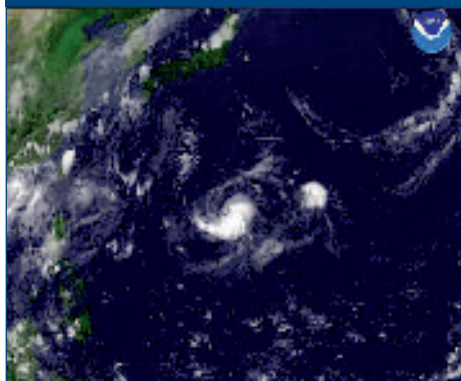


Gestión de desastres ocasionados por ciclones tropicales



Gestión de desastres ocasionados por ciclones tropicales en las zonas costeras cubiertas por el Comité de Tifones: lecciones aprendidas durante más de 20 años del sistema de alerta temprana contra todo tipo de ciclones tropicales y mareas de tempestad en la cuenca occidental del Océano Pacífico Septentrional y en el Mar de la China Meridional

Carina G. Lao*

Introducción

De todos los fenómenos naturales conocidos por el hombre, los ciclones tropicales constituyen uno de los más devastadores. Se forman por encima de todos los océanos tropicales, con la posible excepción de la zona del

Pacífico Sur que queda al este de unos 140°W. En el Pacífico noroccidental, los ciclones tropicales maduros se conocen como tifones (también se denominan huracanes en el hemisferio occidental y tormentas ciclónicas o ciclones tropicales en otras regiones (véase la Tabla I)). Aunque cada año se forman unos 80 ciclones tropicales sobre aguas tropicales, la mayor parte de ellos tienen lugar en la cuenca occidental del Océano Pacífico Septentrional, que tiene una media anual de 30 tormentas tropicales, 16 de las cuales son tifones. Los tifones se sitúan como el más costoso y mortífero desastre natural que afecta a Japón, las Filipinas, la República de Corea y otras zonas costeras. Los datos disponibles (1990-1999) señalan que el coste medio anual de los daños ocasionados por los tifones es de 3 300 millones de \$ EE.UU., mientras que el número medio de muertes al año es de 740.

Los ciclones tropicales se forman en las latitudes bajas de las cuencas oceánicas. En el hemisferio norte, estos sistemas meteorológicos se desplazan generalmente a una velocidad media de 10 km/h en dirección oeste o noroeste y en ocasiones, a latitudes mayores, se curva hacia el norte o el noreste. En las zonas costeras azotadas por los ciclones tropicales, el daño asociado suele ser importante. La capacidad de crear destrucción a causa de sus vientos violentos, lluvias torrenciales y de la marea de tempestad asociada viene determinada por su tamaño, intensidad, frecuencia de aparición y vulnerabilidad de las vastas áreas que resultan afectadas. Cada año, numerosos ciclones tropicales originan desastres repentinos de severidad variable, con pérdida de vidas, destrucción de bienes materiales y grave interrupción de las actividades socioeconómicas.

Vigilancia de los ciclones tropicales

Los datos procedentes de toda una variedad de fuentes se utilizan para localizar y vigilar los ciclones tropicales. Estos datos incluyen observaciones meteorológicas de superficie provenientes tanto de las estaciones terrestres como de las situadas a bordo de barcos, observaciones en altitud, observaciones de radares meteorológicos, aviones comerciales, aeronaves de reconocimiento y satélites meteorológicos.

El propósito principal del reconocimiento desde aeronaves es el de recoger datos para evaluar el tamaño, la estructura y el desarrollo de la tormenta. Las características básicas de un ciclón tropical quedan claramente representadas en las imágenes de los radares meteorológicos instalados en emplazamientos costeros estratégicos a fin de ofrecer una observación continua de un ciclón tropical conforme se aproxima a un área amenazada. Desde la década de 1980, los satélites meteorológicos han proporcionado una plataforma excelente para observar los ciclones. En las cuencas oceánicas con escasez de datos, los satélites constituyen a menudo la única herramienta para detectar un ciclón tropical.

