

PRECIPITACIONES INTENSAS EN EL ESTADO DE VERACRUZ DURANTE 2005

Carolina A. Ochoa Martínez¹
Alberto Utrera Zárate¹
José Ricardo Pérez Elorriaga²

Resumen

Las condiciones meteorológicas y climáticas son de gran importancia para un mejor aprovechamiento de cualquier territorio, así como también para el diseño, planeación de ciudades y, principalmente, para ubicar las zonas con un mayor grado de riesgos meteorológicos. Las lluvias en Veracruz durante el verano del 2005 provocaron que al menos en nueve localidades con estación climatológica se superara la media mensual acumulada en tan sólo 24 horas de precipitación, provocando severas inundaciones y pérdidas económicas en diferentes puntos del estado.

Palabras clave: meteorología, precipitación, Veracruz.

Abstract

The meteorological and climatic conditions are important for improving the use of any territory, as they are for design, town planning and principally for the location of the greatest meteorological risk areas. The intense rainfall in Veracruz during the summer of 2005 recorded more rainfall in 24 hours than the previous average monthly accumulation in at least nine localities with weather stations, provoking severe floods and economical loss in various areas of the state.

Key words: meteorology, rainfall, Veracruz.

Introducción

Las condiciones meteorológicas y climáticas juegan un papel importante en la preservación y el aprovechamiento de los recursos naturales de cualquier territorio. El comportamiento anual de la

¹ Grupo de Climatología Aplicada. Universidad Veracruzana. Facultad de Instrumentación Electrónica y Ciencias Atmosféricas. Tel.: 8 12 09 46 ext. 17. orac8a@gmail.com y autreraz@yahoo.com

² Facultad de Arquitectura- Xalapa. Universidad Veracruzana. rperezelorriaga@hotmail.com y rperez@uv.mx

precipitación y de la temperatura es determinante para la sustentabilidad de los cultivos y las actividades forestales; para la obtención de adecuados resultados en la ganadería; para el diseño óptimo de las construcciones y para el aprovechamiento de las potencialidades turísticas, por ejemplo.

El clima es regido fundamentalmente por tres factores o controles permanentes: la altitud, la orografía y la distribución de tierras y aguas; otros dos factores variables son las corrientes marinas y las tormentas con sus trayectorias (Mosiño y García, 1974).

Por su ubicación geográfica, México se encuentra entre las franjas de selvas tropicales, sabanas y desiertos, pero la evolución geológica ha ido formando un territorio en el que la altitud juega un papel primordial, modificando radicalmente el medio físico y, principalmente, las condiciones meteorológicas y climáticas.

El estado de Veracruz se localiza en gran parte de la planicie costera del Golfo de México, y en su extremo sur con Tabasco, al norte con Tamaulipas, en su parte este con el Atlántico y al oeste con las estribaciones de la Sierra Madre Oriental en los estados de Hidalgo, San Luis Potosí, Puebla, y Oaxaca. (Ver figura 1).

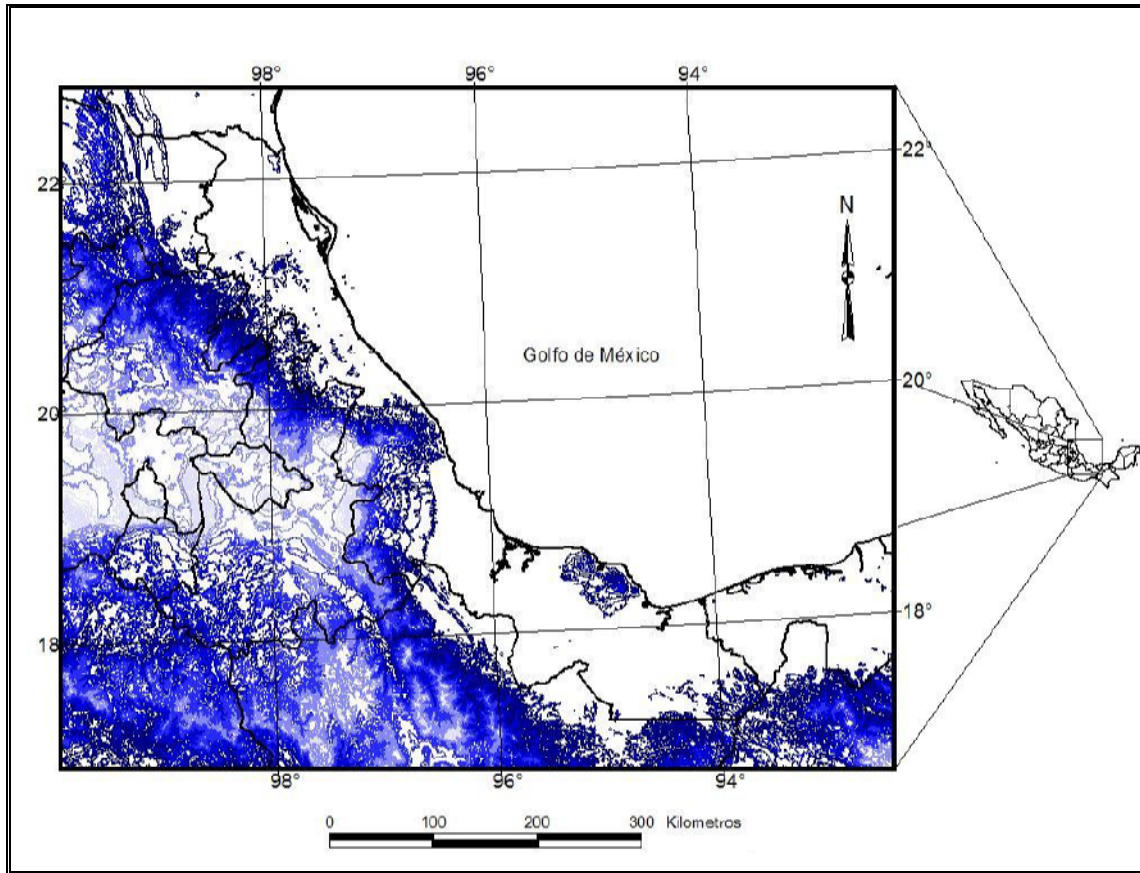


Figura 1. Localización del estado de Veracruz en la vertiente mexicana del Golfo de México.

