



Financiado por
Unión Europea
Protección Civil y
Ayuda Humanitaria



Al servicio
de las personas
y las naciones



Este material ha sido apoyado por el proyecto **FOR SAT: "Fortalecimiento del Sistema de Alerta Temprana hidrometeorológico de las cuencas Zaza y Agabama para proteger la población y los recursos económicos en zonas vulnerables a inundaciones de las provincias de Sancti Spíritus y Villa Clara"**. El proyecto es financiado por el Programa de Preparación ante Desastres del Departamento de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea (DIPECHO) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

PROCEDIMIENTO OPERATIVO INTEGRAL



PARA LOS DECISORES SOBRE LA ORGANIZACIÓN Y EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANTE LA AMENAZA O LA AFECTACIÓN DE EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS

**PROCEDIMIENTO OPERATIVO INTEGRAL
PARA LOS DECISORES SOBRE LA ORGANIZACIÓN
Y EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA
ANTE LA AMENAZA O LA AFECTACIÓN DE EVENTOS
HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS**

Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil
Instituto de Meteorología
Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos

ENERO 2017



COORDINACIÓN GENERAL:

Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil

EQUIPO COORDINADOR DEL PNUD:

Ing. Liliana Pino Carballido

Arq. Rosendo Mesías González

Lic. Elvilayne Vidal Medina

Lic. Dayana Kindelán Peñalver

EDICIÓN:

LILIAN SABINA ROQUE

DISEÑO EDITORIAL:

GEORDANYS GONZÁLEZ O'CONNOR

ISBN 978-959-224-396-5

© Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, 2017

© Sobre la presente edición: Casa Editorial Verde Olivo, 2017

Queda prohibida su reproducción sin autorización
del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil.

Los puntos de vista que se expresan en esta publicación
no reflejan necesariamente las opiniones de la Unión Europea,
de las Naciones Unidas o del Programa de las Naciones Unidas
para el Desarrollo (PNUD).

9

Introducción

11

I. Vigilancia y pronóstico

17

II. Apreciación del riesgo
y toma de decisiones

21

III. Difusión de mensajes públicos

23

IV. Medidas oportunas de protección

25

Anexos

Siglas y abreviaturas

- AATCT:** Aviso de Alerta Temprana de Ciclón Tropical
- AECT:** Aviso Especial de Ciclón Tropical
- AMA:** Agencia de Medio Ambiente
- CDM:** Consejo de Defensa Municipal
- CDP:** Consejo de Defensa Provincial
- CGRR:** Centro de Gestión para la Reducción de Riesgo
- CMP:** Centro Meteorológico Provincial
- CNP:** Centro Nacional de Pronósticos
- CT:** Ciclón Tropical
- DC:** Defensa Civil
- DPP:** Grupos/Departamentos de Pronósticos Provinciales
- EMNDC:** Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil
- INRH:** Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
- INSMET:** Instituto de Meteorología
- MPO:** Manual de Procedimientos Operacionales
- OMM:** Organización Meteorológica Mundial
- PAT:** Punto de Alerta Temprana
- PD:** Puesto de Dirección
- PVR:** Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo
- SAT:** Sistema de Alerta Temprana
- TT:** Tormenta Tropical
- VHF:** Very High Frequency

Introducción

El Sistema de Alerta Temprana (SAT) para eventos hidrometeorológicos de Cuba ha sido el soporte fundamental de la efectiva protección de las personas ante el impacto de este tipo de sucesos, cuya severidad se ha incrementado en los últimos años por la influencia cada vez más marcada del cambio climático. Su perfeccionamiento se ha ido desarrollando a partir del análisis de las experiencias acumuladas durante la respuesta a estos fenómenos a través de los años.

En nuestro país el SAT está integrado por cuatro elementos básicos, si alguno de ellos falla no se puede asegurar una protección oportuna y eficaz, estos son:

1. Vigilancia y pronóstico
2. Apreciación del riesgo y toma de decisiones
3. Difusión de mensajes públicos
4. Medidas oportunas de protección.

El SAT se constituye y organiza desde tiempos normales y asegura la primera etapa en la respuesta a cualquier evento. Los aprendizajes en el enfrentamiento a más de 25 ciclones tropicales (de ellos 19 huracanes y de estos, 9 de gran intensidad), inundaciones y otros fenómenos extremos en los últimos 20 años, y las lecciones aprendidas tras el paso del huracán Sandy en el 2012, tuvieron como respuesta la revitalización el Sistema de Alerta Temprana de nuestro país para eventos hidrometeorológicos extremos, con el objetivo de que asegurara la toma de decisiones oportunas en la protección de las personas, sus bienes y los de la economía, el empleo más racional de nuestros recursos, así como que este fuera más cohesionado y eficiente a fin de encarar los retos actuales.

El presente documento establece los procedimientos de organización y actuación de los elementos básicos del SAT para enfrentar eventos hidrometeorológicos extremos en los territorios, como parte del continuo perfeccionamiento de nuestro Sistema de la Defensa Civil, con el acompañamiento del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

En la elaboración de este procedimiento ha jugado un papel decisivo el proyecto desarrollado para revitalizar el SAT Hidrometeorológico de la zona oriental del país, que se perfecciona y publica en el marco del proyecto “Fortalecimiento del Sistema de Alerta Temprana Hidrometeorológico para proteger a la población y los recursos económicos en zonas vulnerables a inundaciones en las provincias de Villa Clara y Sancti Spíritus” (FORSAT); ambos con el apoyo del Programa de Preparación Ante Desastres de la Comisión Europea (DIPECHO).