Sistema Mundial de Telecomunicación de la OMM

Un sistema de telecomunicación que sea eficiente constituye un prerrequisito para un sistema eficaz de alerta contra tifones. El Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT) de la OMM (véase la figura de la pág. 46) se desarrolló bajo el Programa de la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM) con el fin de recopilar datos de las estaciones nacionales de observación e intercambiarlos con otros países. Este sistema de telecomunicación tan elaborado también funciona para distribuir rápidamente las alertas contra tifones, así como para transmitir datos para su seguimiento. Gracias

* Subdirectora de los Servicios Meteorológicos, de la Administración Filipina de Servicios Astronómicos, Geofísicos y Atmosféricos

Tabla I
Clasificación de ciclones tropicales

Organismo regional sobre ciclones tropicales	Nudos*							
	17	28	34	48	64	90	116	120
Comité de Tifones de la CESPAP/OMM	Zona de bajas presiones	Depresión tropical		Tormenta tropical	Tormenta tropical severa	Tifón		
Comité de Huracanes	Perturbación tropical	Depresión tropical		Tormenta tropical		Huracán		
Grupo especial de la OMM/CESPAP sobre Ciclones Tropicales	Zona de bajas presiones	Depresión	Depresión profunda	Tormenta ciclónica	Tormenta ciclónica severa	Tormenta ciclónica muy severa		Tormenta superciclónica
Comité de Ciclones Tropicales para el Océano Índico Suroeste	Perturbación tropical		Depresión tropical	Tormenta tropical moderada	Tormenta tropical severa	Ciclón tropical	Ciclón tropical intenso	Ciclón tropical muy intenso
Comité de Ciclones Tropicales para el Pacífico Sur y el Océano Índico Sureste	Perturbación tropical	Depresión tropical		Ciclón tropical		Ciclón tropical (huracán) Ciclón tropical severo		

* Viento máximo sostenido en las proximidades del centro de la circulación: período medio de uno o diez minutos dependiendo de la práctica regional
(1 nudo = 1,85 km/h)

a la cooperación y coordinación en el ámbito internacional, y con la ayuda de la meteorología y de las modernas tecnologías, como los satélites, los radares meteorológicos y la informática, todos los ciclones tropicales de cualquier rincón del planeta están siendo vigilados en la actualidad —desde sus fases tempranas de formación y a lo largo de su existencia—, por parte de los centros pertinentes de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales y de los seis Centros Meteorológicos Regionales Especializados (CMRE) situados en Honolulu, Miami, Nadi (Fiji), Nueva Delhi, Tokio y La Reunión. Estos centros ofrecen, asimismo, avisos sobre

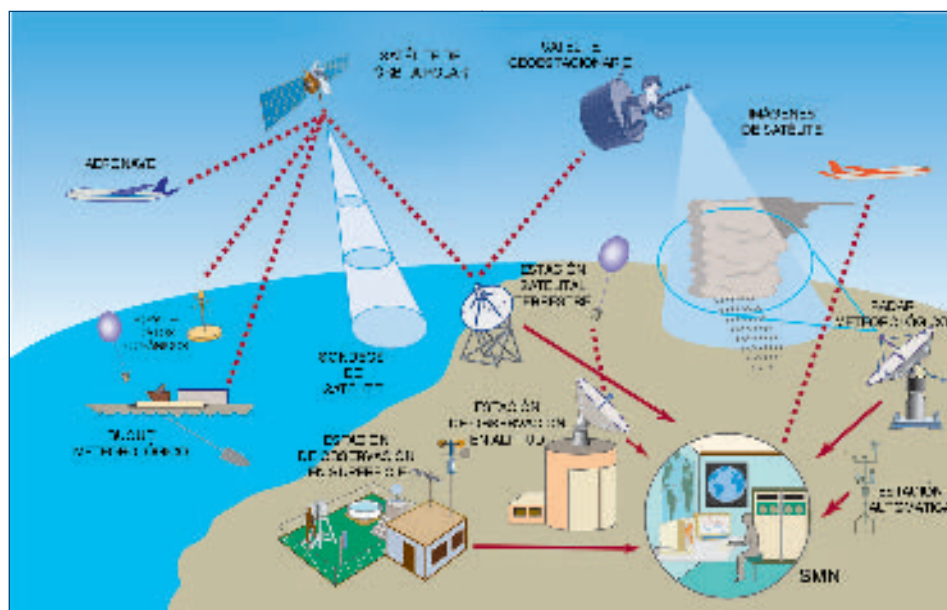
el comportamiento de los ciclones tropicales, su movimiento y los cambios en la intensidad y en los fenómenos asociados —sobre todo, mareas de tempestad y crecidas—. Los centros nacionales emiten alertas oportunas y los centros regionales difunden avisos a la población amenazada. La OMM coordina las actividades a los niveles global y regional a través de sus Programas de la Vigilancia Meteorológica Mundial y de Ciclones Tropicales.