Descripción climática

Veracruz se localiza en la franja intertropical y cuenta con una gran diversidad de climas debido a que su territorio posee grandes diferencias de altitud: desde el nivel del mar hasta la altura máxima del país (5,700 metros sobre el nivel del mar (msnm), que corresponde al volcán Citlaltépetl o Pico de Orizaba).

Por su ubicación geográfica cuenta con características tropicales. La influencia de sus serranías modifican sobre todo el centro oeste, dando como resultado que los climas se distribuyan fundamentalmente paralelos a la costa de la siguiente manera: cálido húmedo (en la costa), cálido subhúmedo (planicie costera a sotavento), templados húmedos (parte este de la vertiente del Golfo a barlovento), templados subhúmedos (parte oeste de la vertiente a sotavento), y frío en las cimas y picos de las montañas (Tejeda *et al.*, 1989).

Temperatura

De acuerdo con Tejeda *et al.*, (1989), la temperatura media anual disminuye de sur a norte y de la costa hacia la sierra, con los mínimos en las cimas volviendo a aumentar al occidente de la Sierra Madre. Los máximos se ubican en la llanura costera sur muy tierra adentro, alrededor de Rodríguez Clara (17° 59' N y 95° 25' W) y de Tierra Blanca (18° 27' N y 96° 20' W).

Por otro lado, la continentalidad depende principalmente de la distancia al mar, pero no la distancia puramente geométrica, sino también está matizada por los obstáculos orográficos que separan al lugar de la masa oceánica. Un ejemplo del papel que juega la continentalidad está en la oscilación o amplitud térmica (diferencia entre la temperatura mínima y la máxima), ya que es mayor en sitios continentales que en sitios costeros para el estado de Veracruz (Utrera, 2004).

Precipitación

Dado que las lluvias se originan por la llegada a esta región de las masas de aire tropical, así como por la interacción con la orografía, su temporada ocurre en verano, estación dominada por el paso de los sistemas atmosféricos tropicales en el Golfo de México y en el Pacífico Sur, principalmente en el Golfo de Tehuantepec. Las precipitaciones del verano traen consigo beneficios que pueden extenderse por varios años después de su incidencia, gracias a la recarga de acuíferos y el llenado de los vasos de las presas.

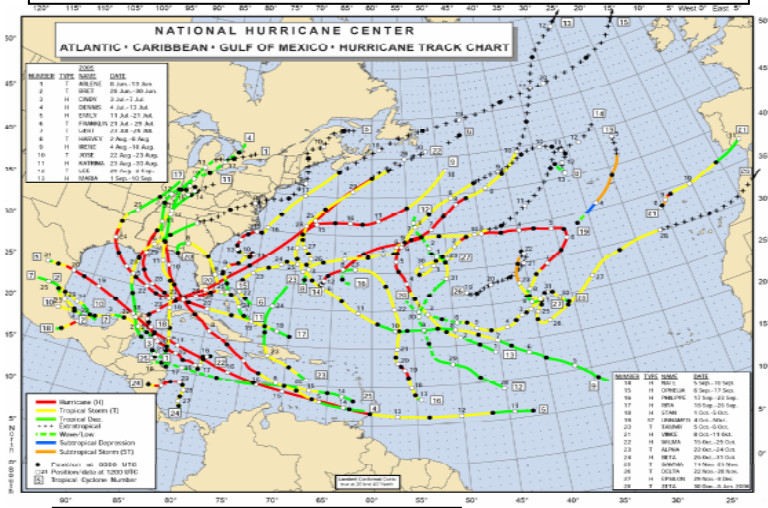
Los ciclones tropicales son eventos relativamente poco frecuentes en el Golfo de México durante el mes de mayo, pero van aumentando en frecuencia al avanzar la temporada de lluvias hasta alcanzar el pico en septiembre, para luego descender hasta valores casi nulos en noviembre (Jáuregui, 2003; Rosengaus, 1998).

Espacialmente, en el estado de Veracruz los máximos de precipitación se ubican sobre las sierras, ligeramente desplazados al NE (barlovento), y los mínimos a sotavento. Sobre la llanura costera los valores son intermedios.

Devenir de las tormentas tropicales y precipitación durante el 2005

En el capítulo de meteorología sinóptica de este libro se detallan las estadísticas de los nortes y la temporada de ciclones tropicales 2005. Sus consecuentes daños aparecen descritos en diversos capítulos que también forman parte de la edición que nos ocupa, por lo tanto, en la presente sección se hará referencia simplemente a las condiciones meteorológicas locales que afectaron al estado de Veracruz con precipitaciones mayores a 100 mm en 24 horas. Además, se presenta un breve repaso de las tormentas tropicales y huracanes que tuvieron fuerte impacto en el estado de Veracruz.

Figura 2. Trayectorias de los ciclones tropicales en el Atlántico durante 2006. <http://www.nhc.noaa.gov/2005atlan.shtml> (20 de enero de 2006).



Fuente: National Hurricane Center.

Durante el 2005, las lluvias importantes en el estado de Veracruz comenzaron con la temporada de frentes fríos correspondientes al periodo 2004-2005. El frente frío que se presentó el 18 del mes de enero ocasionó una precipitación en Ángel R. Cabada de 93.5 mm. Más adelante, la combinación de la entrada de humedad hacia la vertiente oriental de México y el desplazamiento de aire frío ocasionaron una precipitación de 91.4 mm en el Naranjal, al sur del estado, siendo esta la última precipitación frontal importante del año, ocurrida el 5 de mayo (figura 3).

