

Método simplificado para estimar la marea de tormenta debida a los vientos de ciclones tropicales

Dr Óscar Arturo Fuentes Mariles , M.G. Lucía Guadalupe Matías Ramírez y Dr Martín Jiménez Espinosa

Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred)
Av Antonio Delfín Madrigal No. 665, Col Pedregal de Santo Domingo, C.P. 04360, Coyoacán,
México D.F., ofm@cenapred.unam.mx, lgmr@cenapred.unam.mx, mje@cenapred.unam.mx

La disminución de la presión atmosférica del centro del ciclón tropical y sobretodo, los vientos de este fenómeno que actúan sobre la superficie del mar hacia el continente, originan un ascenso del nivel medio del mar en la cercanía a la costa que se conoce como marea de tormenta.

La marea de tormenta puede provocar inundaciones en las zonas bajas continentales aledañas al mar y que las olas impacten sobre estructuras y obras de la costa. Cuando se combina con la marea astronómica es más alta la elevación media del mar..

Una vez que el ciclón tropical se aleja, el nivel del mar desciende y poco a poco se restablecen sus condiciones normales en el océano. El efecto de la marea de tormenta cambia a lo largo del tiempo; se estima que tiene una duración de 1 a 3 días.

Los daños por la marea de tormenta que se presentan cerca de la línea de costa se deben principalmente a la inundación de agua marina y al impacto del oleaje sobre estructuras terrestres. Las corrientes que induce el oleaje pueden erosionar las playas. Debido a que está más alto el nivel del mar, las olas se presentan cerca de ellas y forman corrientes con velocidades mayores.

El cálculo de la marea de tormenta requiere del campo de vientos superficiales del ciclón tropical durante su desplazamiento, así como información de la línea de costa, batimetría y curvas de nivel con mayor detalle. Con base en ello por medio de un programa de cómputo se resuelven las ecuaciones diferenciales de movimiento de este fenómeno natural. Este proceso puede demorar varias decenas de minutos o inclusive horas para proporcionar resultados. Sin embargo, para disponer de una información expedita, que permita advertir con oportunidad de las posibles consecuencias de la marea de tormenta, se puede emplear un método aproximado como el descrito en este documento. El método propuesto se basa en varias ecuaciones de tipo empírico y en un modelo del campo de los vientos. En este procedimiento se asignan las coordenadas de la trayectoria del ciclón tropical y la magnitud de sus vientos (ó presión central) para las diferentes posiciones en que se ha ubicado el ciclón tropical y las de pronóstico, para estimar las elevaciones del nivel del agua marina que ocurrirán en la cercanía a la línea de costa.

El presente trabajo tiene como objetivo describir un procedimiento simplificado para el cálculo de la marea de tormenta que permita pronosticar en un tiempo corto (menor a 5 minutos), la elevación de la marea de tormenta, la altura del oleaje y las zonas donde ocurren los vientos mayores debido ciclones tropicales de acuerdo con la posición de su ojo.