Creación del Comité de Tifones

A principios de la década de 1960, un estudio reveló que la media anual

de daños por tifones en el Pacífico noroccidental y en la región del Mar de la China Meridional rondó los 500 millones de \$ EE.UU. —un importante factor que ralentiza el desarrollo socioeconómico de la región—. En consecuencia, la OMM y la Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico (CESPAP) iniciaron un programa conjunto para determinar cómo podría mejorarse el sistema de alerta contra tifones existente en la región y qué medidas para reducir los daños originados por los tifones podrían fomentar los cada vez mayores esfuerzos nacionales y la creciente cooperación regional.





El Sistema Mundial de Observación de la OMM

Puesto que los ciclones tropicales son sistemas que afectan a grandes áreas y, por consiguiente, a muchos países, se hace necesario un programa regional que permita intercambiar de forma rápida y asidua la información entre estos países, asegurando de este modo un sistema eficaz de alerta contra los tifones. El programa formuló numerosas recomendaciones para perfeccionar los sistemas de alerta contra los tifones, especialmente en los países bañados por el Mar de la China Meridional. Destacó, además, la necesidad urgente de crear un organismo intergubernamental en la medida que ningún sistema eficiente de alerta contra tifones y de reducción de daños podría funcionar de forma eficaz bajo una consideración exclusivamente nacional. Cada uno de los países afectados por estos sistemas meteorológicos depende de la información obtenida en los países vecinos y de las observaciones realizadas en el mar. Asimismo, la ausencia de instalaciones básicas en un país tiene un efecto adverso sobre la posibilidad de que otros países de la zona adopten las precauciones oportunas. Así pues, en 1968, se creó el Comité de Tifones, el primero de los

cinco organismos regionales sobre ciclones tropicales, bajo los auspicios de la OMM y de la CESPAP.

El Comité continúa trabajando en aras de reducir los daños causados por los tifones y las inundaciones en la región. En sus más de 20 años de existencia, los Centros Meteorológicos Nacionales de la región han realizado avances sustanciales en el objetivo de aunar sus responsabilidades para ofrecer alertas de ciclones tropicales y de mareas de tempestad. Esto ha sido posible gracias al perfeccionamiento de las instalaciones y a las mejoras en el manejo y proceso de datos, a la aplicación de los resultados de la investigación y las modernas técnicas, y a la traducción del material didáctico por parte del Centro CMRE para Tifones de Tokio. Los proyectos y actividades especiales que se han llevado a cabo en la región han ofrecido, asimismo, aportaciones muy importantes al progreso de los servicios de predicción y alerta de ciclones tropicales de los Miembros del Comité. Sin embargo, el Comité reconoció que, además de un sistema eficaz de alerta contra los

tifones, la mitigación del daño ocasionado por los tifones dependía de algunos otros factores. Uno de ellos era la disponibilidad de un sistema eficaz de predicción y alerta de crecidas.

Daños por ciclones tropicales

Marea de tempestad

La marea de tempestad y las crecidas de los ríos suponen la mayor parte de los daños ocasionados por los ciclones tropicales. El mayor potencial de pérdida de vidas humanas relacionadas con un tifón procede de la marea de tempestad, que históricamente se cobra nueve de cada diez víctimas. Una marea de tempestad es un enorme volumen de agua lanzado sobre la orilla, asociado a un ciclón tropical. Está causado principalmente por los fuertes vientos que soplan sobre la superficie del océano. El viento origina que el agua se acumule por encima del nivel del mar habitual.

La baja presión en el centro de un sistema meteorológico también tiene un pequeño efecto secundario, según lo permita la batimetría de la masa de agua. Es este efecto combinado de baja presión y viento persistente sobre una masa de agua poco profunda el que ocasiona de forma más habitual la inundación por marea de tempestad.