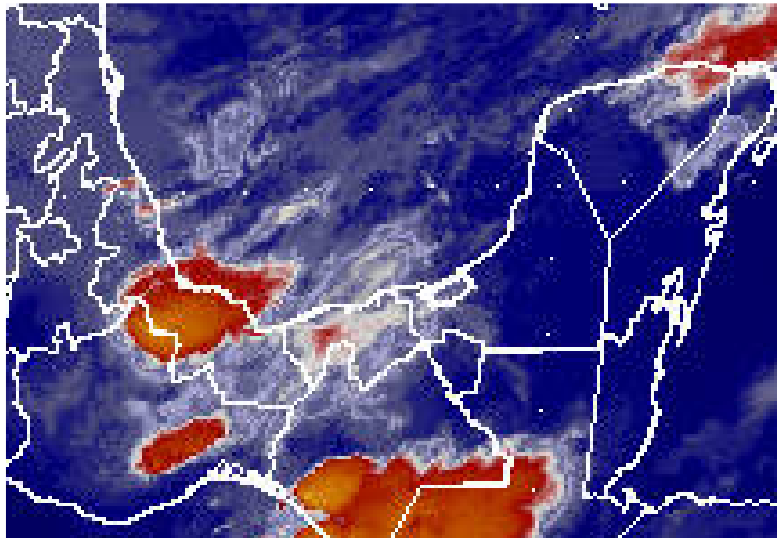


Figura 3. Imagen de satélite GOES 12 del día 5 de mayo (CNA-GRGC).

El día 7 de mayo da inició el registro de la primera onda tropical del 2005 (ver capítulo de meteorología sinóptica). Sin embargo, hasta el día 15 de junio con la onda tropical número 8 (figura 4) provoca una precipitación de 199.2 mm en la presa La Cangrejera y 193.7 mm en Coatzacoalcos. Aunque la onda tropical continuó con su movimiento hacia el oeste, la fuerte actividad en la atmósfera sobre el suroeste del Golfo de México se mantuvo y el día 17 de ese mismo mes provocó una precipitación de 127 mm nuevamente en la presa La Cangrejera.

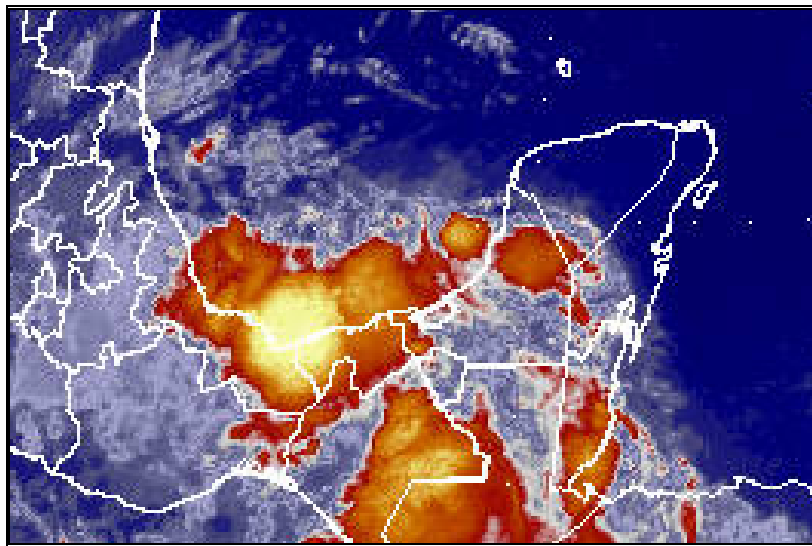


Figura 4. Imagen de satélite GOES 12 del día 15 de junio (CNA-GRGC).
Onda tropical número 8.

La actividad atmosférica sobre el suroeste del Golfo de México, inducida por un canal de bajas presiones asociadas al paso de la onda tropical número 10, provocó el día 21 de junio en Ángel R. Cabada una precipitación de 183.8 mm (figura 5). Esta onda continuó su avance hacia el oeste, y en el Golfo de Tehuantepec, al ser absorbida por la depresión tropical 2-E (ver capítulo de meteorología sinóptica), ocasionó una precipitación de 146.8 mm en El Tejar, el día 22 de junio.

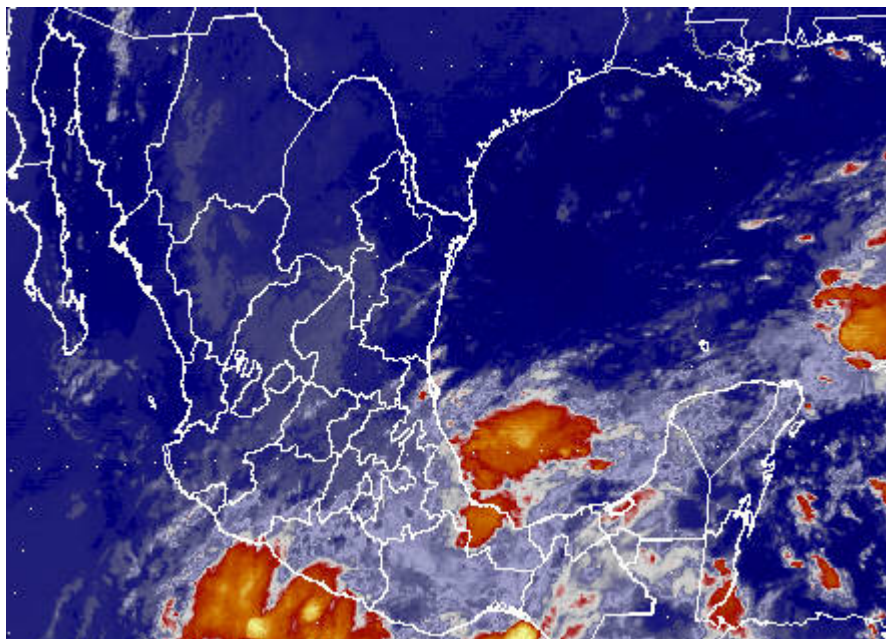


Figura 5. Imagen de satélite GOES 12 del día 21 de junio (CNA-GRGC).