Por sus resultados exitosos, este sistema fue seleccionado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) como una de las buenas prácticas del mundo en esta temática.

I. Vigilancia y pronóstico

DURANTE EL ACERCAMIENTO DE UN EVENTO HIDROMETEOROLÓGICO EXTREMO

Instituto de Meteorología

Durante el acercamiento de un evento hidrometeorológico extremo, y de acuerdo a lo establecido en el Manual de Procedimientos Operacionales (MPO) para fenómenos meteorológicos peligrosos del Centro Nacional de Pronóstico (CNP) del Instituto de Meteorología (INSMET), este instituto debe seguir las siguientes instrucciones:

- Cuando exista la posibilidad de afectación directa o indirecta a Cuba, dentro de un plazo no inferior a 72 horas, el CNP elabora un Aviso de Alerta Temprana de Ciclón Tropical (AATCT). En este se expresan los siguientes parámetros: posición del centro; dirección del movimiento y velocidad de traslación; velocidad, distribución y si es posible la extensión de los vientos con fuerza de huracán y tormenta tropical; posibilidades de desarrollo; posible impacto y tiempo estimado para llegar a afectar el territorio nacional.
- Antes de que se espere una afectación a Cuba del ciclón tropical, en plazos de 66 a 48 horas, el INSMET emite el Aviso Especial de Ciclón Tropical (AECT), el cual incluirá, además de lo expuesto en el punto anterior, una valoración de su posible intensificación y afectación directa. Si se prevé que el CT afecte a Cuba como huracán, el primer AECT se emitirá 66 horas antes de que se espere la afectación a Cuba y el siguiente 48 horas antes de que ocurra este pronóstico.
- Desde 48 horas antes del impacto de las lluvias, para eventos lluviosos que afecten el área de cuencas de interés nacional, se ofrecerán datos sobre la persistencia del evento y la distribución de las precipitaciones, teniendo en cuenta el nacimiento de los ríos y las intensidades estimadas.
- En plazos inferiores a las 48 horas antes del impacto del evento o cuando se prevé que el evento meteorológico afecte a Cuba como tormenta tropical (TT), el CNP elabora una información meteorológica que incluye: datos sobre las características del evento, el

pronóstico de su futura trayectoria, organización en el caso de los ciclones tropicales, posible punto de entrada del centro del huracán al territorio nacional; estimación del alcance de los vientos con fuerza de huracán y tormenta tropical; datos sobre la altura máxima estimada para la marea de tormenta y el oleaje; valoración general de los segmentos de litoral de mayor peligro para las inundaciones; distribución, persistencia e intensidad de las lluvias que acompañan el evento y una valoración sobre los escenarios más probables del impacto de las lluvias asociadas al evento, y adicionalmente del mar y de los vientos para el caso de huracanes.

En el caso de depresiones, tormentas tropicales y eventos lluviosos no asociados a ciclones tropicales, se ofrecen datos sobre la distribución, persistencia e intensidad de las lluvias en las zonas amenazadas del país.

Esta información va dirigida al EMNDC, al INRH, al Grupo de PVR de la AMA y a los territorios, a través de los Departamentos de Pronóstico Provinciales (DPP) de los Centros Meteorológicos Provinciales (CMP), quienes a partir de los datos recibidos elaboran una información meteorológica adecuada al territorio con valoraciones más precisas sobre el impacto del evento, que incluye:

- Persistencia del evento en el territorio, y se especifica más sobre la distribución de las precipitaciones en áreas importantes de la provincia y los rangos de intensidades esperadas.
- Altura de la marea de tormenta y el oleaje. Se resaltan las zonas de mayor peligro, vinculándolas con el mapa de peligro de inundaciones costeras del estudio de PVR de la provincia y de acuerdo a la categoría esperada del huracán. Se incluye una valoración sobre la posible retención de la evacuación del agua en desembocaduras de los ríos.
- Precisión del alcance de los vientos con fuerza de huracanes y de tormenta tropical y se hace referencia a las velocidades máximas esperadas de acuerdo a la información de peligro del estudio de PVR.
- Afectaciones producidas por eventos similares en el pasado.

Esta información va dirigida al jefe de la Defensa Civil, al primer secretario del PCC en el territorio, al Consejo de Defensa Provincial (cuando se active), a la Delegación Provincial de Recursos Hidráulicos y al CGRR, donde se encuentra el Grupo de PVR.

Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) y delegaciones provinciales

Los especialistas del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, a partir de la información meteorológica sobre las lluvias, la situación hidrológica e hidráulica de los territorios amenazados y el comportamiento de las precipitaciones en los días anteriores modelan los escenarios más probables de posibles inundaciones. Esta información va dirigida al EMNDC, al CNP del INSMET, al Grupo de PVR de la AMA y a los PD de las delegaciones del INRH. El contenido de la información a transmitir por el servicio de inundaciones del INRH es:

- Los volúmenes de escurrimiento esperados en las áreas de inundación y en las elevaciones y cuencas hidrográficas identificadas en los estudios de PVR. Los niveles que podrían alcanzar los principales ríos y zonas de interés.
- Los niveles que podrían alcanzar las aguas en las presas y otras obras hidráulicas.
- El volumen máximo permisible a retener en los embalses sin que se afecte la estabilidad de la obra hidráulica. El impacto en los embalses que están en prevención hidrológica.
- El estado de las minihidroeléctricas y los acueductos vinculados a las obras que pueden presentar problemas durante el impacto del evento y las medidas a ejecutar.
- Las posibles olas de inundación activa para el caso de ruptura de las presas.