Las mareas de tempestad son especialmente dañinas cuando hay marea alta, uniéndose los efectos del oleaje y de la pleamar. Esto aumenta la dificultad

Miembros del Comité de Tifones de la OMM/CESPAP (14)

Camboya; China; EE.UU.; Filipinas; Hong Kong, China; Japón; Macao, China; Malasia; República de Corea; República Democrática Popular de Corea; República Democrática Popular de Laos; Singapur; Tailandia y Vietnam



Centros Meteorológicos Regionales Especializados de la OMM

de predecir la intensidad de una marea de tempestad ya que requiere que las predicciones meteorológicas para las pocas horas siguientes sean muy precisas. Los episodios más extremos de marea de tempestad tienen lugar como consecuencia de los ciclones tropicales fuertes, aunque temporales de menor intensidad también pueden producir mareas de tempestad. Si bien no son tan vulnerables como los países de la región del Golfo de Bengala, la mayor parte de los Miembros del Comité de Tifones no son inmunes a los efectos destructivos de las mareas de tempestad. Durante años, se han observado varias mareas de tempestad que han superado los 2 m de altura a lo largo de las zonas costeras y de las islas de Japón. El tifón de la Bahía de Ise, en septiembre de 1959, que azotó las costas del centro de Japón, provocó oleajes que alcanzaron alturas de más de 3 m, cobrándose más de 5 000 vidas humanas. Las Filipinas también poseen una larga historia de mareas de tempestad. En un período de 50 años, se han observado 48 mareas de tempestad con una altura que ha llegado a los 9 m.

Crecidas de ríos

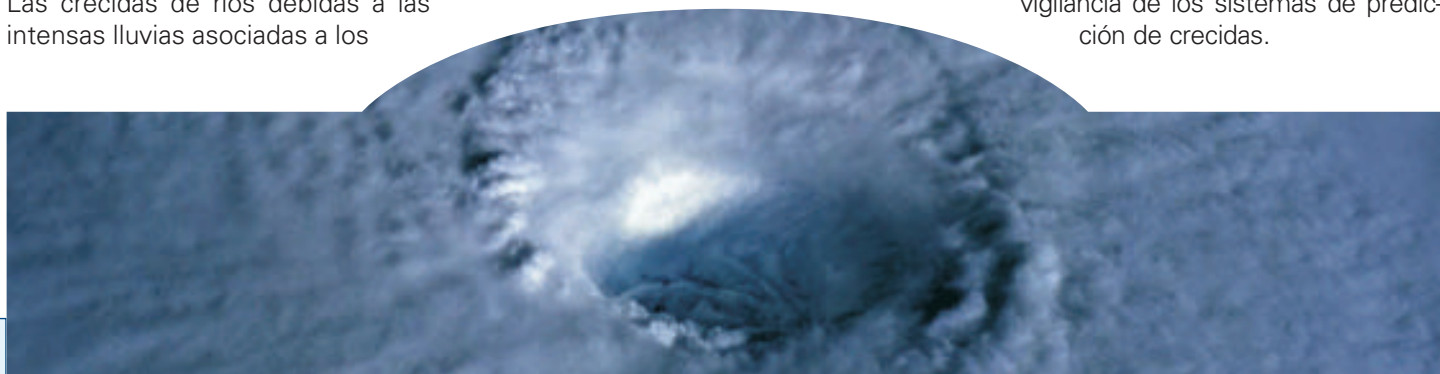
Las crecidas de ríos debidas a las intensas lluvias asociadas a los

ciclones tropicales originan pérdidas de vidas por ahogamiento y graves daños. Las predicciones y alertas de crecidas constituyen una forma directa de reducir los daños y las pérdidas de vidas que ocasionan las inundaciones. La alerta anticipada de una inminente crecida permite la evacuación oportuna de la población, del ganado y de los equipamientos, lo que puede conducir a ahorros económicos. El desarrollo y los asentamientos han continuado aumentando sin restricciones por numerosas zonas de la región propensas a las crecidas, sobre todo las que se encuentran en las periferias de las ciudades de los países en vías de desarrollo. Este hecho agrava los problemas derivados de las crecidas, la erosión y la contaminación. Por tanto, los esfuerzos por atenuar las consecuencias de las inundaciones, en algunos casos producidas por los efectos combinados de las crecidas de los ríos y la marea de tempestad, tienen que ir en aumento necesariamente.