Por su parte, la tormenta tropical *Bret* se formó en el Golfo de México a partir de la interacción de una onda tropical con un sistema de baja presión que cruzó América Central y la península de Yucatán, entre el 24 y 27 de junio. Al día siguiente (28), el área perturbada se organizó dando lugar a una depresión tropical que posteriormente, durante la tarde, se transformó en tormenta tropical, intensidad con la que entró en el estado de Veracruz. La primera alerta emitida para las costas veracruzanas fue precisamente el día 28 de junio.

En la madrugada del día 29 penetró al continente cerca de Tuxpan; al final de la mañana se degradó a depresión tropical sobre el territorio veracruzano, donde se disipó por la noche, ocasionando las siguientes precipitaciones intensas: El Raudal (Misantla) de 266.0 mm, en Gutiérrez Zamora de 218.0 mm, El Remolino (Papantla) de 180.6 mm, en Tuxpan y Martínez de la Torre 117.4 mm y en Rancho Nuevo 116.5 mm.

Ya para el día 30 *Bret* se hubo disipado, pero sus remanentes mantuvieron fuerte inestabilidad atmosférica en el norte del estado, ocasionando en la presa Chicayán (zona de Pánuco) una precipitación de 116.0 mm y de 112.0 mm en Chalahuite (en Tuxpan). En el centro del estado, en Xalapa, se presentó una precipitación de 68.0 mm (figura 6).

A pesar de la brevedad del evento, los daños ascendieron a más de 100 millones de pesos. La Subsecretaría de Protección Civil del estado informó que las localidades más afectadas fueron Naranjos, Chinampa, Tamalín, Tantima, Benito Juárez, Tamiahua y Tempoal, con un total de 7,500 familias damnificadas (SEGOB, 2005).

El 2 de julio la alerta naranja continuó en 12 municipios; otros nueve fueron declarados en emergencia por parte de la Secretaría de Gobernación (SEGOB), y ante este desastre se realizó una evaluación para otorgar recursos provenientes del FONDEN.

La actividad ciclónica en el mes de julio fue notable con la formación de cinco tormentas tropicales (*Cindy*, *Dennis*, *Emily*, *Franklin* y *Gert*), cifra récord desde 1851. Otro hecho de interés es la presencia de dos huracanes intensos, *Dennis* y *Emily*, que afortunadamente no tocaron tierras veracruzanas.

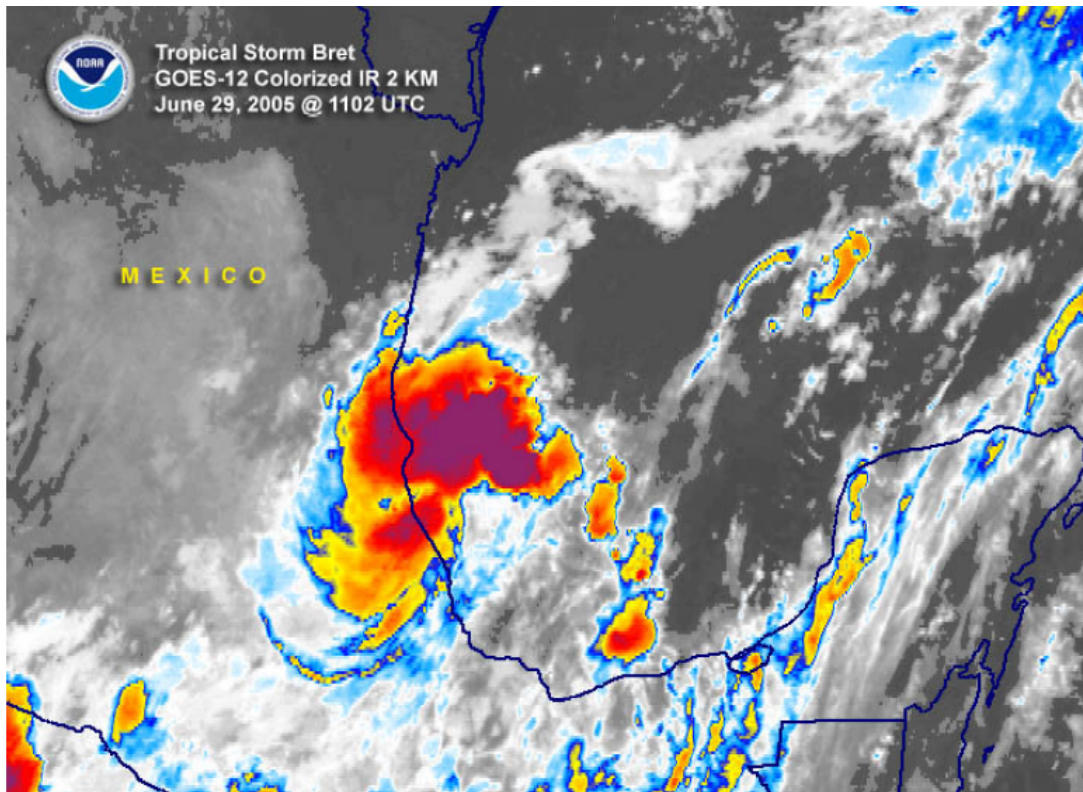


Figura 6. Impacto en tierra sobre Veracruz de la tormenta tropical Bret (Imagen de satélite GOES 12 del día 29 de junio (CNA-GRGC).

Cerca de Chetumal, Quintana Roo, el día 3 se formó la depresión tropical número tres de la temporada (*Cindy*). A finales de la noche penetró en el estado de Quintana Roo, desplazándose sobre la península de Yucatán, perdiendo su fuerza en organización e intensidad.

Los días 12 y 13, al este de Trinidad y Tobago, en el grupo sur de las Antillas Menores, se formaron la cuarta y quinta depresiones tropicales de la temporada (*Dennis* y *Emily*). Por la noche se clasificó a *Emily* como tormenta tropical. En la noche del 13 de julio alcanzó la categoría de huracán antes de cruzar por Tobago. Su trayecto errático tocó las costas de Venezuela, Haití, Jamaica y al sur del oriente de Cuba.

