

Los Números de Karl

Ana Laura Lara-Domínguez
Jorge López-Portillo
Eduardo Sáinz Hernández
Víctor Manuel Vásquez Reyes

La Oficina del Programa del Golfo de México de la Agencia de Protección al Medio Ambiente de los Estados Unidos (EPA), SESVER, el Acuario de Veracruz y el INECOL firmaron un Memorando de Entendimiento para implementar el *Sistema de Observación de Florecimientos de Algas Nocivas (SOFAN)* en el Estado de Veracruz. Con base en este acuerdo, el Centro Nacional de Datos de Boyas de la NOAA estaba instalando 3 estaciones meteorológicas denominadas C-MAN (*Coastal-Marine Automated Network*) con sensores (Breve-buster) para detectar una de las especies de alga (*Karenia brevis*) que producen florecimientos nocivos en lo que se conoce comúnmente como Marea Roja. Una de estas estaciones se ubica en el Centro de Investigaciones Costeras (CICOLMA) del INECOL, y las otras ya se instalaron en Isla Sacrificios y el Acuario de Veracruz.

Entre el 15 y 17 de septiembre pasado, cuando los técnicos de la NOAA y del *Mote Marine Laboratory* estaban instalando la estación en el CICOLMA, se emitió la alerta del huracán Karl, por lo que se suspendió dicha instalación. Sin embargo las estaciones del Acuario de Veracruz y de la Isla Sacrificios ya estaban en plenas funciones.

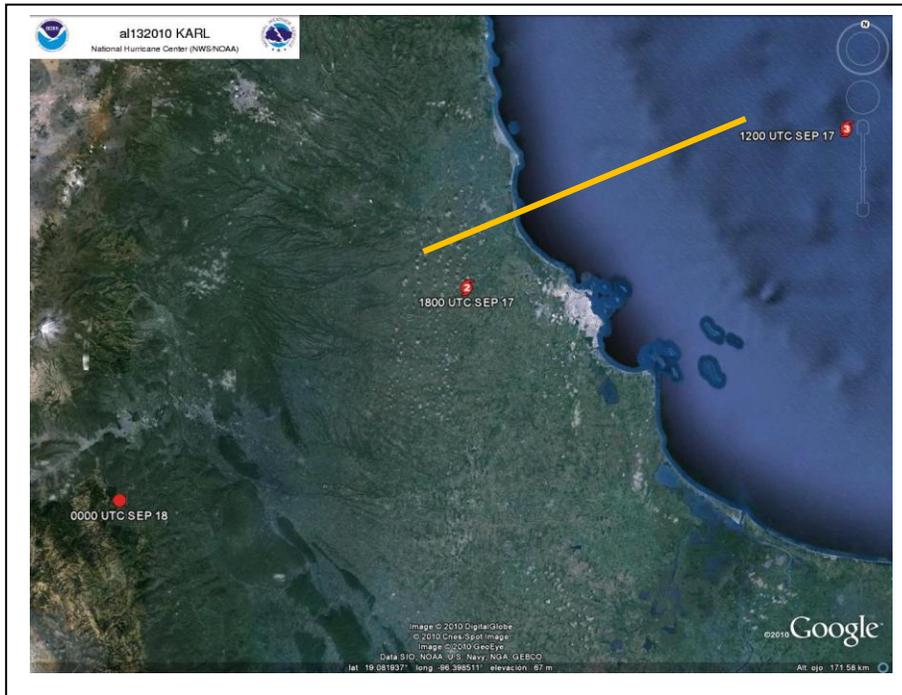


Montaje de la base y antena del Breve Buster en la costa de la Mancha, Veracruz. Foto tomada unos días antes del paso del huracán Karl (Fotografía E. Sáinz)

La trayectoria del Huracán Karl brindó la extraordinaria oportunidad de medir con instrumentos adecuados la velocidad y rachas del viento y presión barométrica de este meteoro registrados en forma continua a intervalos preestablecidos para dar un seguimiento prácticamente a tiempo real de las condiciones del sitio en al menos con dos estaciones. Alrededor de las 15:00 h del 17 de septiembre, la estación de Isla Sacrificios colapsó pero la del Acuario siguió transmitiendo (www.ndbc.noaa.gov).