La identificación de las zonas que son propensas a inundarse resulta esencial para gestionar con eficacia la planificación relacionada con las crecidas.

Durante años, cada vez se ha reconocido más esta circunstancia por parte de los responsables de la gestión del uso terrestre. En la región del Comité de Tifones, se ha llevado a cabo un valioso trabajo a este respecto en el marco del Programa de Ciclones Tropicales (PCT) de la OMM, que dio como resultado la publicación y aplicación de un conjunto de directrices sobre la gestión de las llanuras inundables. Si no es posible restringir el desarrollo en las llanuras inundables, quienes viven o trabajan en ellas se arriesgan a perder sus vidas y sus propiedades como consecuencia de las inundaciones. Estas pérdidas pueden reducirse drásticamente si a los afectados se les puede proporcionar una alerta temprana de la intensidad y del momento en que tendrá lugar la crecida esperada. A este respecto, la predicción de crecidas se ha puesto de relieve como uno de los medios no estructurales más eficaces de disminuir la pérdida de vidas y los daños que ocasionan los ciclones tropicales. Por lo tanto, la predicción de los flujos de corriente, y de las crecidas en particular, es importante para el desarrollo socioeconómico en general y resulta valioso tanto para los grandes como para los pequeños sistemas fluviales.

Las crecidas repentinas de los pequeños ríos constituyen una de las causas principales de las inundaciones destructivas, especialmente en zonas urbanas muy pobladas. Estas crecidas continúan necesariamente hasta invadir las cuencas fluviales vecinas. El trabajo en el campo de la predicción cuantitativa de la precipitación asociada a los ciclones tropicales se considera que supone una importante contribución para mejorar la eficacia de los sistemas de predicción de crecidas. Gracias al alto grado de apoyo mutuo entre los Miembros del Comité de Tifones se ha llegado a una serie de proyectos diseñados para coordinar la vigilancia de los sistemas de predicción de crecidas.