El día 17 de julio, *Emily* se movió sobre el noroeste del Caribe con rapidez e igual rumbo y mantuvo la categoría 4. La pared del ojo del huracán pasó sobre Cozumel. *Emily* produjo ligeras inundaciones costeras por penetraciones del mar en zonas bajas del litoral sur del occidente de Cuba, mientras nublados medios y altos asociados con el huracán cubrieron la mitad occidental de ese país.

El huracán *Emily* tocó tierra el día 18 al norte de la península de Yucatán, muy cerca de Tulúm, estado de Quintana Roo. Al atravesar la península se debilitó y salió al mar como huracán categoría 1. Continuó moviéndose por el Golfo de México y ganó en intensidad. Para el día 19, *Emily* adquirió de nuevo las categorías 2 y 3.

El 20 de julio penetró por el estado de Tamaulipas. En la tarde de ese mismo día se convirtió en tormenta tropical, y en el transcurso de la noche continuó su trayecto hacia el oeste, convirtiéndose en depresión tropical. El día 21 se disipó sobre la zona montañosa.

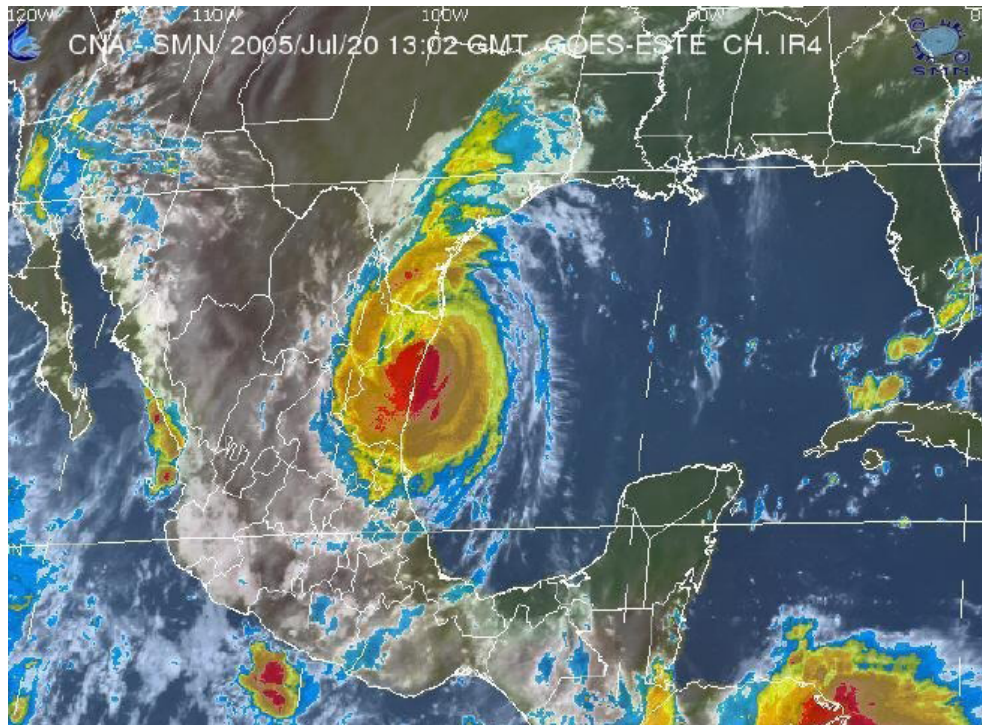


Figura 7. Segundo impacto en México del huracán *Emily* sobre Tamaulipas. Imagen de satélite GOES 12 del día 22 de julio (CNA-GRGC).

Las bandas nubosas de los remanentes de *Emily* para los días 21 y 22 de julio estaban sobre el norte de Veracruz; específicamente en El Higo (cuenca del Pánuco) se presentó una precipitación acumulada en 48 horas de 384.3 mm, el registro más alto que dejó este ciclón tropical en el estado de Veracruz (figura 7).

El día 24 de julio, sobre la bahía de Campeche se formó la tormenta tropical *Gert* que mantuvo un movimiento errático, desde la mañana de este día hasta la noche del 26, cuando se disipó como depresión tropical sobre el terreno montañoso del centro de México (SEGOB, 2005). El ciclón tropical *Gert*, después de tocar tierras en el extremo norte de Veracruz, el día 25 de julio dejó una lluvia de 117 mm nuevamente en El Higo. Al mismo tiempo, la onda tropical número 25 que cruzó el extremo sur de Veracruz, ocasionó en esa región precipitaciones en Zihuan (231.0 mm), Catemaco (160.0 mm), Jáltipan (123.0 mm) y otra de menor intensidad pero igual importancia en el puerto de Veracruz de 77.5 mm.

Ya en el mes de agosto se originaron: la depresión tropical número 10, las tormentas tropicales *Harvey*, *José* y *Lee*, y los huracanes *Irene* y *Katrina*. Las cinco tormentas nombradas califican a este mes de agosto como un mes activo al superar el valor medio mensual de dos. *José* se formó el día 19, en un área de tiempo perturbado, en la bahía de Campeche, al este y muy cerca de Veracruz. Para el día 20 (figura 8) las precipitaciones intensas se presentaron en el sur de Veracruz en: Azueta (278.0 mm), San José del Carmen (120.0 mm), Jáltipan (106 mm), Jesús Carranza (105.0 mm) y otras de menor intensidad provocadas por desprendimientos de bandas nubosas producto del ciclón tropical *Hilary* del océano pacífico.

