

RECOMENDACIÓN RH/06/2013

TÍTULO:

MEJORAR EL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE CICLONES
TROPICALES (SIAT-CT)

ANTECEDENTES

1. Históricamente se ha tenido la presencia de ciclones tropicales en prácticamente todas las zonas marítimas de México; los efectos asociados a estos fenómenos, tales como viento, oleaje, marea de tormenta y precipitación, pueden tener efectos negativos para la población y sus bienes, así como para la agricultura, ganadería, infraestructura y servicios en todo el territorio. El peligro de que ocurran estos ciclones se muestra en la siguiente figura (Jiménez Espinosa, y otros 2012, 9).

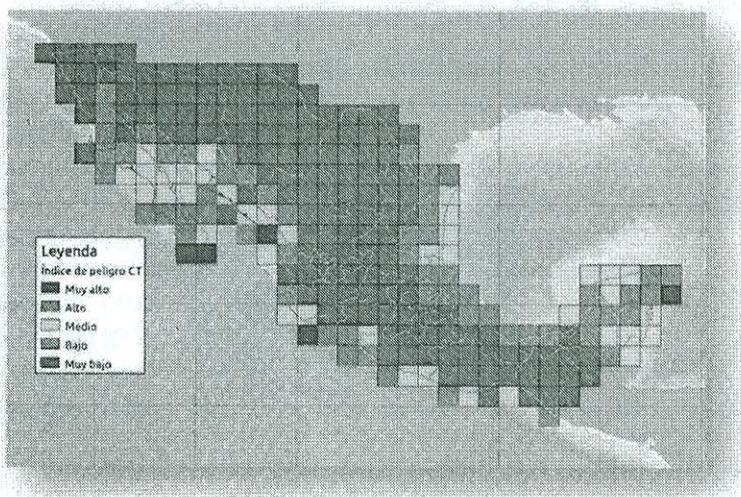


Figura 1 Índice de peligro por ciclones tropicales de México por cuadros de 1° x 1°

2. Las viviendas e infraestructura son vulnerables a los efectos de los ciclones tropicales. Un indicador de lo anterior es el grado de vulnerabilidad social mostrado en la siguiente figura (Jiménez Espinosa, y otros 2012, 39).



Figura 2 Grado de vulnerabilidad social municipal

3. Han habido desastres originados por los ciclones tropicales en el país, tales como:
 - a. Gladys, Hilda y Janet, en 1955, afectando a Tamaulipas.
 - b. Liza, en 1976, afectando a B. C. S.
 - c. Gilbert, en 1988, afectando a Quintana Roo y a Nuevo León.
 - d. Pauline, en 1997, afectando a Oaxaca y Guerrero.
 - e. Stan, en 2005, afectando al sureste de México.
 - f. Wilma, en 2005, afectando a Quintana Roo.
 - g. Dean, en 2007, afectando a Quintana Roo.
 - h. Alex, en 2010, afectando Tamaulipas, N. L. y Coahuila, siendo este el más costoso de todos los ciclones tropicales que han impactado al país, con cerca de \$25 mil millones.

4. En el año 2000 el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) implementó el Sistema de Alerta Temprana (SIAT) "cuya unidad geográfica mínima de alertamiento es el municipio, cuenta con varias etapas que dependen de la distancia de la posición actual de la periferia de las bandas nubosas al municipio en cuestión. Cada etapa representa cualitativamente una diferente situación para la población alertada y diferentes tareas para las diversas instituciones que actúan dentro del SINAPROC" (Rosengaus Moshinsky s.f.).

[Handwritten signature]
EBC

[Handwritten signature]
JL
WZ

BBR.

[Handwritten signature]
4

Fenómeno	Intensidad Vientos (Km/hora)	Detectado	DISTANCIA EN KILOMETROS DE LA COSTA A LAS BANDAS					Tiempo de luz
			20 KMS POR HORA VELOCIDAD PROMEDIO					
			1000 a 500	500 a 300	300 a 200	200 a 150	150 a 100	
Depresión	< 40	Aviso					Emergencia	Alerta
Tormenta Tropical	< 50	Aviso					Emergencia	Alerta
Huracán Nivel 1	< 65	Aviso					Emergencia	Alerta
Huracán Nivel 2	< 80	Aviso			Emergencia	Emergencia	Alerta	Alerta
Huracán Nivel 3	< 95	Aviso			Emergencia	Emergencia	Alerta	Alerta
Huracán Nivel 4	> 110	Aviso			Emergencia	Emergencia	Alerta	Alerta
Huracán Nivel 5	> 125	Aviso			Emergencia	Emergencia	Alerta	Alerta