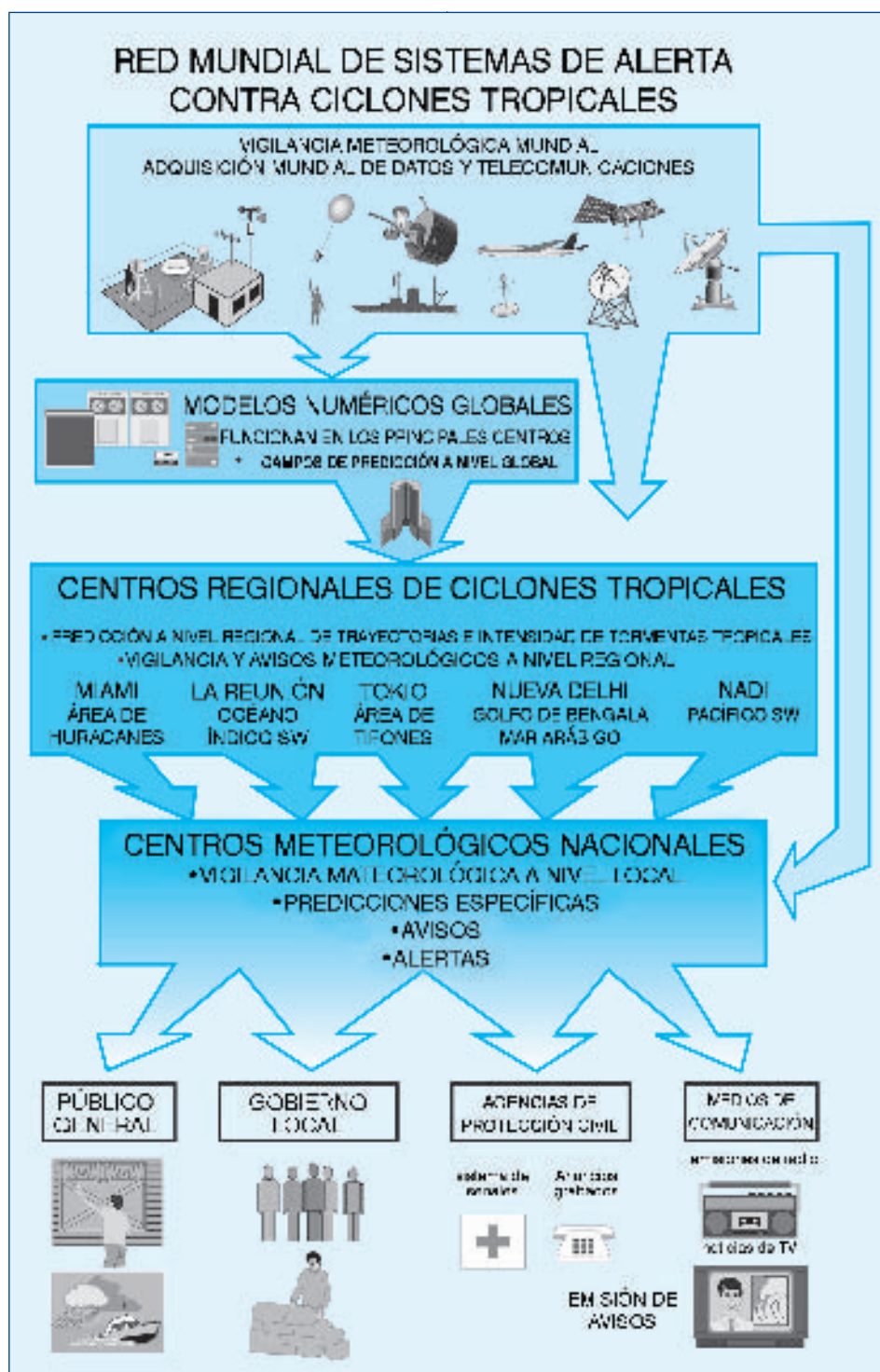


Puesto que la mayor pérdida de vidas humanas como consecuencia de los ciclones tropicales está causada por la inundación, se puso énfasis en la creación y funcionamiento de sistemas eficaces de predicción de crecidas y en la observación de su rendimiento bajo condiciones de crecida. Algunos Miembros del Comité ejecutaron una exhaustiva práctica de vigilancia. Más tarde se hizo evidente que, a largo plazo, tenía que desarrollarse una metodología nueva y más sencilla para observar el rendimiento del sistema de predicción de crecidas.

Esto llevó a la creación del Análisis de la Gestión de los Sistemas de Predicción de Crecidas (MOFFS), que es extremadamente flexible en su forma y sencillo en su aplicación, y que ofrece una medida de la eficacia del comportamiento del sistema de predicción de crecidas con respecto a cada emplazamiento de predicción y a cada episodio principal de crecida, resumiendo los resultados en una simple hoja de papel. Sin tener en cuenta ni el tamaño ni el grado de complejidad del sistema, en seguida se destacan las zonas problemáticas a fin de emprender las acciones reparadoras apropiadas. Aunque inicialmente se pensó en su uso y revisión a nivel nacional, algunos países de la región del Comité de Tifones están ofreciendo información sobre los resultados para ampliar la información y los análisis al ámbito regional.

Atenuación de los desastres ocasionados por ciclones tropicales

El excepcional trabajo del Comité, especialmente en lo relativo a las mejoras en los sistemas de alerta contra ciclones tropicales de sus Miembros, ha reducido la pérdida de vidas humanas y la destrucción de propiedades en la región causadas por los ciclones tropicales y por las crecidas y mareas de tempestad asociadas a los mismos. Las estadísticas ponen claramente de



Red mundial de sistemas de alerta contra ciclones tropicales

manifiesto que, mientras el número de muertes originadas por los tifones ha disminuido paulatinamente como

resultado de las mejores predicciones y alertas —a pesar de que las poblaciones son cada vez mayores—, las pérdi-

das de bienes materiales continúan aumentando debido a los progresivos desarrollos en las zonas vulnerables.