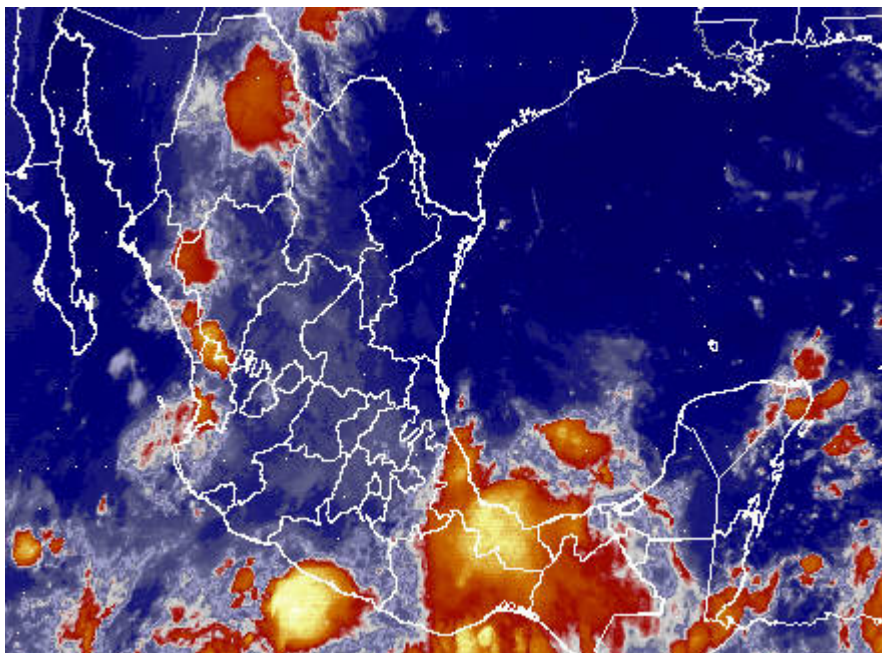


Figura 8.- Desprendimientos nubosos del ciclón tropical Hilary. Imagen de satélite GOES 12 del día 20 de agosto (CNA-GRGC).

Para el día 22 del mismo mes (figura 9), José trajo consigo precipitaciones en distintas localidades como Ángel R. Cabada (168.5 mm), afectando con menor intensidad al sur de Veracruz.

En la madrugada del día 23, José ingresó al estado de Veracruz en las cercanías de Vega de Alatorre, 80 km al nornoroeste del puerto de Veracruz, con vientos sostenidos de 85 km/hora y rachas de 100 km/hora, ocasionando precipitaciones intensas en Misantla (255 mm), El Raudal (221.7 mm), Libertad (152.5 mm), Tomata, del municipio de Tlapacoyan (146.8 mm), Martínez de la Torre (145.7 mm), como las más importantes de la zona.

La tormenta tropical se desplazó hacia el oeste sobre los estados de Veracruz, Puebla, Tlaxcala, México y norte del Distrito Federal (CONAGUA, 2005). En la noche de ese mismo día, José se degradó a depresión tropical y continuó disipándose sobre las áreas montañosas del centro de México. En la tarde se formó otra depresión tropical, en las Bahamas Centrales, que posteriormente sería la tormenta Katrina.

La tormenta tropical José impactó en 120 municipios veracruzanos, con inundaciones que dejaron al menos 600 mil personas en situación de riesgo. En el puerto de Veracruz, en zonas de alto riesgo, 1,500 familias quedaron sin techo y sus viviendas anegadas y enterradas en el lodo. El municipio de Minatitlán quedó anegado en la mitad de su territorio al desbordarse los ríos Coatzacoalcos, Uxpanapa y Coachapa, afectando a más de 3,500 familias en 62 comunidades.

Se implementó el Plan DN-III en los municipios de Nautla, Tecolutla, Úrsulo Galván, Xalapa y la zona de Zontecomatlán. Los severos daños provocados por el meteoro dejaron un saldo de cinco personas muertas –cuatro menores y un adulto–; pérdidas millonarias en cultivos luego de que 32 mil hectáreas de caña de azúcar y 23 mil hectáreas de pasto para ganado fueron arrasadas por las inundaciones, así como 16 mil viviendas dañadas y al menos 120 municipios en situación de emergencia.

Tras este desastre, las autoridades federales declararon en estado de emergencia a 56 municipios veracruzanos de los 120 que solicitaban la ayuda.

El día 24 de agosto Katrina, ya debilitado, alcanzó categoría de tormenta tropical, dejando aún fuertes lluvias en el norte del estado de Veracruz, pero sin alcanzar los 100 mm.

En septiembre se originaron tanto la depresión tropical número 19 como los huracanes María, Nate, Ophelia, Philippe y Rita, y llegaron a ser intensos María y Rita. El número de organismos nombrados superó la media mensual de tres. Estos fenómenos no tocaron tierras mexicanas. Rita se disipó sobre el Atlántico, a unos 1,320 kilómetros al oeste de Cabo Verde.

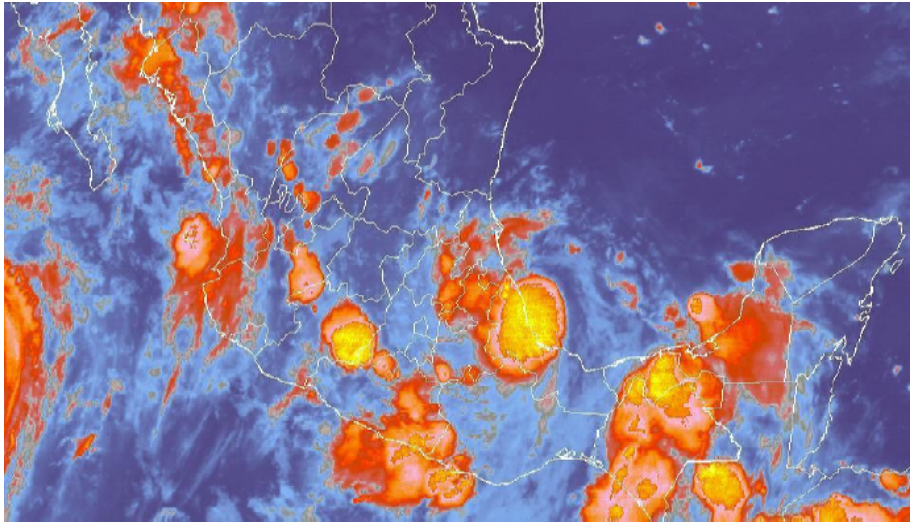


Figura 9. Impacto en tierra sobre Veracruz de la tormenta tropical José. Imagen de satélite GOES 12 del día 22 de agosto (CNA-GRGC).