La Delegación Provincial de Recursos Hidráulicos emplea como información inicial la valoración meteorológica del CMP, la situación hidrológica e hidráulica del territorio, así como el mapa de susceptibilidad de inundaciones del estudio de PVR de la provincia. Con estos datos modelan cada seis horas el impacto de las inundaciones que pudieran producir las lluvias, incluyendo la posibilidad de deslizamiento en zonas de alto peligro, el desbordamiento de ríos y micropresas; informando el mismo contenido expresado en el punto anterior al CDP, al CMP y al CGRR; así como conciliando los resultados con el INRH.

DURANTE EL IMPACTO

Durante el impacto del evento la información se centra en el pronóstico de las lluvias, la persistencia de los vientos en el caso de huracanes y la posible afectación de las marejadas durante el alejamiento.

a) Nivel nacional

- El CNP del INSMET emite la información meteorológica después que comienza a influir el evento; esta se relaciona básicamente con el pronóstico del tiempo de afectación al territorio nacional, la posible trayectoria y su organización. La información también incluye la predicción sobre la persistencia, intensidad y distribución de las lluvias, así como el impacto del mar y el alcance y fuerza de los vientos. Se mantienen los destinatarios de esta información expresados en el acápite del Instituto de Meteorología del capítulo anterior, que ahora reduce su plazo a tres horas.
- El Servicio Hidrológico Nacional, a partir de la información meteorológica sobre las lluvias, las mediciones en tiempo real de las precipitaciones, la situación hidrológica e hidráulica y los mapas de peligro que corresponden al evento lluvioso que se enfrenta; modela con mayor precisión el impacto de las inundaciones en la zona afectada. Se mantienen los destinatarios de esta información, expresados en el acápite del INRH y sus delegaciones provinciales del capítulo anterior, que ahora reduce sus plazos a tres horas.

b) Nivel provincial

- El grupo de pronósticos del CMP a partir de las mismas fuentes y datos mantiene la información meteorológica, con mayor énfasis en las lluvias.
- La Delegación Provincial de Recursos Hidráulicos sobre la base de la información meteorológica, la situación hidrológica e hidráulica creada por las lluvias, el cálculo de la escorrentía y el mapa de peligro de inundaciones del estudio de PVR correspondiente al evento que se enfrenta; elabora los escenarios más probables de acuerdo al comportamiento de las precipitaciones. A partir de ello, informa y propone:
 - Los niveles y volúmenes embalsados, los vertimientos que pueden ocurrir y las operaciones a ejecutar en los embalses con el fin de velar por su estabilidad y de almacenar el máximo posible de agua, tomando en cuenta los pronósticos de niveles y las recomendaciones del subgrupo de Ingeniería.

- El pronóstico de caudales y los tiempos de retardo para diferentes cierres hidrológicos.
- El volumen máximo permisible a retener en los embalses sin que afecte la estabilidad de la obra.
- Las medidas a tomar aguas abajo de la cortina de la presa (medidas ingenieras y/o de protección del personal, la población y bienes) en dependencia del estado constructivo, del pronóstico del tiempo, y de los análisis de lluvia.
- Las medidas a adoptar en los acueductos vinculados a las obras que pueden presentar problemas por el impacto del evento.
- Estas informaciones se envían además a las autoridades de los municipios amenazados, donde el presidente del CDM es asesorado por los especialistas del Grupo de PVR de la DC, del subgrupo de agua y del CGRR. Ellos adecuan el impacto del evento a las características del territorio, hasta nivel de Consejo Popular, en correspondencia con el estudio de PVR, la información transmitida por los Puntos de Alerta Temprana (los que se integran a la Red Especial de Lluvia Diaria) y las experiencias de las afectaciones ocasionadas por fenómenos similares anteriores.
- El Grupo de PVR trabaja en este momento con la información de riesgo correspondiente a la categoría del evento que se enfrenta, de acuerdo a los reportes de las mediciones de las lluvias. Para calcular el impacto del mar y los vientos se trabaja con los mapas de riesgos correspondientes a la categoría estimada con la que el evento hidrometeorológico extremo debe afectar el territorio.
- Para este momento en el CDP y CDM, los jefes de grupos y subgrupos informarán el estado de cumplimiento de las medidas de protección.
- Paralelamente se elabora una información hidrometeorológica pública para los medios de comunicación masiva a todos los niveles, la cual es transmitida en los medios por cada especialista.

c) Nivel municipal

- Evalúa la situación hidrológica e hidráulica creada por las lluvias y puntualiza los escenarios más probables de inundaciones (por desbordamiento de ríos y micropresas aguas abajo de los aliviaderos, en zonas bajas y de difícil drenaje, en llanuras de inundación de ríos no regulados por embalses) y las posibilidades de deslizamiento en zonas de alto peligro. Se tendrá en cuenta la información puntual de los Puntos de Alerta Temprana (PAT).