Últimamente, se han canalizado los presupuestos gubernamentales hacia las medidas de preparación frente a los desastres puesto que se ha constatado que los costes de reconstrucción exceden en mucho al coste de instituir unas mejores medidas de protección y de perfeccionar los sistemas de alerta contra tifones y crecidas. Se acepta que el reforzamiento de las medidas de atenuación de desastres —especialmente en los países en vías de desarrollo, donde ocurren la mayor parte de las muertes— es necesario para detener con mayor firmeza, o al menos frenar, la continua escalada de estadísticas de daños ocasionados por los ciclones tropicales, muy especialmente en las zonas costeras que poseen las poblaciones que crecen a un mayor ritmo.

El área total de la región que abarca el Comité de Tifones es de unos 6,7 millones de km², con una población de más de 5 000 millones de habitantes. Las zonas que quedan por debajo de los niveles de la pleamar y de la marea de tempestad, es decir, las zonas cubiertas por el agua e inundadas son de 311 000 km² y de 611 000 km², respectivamente. Hay unos 47 millones de personas que viven por debajo del nivel de la pleamar, mientras que 270 millones lo hacen por debajo del nivel de la marea de tempestad. Estas cifras son indicativas de la gran vulnerabilidad de la región a las inundaciones por marea de tempestad.

Los últimos 20 años han puesto de relieve que los Miembros del Comité de Tifones han obtenido unos beneficios inmensos del funcionamiento del mismo de acuerdo con cada una de las componentes del PCT. Si no fuera por las iniciativas y los esfuerzos del Comité, la mayoría de las actividades

El Congreso acordó la necesidad de fortalecer la función de los SMN como únicos proveedores de alertas contra el tiempo adverso y como la fuente oficial de predicciones meteorológicas para el público.

(Decimocuarto Congreso Meteorológico Mundial (2003): Informe final abreviado con resoluciones: resumen general, párrafo 3.4.1.29)

del PCT de la región o bien no se hubieran podido llevar a cabo o bien su ejecución se hubiera desarrollado con un excesivo retraso. En muchos casos, el Comité posibilitó acelerar la adquisición de instalaciones y equipos, que han contribuido de forma destacada a la reducción de los daños ocasionados por los tifones.

Según las componentes meteorológicas del PCT, durante las últimas dos décadas ha habido una mejora sustancial en las instalaciones de observación y telecomunicaciones en la región. Asimismo, el Comité ha alcanzado importantes logros, de acuerdo con la componente hidrológica, en la creación y ejecución de sistemas de predicción de crecidas en varios países Miembros, debido principalmente a la importante ayuda ofrecida por Japón.

Además, el Comité ha logrado un progreso significativo a la hora de aumentar la concienciación pública sobre la importancia de la prevención y de la preparación frente a los desastres en la reducción de los daños que ocasionan los ciclones tropicales.

Cooperación a nivel regional e internacional

La prevención y preparación frente a los desastres en las áreas afectadas por los ciclones tropicales comprende un amplio espectro de medidas. Los Miembros del Comité de Tifones han dado pasos para fomentar la idea de que un programa de preparación para los desastres cuidadosamente planificado y ejecutado, basado en la evaluación de riesgos, resulta vital para proteger las vidas y los bienes materiales frente a los ciclones tropicales. Otras agencias con experiencia en materia de prevención y preparación frente a desastres, tales como el Centro Asiático de Reducción de Desastres, el Centro Asiático de Preparación para Desastres, la Secretaría de la Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de Desastres y la Federación Internacional de la Cruz Roja (IFRC), han cooperado con el Comité, ayudándole en el suministro del apoyo fundamental para planificar y llevar a cabo las actividades de atenuación de los desastres que los tifones ocasionan en la región.

Aunque el Comité de Tifones ha logrado grandes acuerdos durante los últimos 20 años, aún queda por conseguirse un gran acuerdo para ayudar a los países Miembros en sus esfuerzos por reducir los efectos dañinos de los tifones, especialmente en las zonas costeras. Con la orientación y la asistencia de la OMM, la CESPAP y otras agencias de NU, el apoyo por parte de numerosos países desarrollados y de otros organismos regionales e internacionales —sin despreciar los crecientes esfuerzos de los propios Miembros—, la consecución de los objetivos humanitarios del Comité está casi asegurada.

