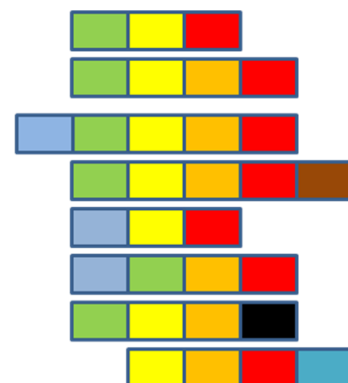
De acuerdo a una revisión de múltiples tipos de sistemas de alerta temprana que han sido implementados en todas las regiones del mundo para diversos tipos de amenazas, los expertos del Centro Científico Jensen han identificado que no hay un consenso sobre el número de niveles ni la forma en la cual se definen y caracterizan. En términos generales se puede concluir a partir de esta revisión que los sistemas de alerta temprana utilizan varios criterios para definir los niveles. Estos criterios son:

- Nivel de Severidad:** que tan severo puede ser el evento que se está aproximando.
- Probabilidad:** Algunos sistemas basan sus niveles de acuerdo a la probabilidad de que se manifieste el evento.
- Umbral** En algunos sistemas (amenazas biológicas por ejemplo) se definen niveles de acuerdo a umbrales preestablecidos.
- Tiempo para impacto:** En algunos sistemas (en el caso de huracanes en Estados Unidos por ejemplo), los niveles se fijan de acuerdo al intervalo de tiempo que hay para que el evento se manifieste en una región específica.
- Criterios especiales:** En algunos sistemas (sistema Meteosat de Europa) se usan criterios especiales para definir los niveles de alerta.

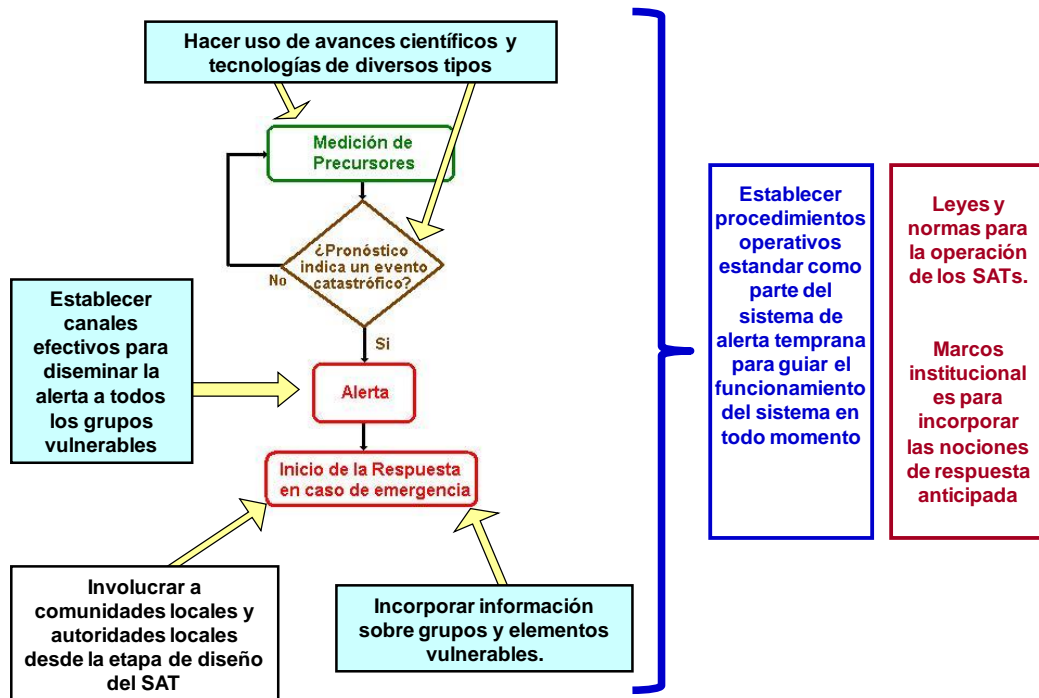
La revisión de múltiples tipos de sistemas de alerta temprana a la cual se hizo referencia en la sección anterior también ha permitido identificar que no hay un consenso sobre los tipos de símbolos o características para caracterizar los distintos niveles. A continuación se presenta ejemplos de tipos de símbolos usados para diferenciar los niveles

- Colores:** En algunos sistemas se hace uso de colores como los de los semáforos (verde, amarillo, rojo) para caracterizar los niveles. Sin embargo, los colores usados pueden variar de un país a otro (en algunos países se utiliza el azul en vez del verde) y los significados de los colores no siempre son los mismos. Hay sistemas que hacen uso desde tres hasta cinco niveles, cada nivel caracterizado con un color específico.
- Términos:** Algunos sistemas emplean términos específicos para caracterizar los distintos niveles de alerta.
- Colores y términos** En algunos sistemas se combina el uso de términos y colores específicos.
- Fases o niveles numéricos** En algunos sistemas (amenazas biológicas por ejemplo) se hace uso de niveles establecidos en una escala numérica.
- Símbolos especiales:** En algunos sistemas se hace uso de símbolos especiales.
- Fin del evento:** En algunos sistemas se ha incorporado ya un nivel final que indica que el evento se ha desvanecido y que todo está retornando a la normalidad. Sin embargo, este nivel no siempre se incluye en los SATs.

Tipos de símbolos usados para caracterizar los distintos niveles de alerta



Enfoque integral



Es importante establecer los SATs en el contexto de un marco legal que facilite su implementación. De igual manera se deben establecer marcos institucionales en las entidades de protección civil que incorporen las nociones de respuesta anticipada a una alerta y se deben elaborar protocolos o procedimientos operativos estándar para normar la operación rutinaria del SAT en todo momento.

Avances recientes



Sin duda alguna, el gran tsunami o maremoto del Océano Índico de diciembre del 2004 desencadenó un avance significativo en el contexto de los SATs.

De igual manera, el uso de técnicas de observación de la Tierra desde satélites, de tecnologías de la comunicación, de geovisores y sistemas de información geográfica, así como avances científicos están fortaleciendo los SATs mundialmente.

Referencias

PNUMA (2012): *Early Warning Systems: A State of the Art Analysis and Future Directions*. Publicado por el PNUMA, disponible en: http://na.unep.net/siouxfalls/publications/Early_Warning.pdf

UNISDR (2006): *Global Survey of Early Warning Systems. An assessment of capacities, gaps and opportunities toward building a comprehensive global early warning system for all natural hazards*. Impreso por UNISDR, disponible en: <http://www.unisdr.org/2006/ppew/info-resources/ewc3/Global-Survey-of-Early-Warning-Systems.pdf>

Villagran de Leon, J.C., Pruessner, I. y Breedlove, H. (2013). *Alert and Warning Frameworks in the context of early warning systems. A comparative review*. Publicación INTERSECTIONS No. 12 del UNU-EHS, disponible en: http://www.droughtmanagement.info/literature/UNU-EHS_alert_warning_frameworks_ews_2013.pdf