Es hasta el 2 de septiembre que un canal de bajas presiones sobre el oeste del Golfo de México trajo como consecuencia una precipitación de 111.5 mm en Terrerillos. Para el día 3 un ligero escurrimiento de aire frío y la afluencia de humedad hacia la vertiente oriental del país junto con la onda tropical número 33 sobre el sur de Veracruz ocasionaron lluvias hasta alcanzar los 149.2 mm.

Así, para el día 4 de ese mismo mes, se genera un sistema de baja presión debido a las condiciones del día anterior que causan lluvias en Tomata (Tlapacoyan) de 102.8 mm, Papaloapan 96.5 mm y Martínez de la Torre. 92.8 mm (figura 10).

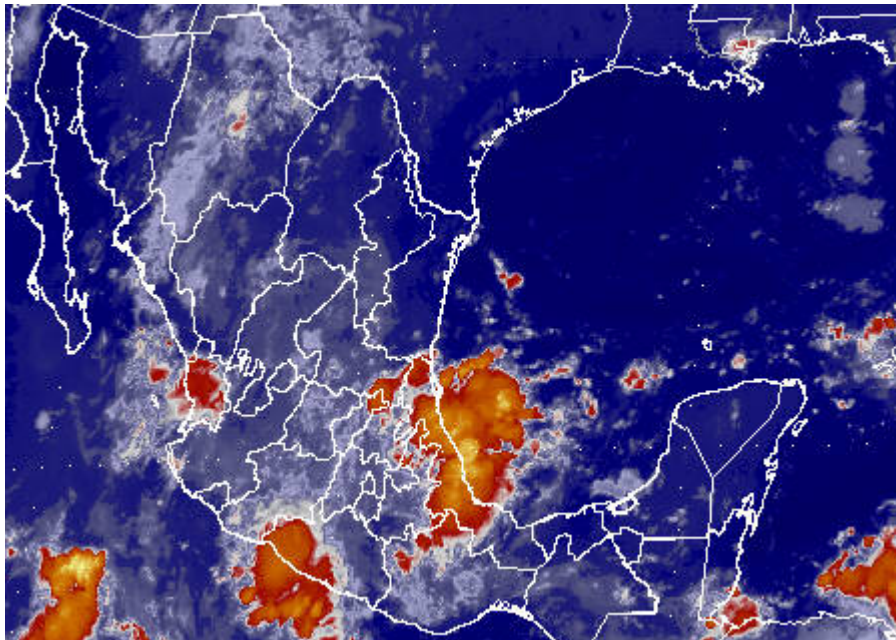


Figura 10.- Imagen de satélite GOES 12 del día 4 de septiembre (CNA-GRGC).

Sin embargo, para el día 7, dos sistemas de baja presión sobre el Golfo de México y el ingreso de la onda tropical número 34 al sur de Veracruz ocasionaron lluvias importantes en Ángel

R. Cabada (187.6 mm), Carlos A. Carrillo (170.0 mm) y Alvarado (128.0 mm); asimismo, el día 20 de septiembre, en el centro y sur de Veracruz se generó una amplia zona con fuerte inestabilidad atmosférica provocada por la afluencia de aire marítimo tropical del Golfo de México, trayendo consigo lluvias de 118.0 mm en Capulines (Cotaxtla), 108.0 mm en El Tejar y Camello (Tierra Blanca), 85.0 mm en Paso del Toro, 71.5 en Radar (Alvarado), 71.2 mm en Coatzacoalcos y 70.7 mm en Veracruz. Los días 26 y 27 se generó un canal de bajas presiones en el oeste del Golfo de México, con una precipitación de 247.7 mm acumulados en 48 horas en Ángel R. Cabada.

Ya en octubre se desarrollaron *Stan*, *Tammy*, *Vince*, *Wilma*, *Alfa* y *Beta*, además de formarse la depresión subtropical número 22. Este mes resultó ser muy activo, comparado con la media histórica para octubre de dos tormentas tropicales.

Stan surgió en el noroeste del Caribe por una corriente tropical que venía de la costa africana, a unos 215 kilómetros al sudeste de Cozumel. Fue la décimo octava tormenta tropical y el décimo huracán de la temporada. Se originó el 1 octubre y se disipó el día 5. En su trayectoria de oeste-noroeste se convirtió en tormenta tropical poco antes de penetrar por el estado de Quintana Roo. Cuando cruzaba sobre el estado de Yucatán se convirtió en una depresión tropical. Salió al mar el día 3 y volvió a adquirir el grado de tormenta tropical. Se dirigió hacia el suroeste a la vez que ganaba en intensidad.

El día 4 *Stan* se convirtió en huracán y penetró a la costa mexicana por la región de Los Tuxtlas. Ya sobre el estado de Veracruz se debilitó a tormenta tropical, pasando después a Oaxaca y Chiapas como depresión tropical. Se disipó sobre los terrenos montañosos de México y el día 6 pasó a ser una depresión tropical.

El ciclón tropical *Stan* (figura 11), ocasionó el día 3 de octubre lluvias en la presa Nexcaxa, Cosautlán y Tomata. Los lugares con mayor afectación durante el segundo día del paso de *Stan* (4 de octubre) por la entidad veracruzana fueron la presa La Cangrejera, Libertad, Ángel R. Cabada, Misantla, Zihuanpan, Jesús Carranza, Lauchapan, Veracruz, Martínez de la Torre y Tuxpan. El paso de este ciclón tropical trajo consigo un incremento en las precipitaciones reportadas en la mañana del día 5 de octubre. En el estado de Veracruz los municipios con mayor presencia de lluvias intensas se dan en Veracruz puerto, Martínez de la Torre, Altotonga, Manlio F. Altamirano. Los remanentes de *Stan* dejan precipitaciones en El Tejar, Tomata, Tuxpan y en el puerto de Veracruz (tabla 2).