Figura 3 Rangos de alertamiento del SIAT-CT versión 2000

5. En el 2003 se realizó una revisión del SIAT-CT. El propósito de la misma fue el de mejorar el sistema, haciéndolo más eficiente, sencillo de implementar y más claro para la población. Esta revisión recibió sugerencias de meteorólogos, personal de protección civil y de organizaciones públicas, privadas y sociales. El resultado fue una nueva versión del SIAT-CT, la cual incluye como parámetros principales:

- La escala Saffir-Simpson de huracanes.
- La habilidad que tiene el sistema para producir lluvias a distancia (medida por la circulación).
- El tiempo de llegada del ciclón tropical y, para el caso en que se encuentre alejándose de las costas nacionales, la distancia a la que se encuentra.
- Considerar como punto de referencia del ciclón, respecto de un área específica, la línea de vientos de 34 nudos (63 km/h) en lugar de la pared externa de las bandas nubosas.
- Aplicación de dos tablas, una para el acercamiento y otra para el alejamiento del ciclón, en lugar de una sola tabla que se enfocaba al acercamiento.
- Eliminación de la hipótesis de la velocidad constante de desplazamiento promedio del ciclón de 20 km/h.
- Para la tabla de Acercamiento, se toma en cuenta el tiempo pronosticado de llegada a la costa de los vientos de 34 nudos (63 km/h).
- Para la tabla de Alejamiento, se toma como referencia únicamente la distancia a las costas, de la línea de vientos de 34 nudos. (63 km/h).
- Para las depresiones tropicales hay consideraciones especiales porque no alcanzan la intensidad de vientos de 34 nudos.
- Las etapas de alertamiento son en colores, ya que en el anterior se prestaba a confusión la etapa de "emergencia", con los criterios del FONDEN.

Para la aplicación apropiada de las tablas del SIAT-CT es muy importante el pronóstico de intensidad y trayectoria emitido por el Centro Nacional de Huracanes de Miami, Florida, el cual se toma en consideración en todo momento. El grado de alerta para el SIAT-CT está determinado por cinco colores: azul, verde, amarillo, naranja y rojo, los cuales tienen como propósito emitir una serie de recomendaciones dirigidas hacia los sistemas de protección civil nacional y estatales, así como a medios de comunicación, a organizaciones civiles y sociales y a la población en general.

Tabla de acercamiento / parte delantera del ciclón (activación de las señales de aviso)

Promedio De Escalas	Detección más de 72	72 a 60 hrs	60 a 48 hrs	48 a 36 hrs	36 a 24 hrs	24 a 18 hrs	18 a 12 hrs	12 a 6 hrs	Menos de 6 hrs
0 a 0.99									
1 a 1.99									
2 a 2.99									
3 a 3.99									
4 a 4.99									
5									

Tabla de alejamiento / parte trasera del ciclón (desactivación de las señales de aviso)

Promedio de Escalas	0 a 100 Kilómetros	100 a 150 Kilómetros	150 a 200 Kilómetros	200 a 250 Kilómetros	250 a 300 Kilómetros	300 a 350 Kilómetros	350 a 400 Kilómetros	400 a 500 Kilómetros	500 a 750 Kilómetros	Mayor a 750 Kilómetros
0 a 0.99										
1 a 1.99										
2 a 2.99										
3 a 3.99										
4 a 4.99										
5										

Figura 4 Rangos de alertamiento del SIAT-CT versión 2003

6. A finales del 2004, el CENAPRED encargó al Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) la elaboración de un software que calcula automáticamente las regiones y el tipo de alerta ante la amenaza de un ciclón tropical a nuestro país y que durante las temporadas 2005 y 2006 ha sido utilizado por personal autorizado de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación.