- Puntualiza las medidas a adoptar relacionadas con la protección a la población y los recursos (obras) de la economía, priorizando aquellos que pueden presentar problemas por el impacto del evento o aquellos con vulnerabilidad física (estructural, no estructural y funcional).

d) Nivel de Consejo Popular

- Puntualiza las medidas que es necesario continuar ejecutando para llevar a cabo la protección de la población y los recursos de la economía que aún se encuentren en riesgo o para mitigar los efectos provocados por otros escenarios probables de inundaciones (por desbordamientos de ríos y micropresas aguas abajo de los aliviaderos, zonas bajas y de difícil drenaje, llanuras de inundación de ríos no regulados por embalses), por las posibilidades de deslizamientos en zonas de alto peligro, por las probables afectaciones en el servicio de abastecimiento de agua segura, por la cantidad de población y sectores de producción y servicios que pueden ser afectados.
- Evalúa las medidas a proponer o adoptar en los acueductos que aseguran el abastecimiento de agua y la disponibilidad y cobertura de productos químicos para su tratamiento. También se evalúa el tiempo estimado de recuperación de los daños.

En el nivel municipal y en las Zonas de Defensa, cuando los sistemas de abastecimiento, embalses, micropresas o ríos se encuentren fuera de los límites territoriales de la Zona de Defensa, debe considerarse establecer la cooperación con los vecinos en el intercambio de información y la ejecución de medidas de protección coordinadas.

II. Apreciación del riesgo y toma de decisiones

Los Consejos de Defensa adoptan decisiones oportunas, fundamentadas, eficaces (incluso ante situaciones a las que quizás nunca se han enfrentado) y evitan medidas imprevistas o improvisadas. Deben tener en cuenta los siguientes elementos:

a) Apreciación del riesgo

Para apoyar la toma de decisión, la apreciación del riesgo se realiza por los siguientes actores del territorio: el jefe del órgano de la Defensa Civil o del Grupo de la Defensa Civil, de conjunto con el CGRR y los representantes del CMP, de la Delegación Provincial de Recursos Hidráulicos y del Grupo de PVR. Para ello se analizan diversos escenarios en horarios diferentes (principalmente cada seis horas), calculando el tiempo en que comenzarían a impactar las lluvias y los vientos por tormenta tropical o de huracán al territorio, así como la extensión de la afectación o radio de impacto (ver anexo 1).

Antes del impacto se toma el mapa de riesgos elaborado y se comparan los escenarios con la apreciación hidrometeorológica y los resultados del estudio de PVR, puntualizando:

- Las experiencias de las afectaciones ocasionadas por eventos similares.
- El nivel de exposición de las personas.
- Otras posibles zonas de afectación fuera del radio de impacto apreciado, debido a las vulnerabilidades presentes y los sistemas vitales ubicados en estas.
- El estado de la percepción del riesgo de la población ubicada en las posibles zonas de afectación.
- El estado de cumplimiento de las medidas orientadas por la Defensa Civil hacia los centros de evacuación, de elaboración de alimentos u otras instalaciones ubicadas en posibles zonas de afectación, en interés de la protección de la población. Cuáles de ellas se deben proteger y cuáles activar para suplir los aseguramientos.

- La cantidad de viviendas que pueden ser afectadas por los factores destructivos del evento.
- La población animal que debe ser protegida.
- Las áreas de cultivos que pueden ser afectadas.
- La tendencia de la situación higiénica sanitaria en el territorio.

Considerando todo lo anterior, los actores territoriales determinan y proponen al CDP y al CDM:

- La cantidad de población y la prioridad del orden de protección, por momentos, a partir del cálculo realizado y considerando el estado técnico de las viviendas u otras vulnerabilidades.
- Aquellas instalaciones de las cuales depende la vitalidad del territorio u otras ubicadas en las posibles zonas de afectación a las cuales se les debe prestar especial atención en la protección de los recursos económicos.
- Los recursos que pueden ser afectados por momentos a partir del cálculo realizado.
- Los lugares en los que se deben incrementar las acciones de limpieza e higienización antes del impacto del evento.
- La cantidad de barrios insalubres, cuarterías, edificaciones en mal estado técnico que pueden ser afectadas.
- Instalaciones que requieren especial atención en la protección de los recursos económicos.

Los directores y delegados o jefes de grupos y subgrupos del CDP y del CDM informan al presidente del Consejo de Defensa el orden y las prioridades para proteger a las personas y a los recursos económicos, el estado de los aseguramientos para ello y el tiempo para su ejecución; así como con quién deben estrechar la cooperación (ver anexo 2: Información a rendir por los actores territoriales al jefe de la Defensa Civil o presidente del Consejo de Defensa).

b) Toma de decisiones

Al recibir la apreciación del riesgo realizada, el jefe de la Defensa Civil, el primer secretario del PCC en el territorio y el presidente del CDP (cuando se encuentre activado), tienen los principales elementos para la toma de decisión, en la que deben prestar especial atención a:

- El orden de protección de las personas y los recursos económicos, con los correspondientes aseguramientos, según el nivel de riesgo al que están expuestos y las características del evento.

- El orden de protección de la masa animal y el nivel de aseguramiento con agua y alimentación.
- Las medidas higiénicas sanitarias a ejecutar de inmediato.
- El empleo racional de los recursos disponibles para la respuesta, en correspondencia con la magnitud apreciada del impacto.
- Las principales medidas de cooperación, especialmente aquellas que cumple las Fuerzas Armadas Revolucionarias, el Ministerio del Interior y los territorios vecinos.
- La organización del sistema de información, incluyendo los datos que transmiten las estaciones automáticas y los PAT.
- El plazo disponible para el informe de los grupos y subgrupos.
- Brindar información a los CDM sobre las posibles afectaciones que pueden producirse en su territorio, alertando sobre las que pueden ocurrir en un municipio, a partir del impacto del evento, y las afectaciones probables en municipios vecinos. Igualmente se debe indicar la cooperación y el intercambio de información de manera permanente.