Estación C-MAN en el Acuario de Veracruz (19°12'06" y 96°06'46") foto tomada dos días después del paso de Karl (fotografía E. Sáinz)





Trayectoria de Karl en la costa veracruzana

Con la información recabada por la estación del Acuario de Veracruz (VERV4) y de acuerdo a la escala Saffir Simpson, Karl impactó la costa del Puerto de Veracruz como tormenta tropical y sólo durante una hora a hora y media tuvo Categoría 1. Todo el evento se puede observar claramente en la gráfica anexa. Los efectos de Karl se empezaron a sentir alrededor de las 7 de mañana (las 12:00 del Meridiano de Greenwich, GMT) del día 17 de septiembre con un incremento en la velocidad del viento y una marcada caída de la presión atmosférica de 1011 a 992.6 milibares. La velocidad aumentó rápidamente hasta alcanzar velocidades de 103 km/h y rachas de 126 km/h hacia las 11 de la mañana. A partir de la 11:30 de la mañana disminuyó la velocidad y aumentó la presión que alcanzaron valores normales hasta las 19 horas.

La estación (VERV4), que registro estos datos, se encuentra a unos 16 km al sureste del sitio donde se tiene ubicado que KARL “toco” tierra, la posición relativa de este punto respecto al centro del meteoro habría correspondido a la parte izquierda, considerada de menor impacto para un ciclón tropical. Esta distancia al centro de Karl puede explicar las discrepancias en cuanto a la magnitud del pronóstico y las mediciones en el puerto.

El estado de Veracruz se ubica en la planicie costera del Golfo de México, contiguo a la cadena de montañas altas de la Sierra Madre Oriental (Chen *et al.* 2000), por lo que la precipitación descargada por Karl sobre esta cadena y sobre la planicie costera causó en pocas horas escurrimientos que rebasaran los niveles críticos de los ríos de la región centro-sur de Veracruz, todos ellos de respuesta rápida por las diferencias de relieve entre la sierra y la planicie y porque sólo hay 70 km entre la cabeza de cuenca y la zona costera. El alto contenido de humedad se descargó en forma de lluvia en las laderas de la cadena montañosa, en las partes altas de las cuencas de los ríos Jamapa-Cotaxtla y La Antigua, el agua ocupó amplias extensiones de la planicie costera, que es en donde están las ciudades y poblados que aún ahora se encuentran fuertemente afectados, en la conurbación Veracruz-Boca del Río-Medellín, incluyendo fraccionamientos como Puente Moreno y La Floresta. Se produjeron extensas inundaciones y daños considerables en áreas densamente pobladas que ahora se entiende por qué están consideradas como zonas de alto riesgo. Según los datos de la NASA, Karl dejó precipitaciones entre 200 y 250 mm a su paso por Veracruz (<http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=46000&src=eo-iotd>)