Figura 5 Semáforo de alertamiento del SIAT-CT versión 2003

El software elaborado realiza los mapas de alertamiento del SIAT-CT a partir de los avisos que emite el Centro de Huracanes de Miami. Se incluye la opción de generación de un mapa cuando existe la presencia de varios fenómenos a la vez, y en el que la intersección de dos o más áreas de alertamiento mantendrá el valor de

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL
COORDINACIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL
DIRECCION GENERAL DE PROTECCION CIVIL

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA
BOLETIN DE ALERTAMIENTO POR CICLÓN TROPICAL

Tu Participación es la Clave

MEXICO, D. F. A 04 DE SEPTIEMBRE DE 2007

HORA: 13:30 H

BOLETIN No: 21

HURACÁN "HENRIETTE" DEL OCEANO PACIFICO

ALERTA	FASE DE ACERCAMIENTO	FASE DE ALEJAMIENTO
ROJA	SUR DE BAJA CALIFORNIA SUR.	
NARANJA	CENTRO Y NORTE DE BAJA CALIFORNIA SUR, SINALOA	
AMARILLO	SONORA, DURANGO, ISLAS MARIAS,	JALISCO, ISLAS SOCORRO Y BENEDICTO.
VERDE	CHIHUAHUA Y NAYARIT.	COLIMA.
	BAJA CALIFORNIA	MICHOACÁN Y GUERRERO

DE MÁXIMA ATENCIÓN: DE MULEGE A PUERTO SAN ANDRÉSITO, BCS. Y DE ALTA

SE SIGUEN INTENSIFICANDO EN EL SUR DE BAJA CALIFORNIA SUR
LA COSTA SUR DEL MUNICIPIO DE LOS CABOS

Figura 7 Boletín de alertamiento del SIAT-CT

7. En 2008 se realizaron algunas mejoras al sistema automático, como dimensionar las áreas de los mapas para ver todos los sistemas presentes aun cuando no representen peligro para México, sobreponer las áreas de alerta a imágenes satelitales en tiempo real y realizar gráficas en tiempo real donde se desplieguen automáticamente pronósticos y mediciones de lluvia emitidos por instancias oficiales y el análisis de precipitación para casos de ciclones históricos análogos.



Figura 8 Vista de los alertamientos del SIAT-CT "en todo el dominio"

Derivado de lo anterior se considera conveniente emitir la siguiente:

RECOMENDACIÓN

Debido a que el SIAT-CT es una de las principales herramientas en la toma de decisiones a nivel nacional ante la proximidad de ciclones tropicales, y que actualmente se tienen avances importantes en cuanto a nueva información generada de manera oficial por el Centro de Huracanes de Miami, se recomienda reforzar al SIAT-CT en varios aspectos, los que se enumeran más adelante.

I. Objetivo

Mejorar el Sistema de Alerta Temprana de Ciclones Tropicales (SIAT-CT).

II. Destinatario

Coordinación General de Protección Civil (CGPC) y Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) en general.

III. Aspectos a mejorar

- Incorporar los pronósticos del Centro Nacional de Huracanes de Miami (NHC) entre 72 y 120 horas (actualmente sólo considera el periodo 0 a 72 horas).
- Abarcar la totalidad de efectos que generan los ciclones tropicales, es decir, viento, oleaje, marea de tormenta y precipitación.
- Estimar niveles de inundación basados en pronósticos y mediciones de lluvias provocadas por los ciclones tropicales, así como estudiar la correlación existente entre intensidad de lluvia y zonas cubiertas por vientos de tormenta tropical.
- Permitir la generación de mapas de Alertamiento con la trayectoria oficial, con las opciones de los extremos izquierdo y derecho del cono de incertidumbre de la trayectoria oficial de pronóstico y con la envolvente de los tres mapas previos, revisando para ello los umbrales actuales de tiempo de arribo y de distancia de alejamiento.
- Incluir escenarios de posible formación de ciclón tropical, a través de un procedimiento objetivo (que demuestre cuantitativamente su factibilidad) basado en modelos numéricos, aun cuando no emita Miami algún aviso, con la finalidad de considerar ciclones de rápida formación, cercanos a las costas nacionales, que es un caso especial, en el cual no se cuenta con tiempo suficiente para la toma de decisiones, revisando la opción de incorporar un nuevo color de alertamiento considerando esta opción.
- Hacer estimaciones de pérdidas de diversos sistemas expuestos, por ejemplo, población, vivienda, caminos, etc., usando, por ejemplo, los sistemas *R-Avisa* de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y el Sistema de Análisis y Visualización de Escenarios de Riesgo (SAVER) del CENAPRED, así como los reportes correspondientes.
- Mejorar el procedimiento para calcular la Escala de Circulación, ya que el promedio de los radios de viento, puede ocasionar una sobre-estimación de la etapa de Alertamiento, en el caso de ciclones que llevan una trayectoria paralela a las costas, principalmente en el Pacífico y, que muchas veces, la zona de nubosidad y de vientos está al sur de la trayectoria. Otro

RECOMENDACIÓN RH/06/2013

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA-CICLONES TROPICALES

Página 7 de 9

ejemplo, es cuando el ciclón se aleja pero se intensifica, lo cual causa dificultad para decidir el cambio de la etapa de Alertamiento en algún momento determinado.