A nivel municipal se ejecutan los procedimientos antes expuestos, llegando hasta el nivel de Consejo Popular.

El CDP y el CDM registra jurídicamente las decisiones adoptadas, las envía a los órganos de dirección del nivel inferior y a otros encargados de su ejecución. Estos datos se incluyen en las notas informativas para dar una información precisa sobre las áreas de mayor riesgo, así como las indicaciones para la protección de las personas y los bienes de la economía, teniendo en cuenta las características del evento que se enfrenta. Además, se indica el comienzo de los mensajes públicos prioritarios que se deben difundir por los medios de comunicación.

III. Difusión de mensajes públicos

En los canales nacionales y provinciales de televisión se difunde la información hidrometeorológica, así como las notas informativas de las autoridades competentes, a partir del empleo de la aplicación desarrollada por especialistas del CMP de Cienfuegos que permite ilustrar los posibles efectos destructivos del evento que se monitorea mediante mapas y esquemas en tercera dimensión.

Los especialistas de las emisoras nacionales, provinciales y municipales de radio adecuan la información ofrecida por la TV y los CGRR municipales y la ajustan para su transmisión a través de equipos de radio VHF para las comunidades de las montañas y otros lugares de difícil acceso, incluso, para su difusión por altoparlantes y otros medios alternativos.

La difusión de los mensajes públicos se realizará de acuerdo a las especificaciones que aparecen en el anexo 3.

IV. Medidas oportunas de protección

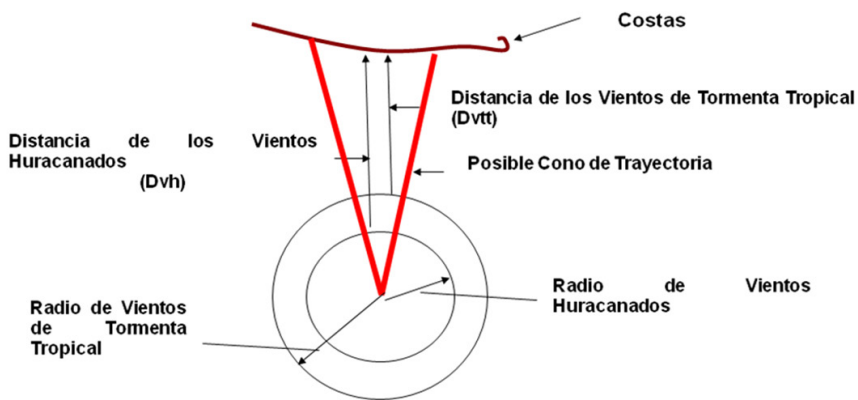
Para asegurar que la eficacia de la vigilancia hidrometeorológica se transforme en medidas oportunas de protección hacia las personas y los bienes de la economía, las acciones de respuesta de los PRD municipales y de las Zonas de Defensa deben corresponderse con:

- La actualización del nivel de riesgo (cualitativo y cuantitativo) asociado al impacto de las lluvias, los vientos y el mar, mediante un balance de las acciones realizadas para la reducción de las principales vulnerabilidades hasta el nivel de Consejo Popular.
- Las características de los probables eventos a enfrentar, diferenciando las medidas de enfrentamiento a eventos extremos de aquellos con impactos menos severos.
- La percepción real del peligro y el riesgo de la población en función de su nivel de exposición (preparación de la población).

Las medidas generales de protección que deben ejecutarse ante estos eventos se encuentran en la Guía Metodológica para la Reducción de Desastres establecida por el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, las que deben adecuarse y/o ampliarse, de acuerdo a las características propias del territorio.

Anexos

ANEXO 1 Esquema y fórmulas para el cálculo del impacto de un evento



25

PROCEDIMIENTO SAT

Ejemplo de datos para el cálculo:

1. Velocidad de traslación del evento (V): 7 kilómetros por hora
2. Radio de los vientos de tormenta tropical: 70 desde el centro
3. Radio de los vientos con fuerza de huracán: 45 kilómetros del centro
4. Distancia a la costa de los vientos de tormenta tropical (Dvtt): 145 kilómetros
5. Distancia a la costa de los vientos huracanados (Dvh): 211 kilómetros

Tiempo de impacto de vientos de tormenta tropical

$$(T_{tt}) = D_{vtt} / V = 145 / 7 = 21 \text{ hrs}$$

Tiempo de impacto de vientos de fuerza huracán

$$(T_h) = D_{vh} / V = 211 / 7 = 30 \text{ hrs}$$

FIGURA 1. EJEMPLO DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS DURANTE EL PASO DEL HURACÁN IKE POR NUESTRO PAÍS.