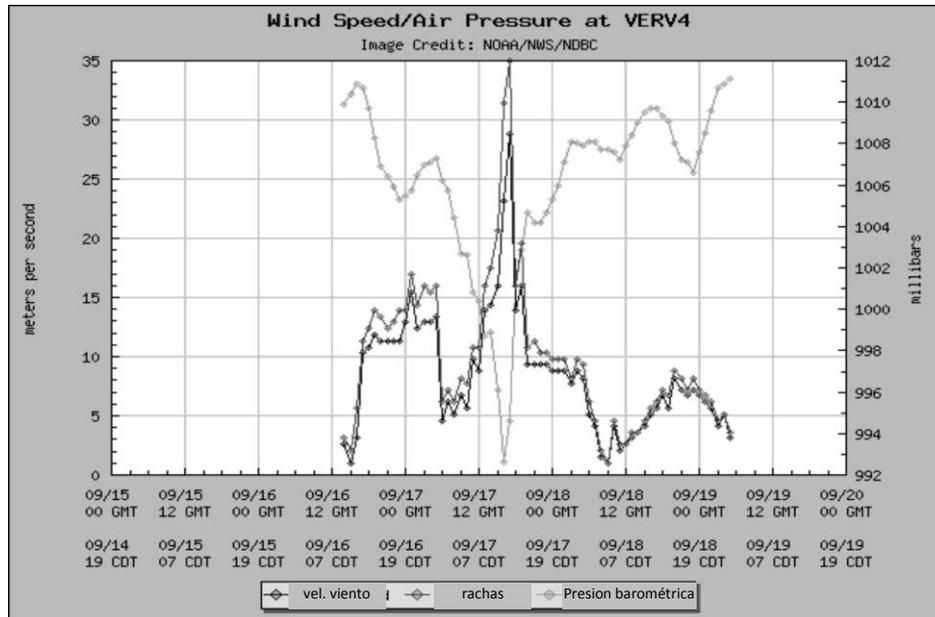


Grafico de Velocidad del viento, rachas y presión atmosférica hecha con base en los datos proporcionados por la única estación C-Man en México, instalada en el Acuario de Veracruz. Karl destruyó la estación que acababa de ser instalada en Isla Sacrificios y los técnicos suspendieron la instalación de la estación en La Mancha (fuente: Centro Norteamericano de datos de boyas). Esta información es fundamental para poder realizar pronósticos y modelos más acertados sobre el efecto de huracanes, tormentas tropicales y nortes.

Es evidente que un fenómeno hidrometeorológico tropical como Karl NO tiene que alcanzar categorías altas en la escala de Saffir-Simpson para causar daños de gran magnitud. Dos factores lo hacen potencialmente catastrófico: la potencia que libera, que se calcula como la tercera potencia de la velocidad del viento, y el potencial de lluvia a lo largo de su trayectoria (<http://www.aoml.noaa.gov/hrd/tcfaq/tcfaqHED.html>).

Los mismos datos de la estación nos indican el poderío de Karl: cerca de 12,000 watts/m² y con rachas más de 21000 watts/m² (equivalente al consumo de luz de 60 a 105 casas en una hora, pero concentrado en un solo metro cuadrado). Este efecto se sintió por más de 8 horas con vientos y rachas con este orden de magnitud (Gray, 1981).

Esta información, de gran utilidad, sólo puede generarse con la instrumentación adecuada, y es un orgullo para Veracruz ser el primer estado de la República Mexicana que cuenta con este equipo. La reciente catástrofe pone al descubierto muchas carencias, pero también da luz respecto a la forma en que puedan solucionarse.



Daños causados por efecto del viento de Karl en la zona de impacto (fotografías E. Sáinz)

Agradecimientos: Al Dr. Saúl Alonso Miranda y Federico Acevedo Rosas del Centro Estatal de Estudios del Clima de la Secretaría de Protección Civil del Gobierno del Estado de Veracruz por sus valiosos comentarios y revisión del manuscrito

Referencias

www.ndbc.noaa.gov

Chen, Z., D.J. Stanley y E. Wright, 2000. Selective sorting, storage and progressive dilution of sediment in two tropical deltas, Veracruz, Mexico. *Journal of Coastal Research* 16(2): 470-481

Gray, W.M., 1981. Recent advances in tropical cyclone research from rawinsonde composite analysis. *World Programme on Research in Tropical Meteorology, World Meteorological Organization, Geneva*, 407 pp.

<http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=46000&src=ea-iotd>

<http://www.aoml.noaa.gov/hrd/tcfaq/tcfaqHED.html>