- Generar en tiempo real, a través de una herramienta computacional la lista de municipios que están en cada etapa de alertamiento.
- Revisar las medidas y acciones que deben tomar las distintas instituciones, entidades federativas y municipios, en cada una de las etapas de Alertamiento.
- Es importante comenzar a extender el uso de Sistemas de Alerta Temprana a otros fenómenos que son de interés especial para México como: las ondas tropicales, los frentes y masas de aire frío (que causan heladas severas), las ondas cálidas, las inundaciones recurrentes en el Sureste y las sequías.

IV. Reacción

Convocar a la realización de proyectos o trabajos que lleven a cabo lo anterior.

V. Seguimiento

Informar a este Comité de la aceptación de la recomendación.

VI. Alcances

Obtener un desarrollo informático que guíe las decisiones del grupo Interinstitucional de Ciclones Tropicales que coordina la Secretaría de Gobernación.

Trabajos citados

Jiménez Espinosa, Martín, Carlos Baeza Ramírez, Lucía Guadalupe Matías Ramírez, y Héctor Eslava Morales. *Mapas de Índices de Riesgo a Escala Municipal por Fenómenos Hidrometeorológicos*. Técnico, Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos, CENAPRED, México, D. F. CENAPRED, 2012, 61pp.

Rosengaus Moshinsky, Michel. *El Sistema de Alerta Temprana para la Temporada de Ciclones, Lluvias e Inundaciones del Sistema Nacional De Protección Civil*. Memorias de XVI Congreso Nacional de Hidráulica, págs. 115-120, Asociación Mexicana de Hidráulica, Morelia, Michoacán, 7-10 de noviembre de 2000.

Rivera Palacios, Raúl. *Desarrollo de un Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales, como mecanismo de disminución del riesgo de desastres naturales en México*, IPN, memoria profesional, 2011, 21pp.

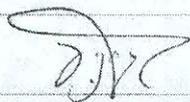
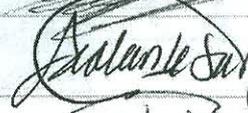
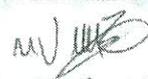
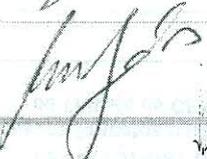
LEÍDA LA PRESENTE RECOMENDACIÓN Y ENTERADOS LOS MIEMBROS DEL COMITÉ DE SU CONTENIDO Y ALCANCES, LA FIRMAN EN LA CIUDAD DE MÉXICO, A LOS 12 DÍAS DEL MES DE FEBRERO DE 2013.

RECOMENDACIÓN RH/06/2013

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA-CICLONES TROPICALES

COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR DEL SINAPROC SOBRE
FENÓMENOS PERTURBADORES DE CARÁCTER
HIDROMETEOROLÓGICO

ATENTAMENTE:

NOMBRE	FIRMA
Dr. Ricardo Prieto González Presidente	
Prof. Neftalí Rodríguez Cuevas	
Mtro. Enrique Buendía Carrera	
Dr. Ramón Domínguez Mora	
Dr. Fernando García García	
Ing. Alberto Hernández Unzón	
Ing. Humberto Luna y Núñez	
Dr. Víctor Orlando Magaña Rueda	
Dr. Moisés Michel Rosengaus Moshinsky	
Dr. Carlos Agustín Escalante Sandoval	
M. en C. Joaquín Humberto Rodríguez Hernández	
M. en F. Leodegario Sansón Reyes	
Dr. Ángel Meulenert Peña	
Dra. Alma Delia Báez González	
Dr. Martín Jiménez Espinosa Enlace Técnico	
M. en I. Marco Antonio Salas Salinas Enlace Técnico	

RECOMENDACIÓN RH/06/2013

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA-CICLONES TROPICALES