ANEXO 2

Contenido de la información a rendir al jefe de la Defensa Civil o presidente del Consejo de Defensa por los directores y delegados en el territorio o jefes de grupos y subgrupos del CDP y CDM antes del impacto del evento hidrometeorológico o durante intensas lluvias

Transporte

- Posible impacto a la infraestructura por el viento y las inundaciones. Pérdidas materiales que pueden producirse.
- Cantidad de población a trasladar y cálculo de motorrecursos. Prioridades.
- Cantidad de recursos económicos a proteger y disponibilidad según capacidad (m³) y peso (t). Prioridades.
- Disponibilidad, cantidad y empleo del transporte destinado al cumplimiento de las medidas de protección a la población y sus bienes (transporte estatal y de las formas no estatales de prestación de servicios, áreas de responsabilidad).
- Disponibilidad, cantidad y empleo del transporte destinado a la protección de los recursos económicos (incluye la protección de animales, si se considera). Prioridades y escalonamiento.
- Disponibilidad y cantidad de medios a emplear como transporte sanitario.
- Itinerarios a emplear considerando el estado de la infraestructura vial y las posibles zonas de inundación.
- Transporte asignado a otros organismos.
- Cálculo del consumo de combustible y lubricantes. Cobertura.
- Aseguramiento técnico con talleres móviles y estacionarios a emplear.
- Reserva de recursos para la recuperación. Propuesta de empleo.
- Cooperación.

Comunicaciones

- Posible impacto de los vientos a la infraestructura, afectaciones en las zonas (áreas) de inundación y pérdidas materiales que pueden producirse.
- Cantidad, disponibilidad y empleo de recursos para asegurar la dirección de las acciones de respuesta (por fases), así como la recuperación, la recepción y transmisión de la información.

- Cantidad, disponibilidad y empleo de recursos para asegurar la información a la población. Empleo de los transmisores de radiodifusión y televisión.
- Confiabilidad en el empleo de los recursos y medios de comunicación. Redundancia.
- Disponibilidad de los grupos electrógenos de emergencia y cobertura con combustible.
- Empleo de los medios móviles de comunicación.
- Disponibilidad y empleo de la red de emergencia de los radioaficionados.
- Cooperación con otros territorios o sectores en el empleo de los recursos para la comunicación.
- Distribución de la guía telefónica en los puestos de dirección.
- Sistemas de radiocomunicaciones de reserva.
- Reserva de recursos para la recuperación. Propuesta de empleo.

Construcción

- Pérdidas materiales que pueden producirse.
- Cantidad, disponibilidad y empleo de las fuerzas y medios para asegurar el paso de los abastecimientos o recursos mediante la restauración de vías y puentes, con la poda y tala de árboles.
- Cantidad, disponibilidad y empleo de las fuerzas y medios para asegurar la recogida de residuales sólidos (principalmente en los centros de evacuación, de elaboración de alimentos y zonas urbanas). Prioridad y escalonamiento.
- Cantidad, disponibilidad (agua, transporte y alimentación) y empleo de las fuerzas y medios que integran las brigadas ingenieras de clasificación de estructuras colapsadas.
- Aseguramiento de las medidas higiénicas sanitarias y de protección en los cementerios y microvertederos.
- Aseguramiento y completamiento de medios de protección para el personal.
- Situación del drenaje y propuesta de medidas a ejecutar en las instalaciones de evacuación de residuales líquidos.
- Cálculo del consumo de combustible y lubricantes. Cobertura.
- Itinerarios a emplear considerando el estado de la infraestructura vial (puentes, vías, alcantarillas, obras de fábrica).
- Aseguramiento, cantidad, disponibilidad y posibilidad de fuerzas y medios para la ejecución de las acciones de reconocimiento, exploración, desobstaculización, recogida de escombros y poda.

- Empleo de otras máquinas ingenieras mediante la cooperación. Cantidad, disponibilidad, posibilidad y plazos para el comienzo de los trabajos.
- Aseguramiento, cantidad, disponibilidad y posibilidad de fuerzas y medios para el apuntalamiento y/o demolición. Escalonamiento de empleo por zonas.
- Disponibilidad y cobertura de empleo de materiales locales de la construcción.
- Evaluación estimada de las necesidades de kits de reparación de techos, láminas de techo, albergues temporales, tarpulinas (carpas) y otros.
- Reserva de recursos para la recuperación. Propuesta de empleo.

Salud

- Pérdidas materiales que pueden producirse. Instalaciones que pueden tener afectaciones en sus servicios a partir de sus vulnerabilidades funcionales.
- Cantidad, disponibilidad (agua, transporte, alimentación) y empleo de las fuerzas y medios que integran las brigadas quirúrgicas, médicas ambulatorias, toxicológicas, epidemiológicas, equipos de rescate complejos y ligeros, entre otras.
- Disponibilidad y cobertura de atención médica, médica especializada y de laboratorios.
- Disponibilidad (en personal, equipos y recursos) y cobertura de los consultorios médicos o puestos médicos que aseguren la respuesta y la recuperación.
- Disponibilidad de los puntos de recolección de heridos.
- Aseguramiento logístico en la continuidad de la atención médica, médica especializada, laboratorios. Necesidades.
- Estado de los grupos electrógenos de emergencia. Disponibilidad y cobertura.
- Zona a la que se le debe prestar mayor atención en la realización del apoyo psicológico.
- Medidas de protección tomadas en la atención a personas discapacitadas, de la tercera edad, gestantes, pacientes de hemodiálisis y otros de cuidados especiales, ubicados en hogares que pueden quedar aislados.
- Cumplimiento del despliegue de brigadas médicas quirúrgicas hacia las comunidades (zonas) que pueden quedar incomunicadas. Aseguramientos.

- Disponibilidad del transporte sanitario. Distribución, cobertura, completamiento y necesidades. Cooperación con otros sectores del territorio.
- La calidad del agua y los alimentos. Priorizar los centros de evacuación y de elaboración de alimentos, incluyendo aquellos pertenecientes a formas no estatales de prestación de servicios, donde se podría crear una situación higiénico-sanitaria compleja.
- Nivel de cobertura de pastillas de cloro, medios de diagnóstico, patrones, desinfectantes, formol. Necesidades.
- Estado de la certificación y disponibilidad de las áreas de albergues o facilidades temporales.
- Evaluación estimada de las necesidades de kits de higiene, depósitos de agua, tarpulinas y otros.
- Medidas para elevar la percepción de riesgo sanitario en la población.
- Reserva de recursos para la recuperación. Propuesta de empleo.
- Cruz Roja:
 - Apreciación de zonas críticas ubicadas en las áreas de inundación a partir de los resultados de los Análisis de Vulnerabilidades y Capacidades (AVC) realizados. Propuesta de medidas de protección a la población en estas.
 - Disponibilidad de medios rústicos para el completamiento de las fuerzas que participan en la realización de las acciones de rescate ligero y socorrismo (picos, palas, barretas, carretillas, etc.).
 - Disponibilidad de los grupos de operaciones y socorro. Distribución, escalonamiento de empleo y aseguramientos.
 - Disponibilidad y empleo de las brigadas sanitarias, de conjunto con las organizaciones de base de la Federación de Mujeres Cubanas.
 - Posibilidades reales en el territorio de satisfacer las necesidades de kits de higiene, de reparación de techos, láminas de techo, depósitos de agua, pastillas de cloro, albergues temporales, tarpulinas y otros.
 - Reserva de recursos para la recuperación. Propuesta de empleo.

Agua

- Pérdidas materiales que pueden producirse.
- Estado técnico de los embalses y posibilidades de abastecimiento de aquellos que entregan agua a la población. Nivel de calidad del agua.
- Disponibilidad de abastecimiento de agua.

- Posibilidad y cobertura de productos químicos en las instalaciones de abastecimiento de agua. Necesidades.
- Cobertura con grupos electrógenos de emergencia en las instalaciones de abastecimiento y de potabilización del agua. Necesidades.
- Medidas tomadas en los embalses y pozos de abastecimiento de agua ante la posibilidad de contaminación.
- Completamiento con medios de protección de los operadores en las instalaciones de potabilización de agua.
- Volúmenes de escurrimiento esperado en las áreas de inundación identificadas en los estudios de PVR; cuencas hidrográficas, niveles que podrían alcanzar los principales ríos, micropresas u otras zonas de interés, posibilidades de inundaciones por desbordamiento. Propuesta de medidas de protección a ejecutar.
- Estado de obstaculización en canales y ríos. Posibilidad de inundación por desbordamiento de estos últimos y de micropresas.
- Resultado de la modelación de las inundaciones, especificando con claridad los lugares de mayor peligro.
- Volumen máximo permisible a retener en los embalses sin que se afecte la estabilidad de la obra hidráulica. Propuesta de medidas de protección a la población que reside aguas abajo de los embalses.
- Probables afectaciones por deslizamientos en zonas de mayor peligro.
- Reserva de recursos para la recuperación. Propuesta de empleo.

Alimentos

- Pérdidas materiales que pueden producirse en esta área.
- Aseguramiento para el cumplimiento de la norma de alimentación de los evacuados (tener en cuenta que los evacuados comprendidos entre 0-2 años tienen una dieta diferente). Necesidades.
- Disponibilidad para la elaboración de los alimentos. Cobertura de combustibles, agua y desinfectantes. Necesidades.
- Disponibilidad para la protección de los recursos económicos ubicados en almacenes, bodegas y otras instalaciones. Prioridades.
- Disponibilidad y cobertura para la distribución de alimentos y combustible doméstico en las zonas que pueden quedar aisladas ante el impacto del evento. Plazo de distribución.
- Medidas de protección y aseguramiento a la producción y conservación de productos lácteos y cárnicos.

- Nivel de completamiento de los botiquines antitóxicos en los objetivos que manipulan sustancias peligrosas.
- Estado de protección de máquinas de riego, molinos de viento, embarcaciones pesqueras, casas de cultivo.
- Estado del acondicionamiento (cumplimiento) de las medidas de protección animal. Aseguramiento y cobertura con agua y alimentos.
- Estado del acondicionamiento (cumplimiento) de las medidas de protección, apoyo a las acciones contraepizoóticas o de recuperación sanitaria de las industrias y los centros de acopio.
- Protección, disponibilidad y cobertura de los laboratorios de diagnóstico veterinario y de sanidad vegetal.
- Disponibilidad, cantidad y empleo de las formas no estatales de prestación de servicios en interés de la alimentación de las personas. Áreas de responsabilidad.
- Principales plantaciones a las que se les debe prestar atención. Realización de la cosecha de cultivos y propuesta de distribución.
- Nivel de cobertura de medios de diagnóstico, patrones, desinfectantes, insecticidas, plaguicidas, herbicidas.
- Evaluación estimada de las necesidades de kits de alimentos, depósitos de agua y otros.
- Propuesta de medidas a tomar ante la posibilidad de contaminación del agua, pasto y alimento animal. Organización y necesidades para la protección (transporte, combustible, lubricantes, puntos de descanso).
- Reserva de recursos para la recuperación. Propuesta de empleo.

Energía

- Pérdidas materiales que pueden producirse en esta área.
- Protección de los recursos de generación de energía renovable. Plazos para su puesta en funcionamiento posterior al impacto del evento. Prioridades.
- Disponibilidad, estado técnico y protección de grupos electrógenos. Cobertura con combustibles y lubricantes.
- Disponibilidad de agua, transporte, alimentación. Completamiento y empleo de las fuerzas (brigadas) de respuesta y recuperación (de electricidad, respuesta a accidentes con sustancias peligrosas, enfrentamiento a derrames de hidrocarburos, etc.). Escalonamiento y distribución.
- Disponibilidad, completamiento y empleo de laboratorios.

- Estado de cumplimiento de las medidas de protección en las instalaciones de manejo (trasiego) de combustible, salineras, termoeléctricas, refinerías, plantas de generación de gas y otras instalaciones. Comienzo de la parada tecnológica y tiempo para arranque y disposición después del impacto del evento.
- Reserva de recursos para la recuperación. Propuesta de empleo. Coberturas. Necesidades.

Industria

- Pérdidas materiales que pueden producirse en esta área.
- Disponibilidad y cobertura de materias primas para asegurar la producción de recursos prioritarios para la recuperación (tejas, prefabricados, bolsas, depósitos y tanques de agua, medios para higienización, desinfectantes, etc.). Necesidades.
- Posibilidades de producción de medios para asegurar el completamiento de las fuerzas que participan en la respuesta (de rescate complejo y ligero, apuntalamiento, para manejo de cadáveres, sacos, etc.).
- Comienzo de la parada tecnológica y tiempo para arranque y disposición después del impacto del evento.
- Reserva de recursos para la recuperación. Propuesta de empleo. Coberturas. Necesidades.
- Disponibilidad y cobertura de empleo de materiales locales.

Reserva estatal

- Pérdidas materiales que pueden producirse.
- Aseguramiento para el cumplimiento de las medidas de protección de almacenes.
- Disponibilidad para la protección de los recursos económicos ubicados en almacenes, bodegas y otras instalaciones. Prioridades.
- Disponibilidad y cobertura para la desconcentración y/o distribución de los recursos.
- Medidas de protección a ejecutar para resguardar los recursos que se encuentran en las zonas (áreas) de inundación o que pueden quedar aisladas ante el impacto del evento. Plazo de ejecución.
- Cobertura de combustibles, lubricantes, agua y medios contraincendios. Necesidades.
- Reserva de recursos para la recuperación. Propuesta de empleo.

ANEXO 3

Difusión de mensajes públicos

Información meteorológica

- Información general sobre las características del evento y su ubicación empleando referencias geográficas del territorio nacional para que las personas entiendan a qué distancia se encuentra de Cuba (provincia).
- En el caso de los ciclones tropicales, se informa además la posible trayectoria y organización del evento, la dirección y velocidad de traslación de los vientos máximos sostenidos; así como se informarán las provincias que pueden ser afectadas. Alcance de los vientos con fuerza de huracán y tormenta tropical y rachas máximas esperadas, precisando con claridad los límites geográficos de la probable afectación.
- Posible persistencia y distribución superficial de las lluvias, con palabras y términos entendibles. La intensidad de las precipitaciones solo se informa en términos cualitativos, nunca con cifras.
- En el caso de huracanes, y cuando exista certidumbre de la categoría con la que afectará el país, se informan las zonas más probables de inundaciones costeras y el alcance de los vientos con fuerza de huracán y tormenta tropical, especificando nombres geográficos de conocimiento popular. En el caso de las provincias (municipios), se expresa la altura de la ola asociada a la marea de tormenta y el oleaje. Cuando exista certeza sobre la categoría probable del huracán que afectará al país, se agrega el alcance de las inundaciones costeras, de acuerdo a la información de peligro del estudio de PVR de la provincia. Se incluye una valoración sobre la posible retención de la evacuación del agua en desembocaduras de ríos.
- Esta información es elaborada por el CNP del Insmet y los CMP, y es acompañada de imágenes elocuentes de satélites y radares, así como esquemas y gráficos que faciliten su interpretación. A nivel de municipio se exponen fotos de eventos anteriores ocurridos y similares al que se espera impacte. Mostrar aquellas indisciplinas que la población cometió y sensibilizar sobre la necesidad de cumplir las normas de conducta.
- A esta información se añade un resumen las afectaciones causadas por eventos similares que hayan perjudicado el territorio. En el caso de las provincias (municipios) se transmite información de los

eventos que se encuentran documentados en los Centros de Gestión para la Reducción del Riesgo (CGRR).

Información hidrológica

- Ejemplifica los resultados de la modelación hidrológica realizada, explicando los diferentes escenarios más probables de inundaciones para los territorios amenazados en las próximas 12 a 24 horas; así como los acumulados significativos de lluvia, ríos crecidos, embalses vertiendo y otras consecuencias de las precipitaciones, como los deslizamientos de terreno.
- Se basa en el mapa de peligro de los estudios de PVR según el evento que se trate, de forma tal que le ofrezca a la población los elementos suficientes para que tengan una idea clara de la situación que puede crearse por las lluvias.
- Probables afectaciones en zonas de mayor peligro de deslizamientos.
- Datos sobre los acumulados de lluvia más significativos, el estado del manto freático, de las cuencas, los embalses y otras obras hidráulicas como las micropresas.
- Informaciones sobre eventos anteriores similares.
- Los medios municipales reproducen la información hidrometeorológica provincial, pero los especialistas de los grupos de PVR y del CGRR pueden ampliar la información a partir de los estudios de PVR.