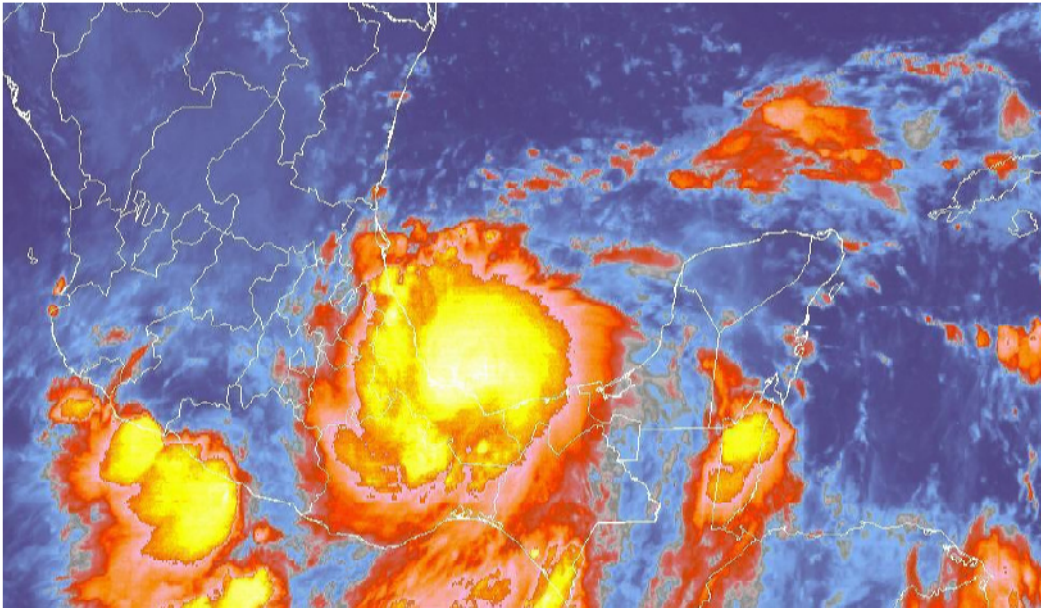


Figura 11.- Impacto en tierra sobre Veracruz del huracán *Stan*. Imagen de satélite GOES 12 del día 4 de octubre (CNA-GRGC).

Tabla 2. Precipitación en 24 horas causadas por el huracán *Stan* en algunos sitios del estado de Veracruz.

Stan				
Fecha	Localidad	Precipitación (mm)	Latitud	Longitud
03-Oct	Cosautlán	84	19° 20'	96° 59'
	Presa Necaxa	115	20° 11'	98° 03'
	Tomata	75.3	19° 58'	97° 13'
04-Oct	Ángel R. Cabada	136.8	18° 38'	95° 28'
	Jésus Carranza	102	17° 26'	95° 01'
	Lauchapan	100.4	18° 15'	95° 21'
	Martínez de la Torre	94.9	20° 06'	97° 05'
	Misantla	132	19° 56'	96° 50'
	Presa La Cangrejera	158	18° 10'	94° 30'
	Tuxpan	94.2	20° 57'	97° 24'
	Veracruz	98.1	19° 12'	96° 08'
05-Oct	Altotonga	183.5	19° 75'	97° 25'
	Manlio F. Altamirano	172	19° 2'	96° 3'
	Martínez de la Torre	190.8	20° 06'	97° 05'
	Veracruz	247	19° 12'	96° 08'
06-Oct	El Tejar	357	19° 08'	96° 15'
	Tomata	209.4	19° 58'	97° 13'
	Tuxpan	175.1	20° 57'	97° 24'
	Veracruz	148.6	19° 12'	96° 08'

Durante el mes de octubre comienza la temporada frontal 2005-2006 y es el día 13 cuando el sistema de alta presión y una masa de aire frío dan impulso a un frente frío y producen fuerte actividad atmosférica dando como resultado lluvias de 148.7 mm en la zona de la presa La Soledad, 115.6 mm en Ángel R. Cabada, 94.0 mm en Jalacingo, y 76.0 mm en Altotonga, entre las principales provocadas por este sistema.

Para el día 15 apareció *Wilma* y se le clasificó como tormenta tropical. Con ella se igualó el récord de 21 tormentas tropicales originadas en una temporada ciclónica, que databa del año 1933.

El día 18 *Wilma* se convirtió en huracán y también se igualó el récord de 12 huracanes establecido en la temporada ciclónica de 1969. Para el día 23, *Wilma* salió hacia el sudeste del Golfo de México; cruzó por los mares al norte de Pinar del Río, con vientos máximos de 165 kilómetros por hora. En su avance sobre el sudeste del Golfo de México se intensificó aún más y llegó a ser un huracán de categoría 3. Se disipó el 25 octubre.

Para el día 28 de octubre otro sistema de alta presión que impulsó a un frente y un canal de baja presión sobre el Golfo de México ocasionó lluvias de 110.0 mm en Paso del Toro, 82.0 mm en El Tejar y 52 mm en Manlio F. Altamirano, entre los más importantes. Estas condiciones meteorológicas se mantuvieron hasta el día 30 cuando provocaron en Veracruz una precipitación de 107.6 mm, 86.0 en El Radal, Alvarado y 58.0 mm en El Tejar.

Para el mes de noviembre, durante el día 7, se observó fuerte actividad atmosférica provocada por un canal de bajas presiones al noroeste del Golfo de México y el paso de la onda

tropical número 44 sobre el centro de Veracruz que dejaron lluvias de 117.0 mm en Las Perlas y 55 mm en Martínez de la Torre (figura 12).

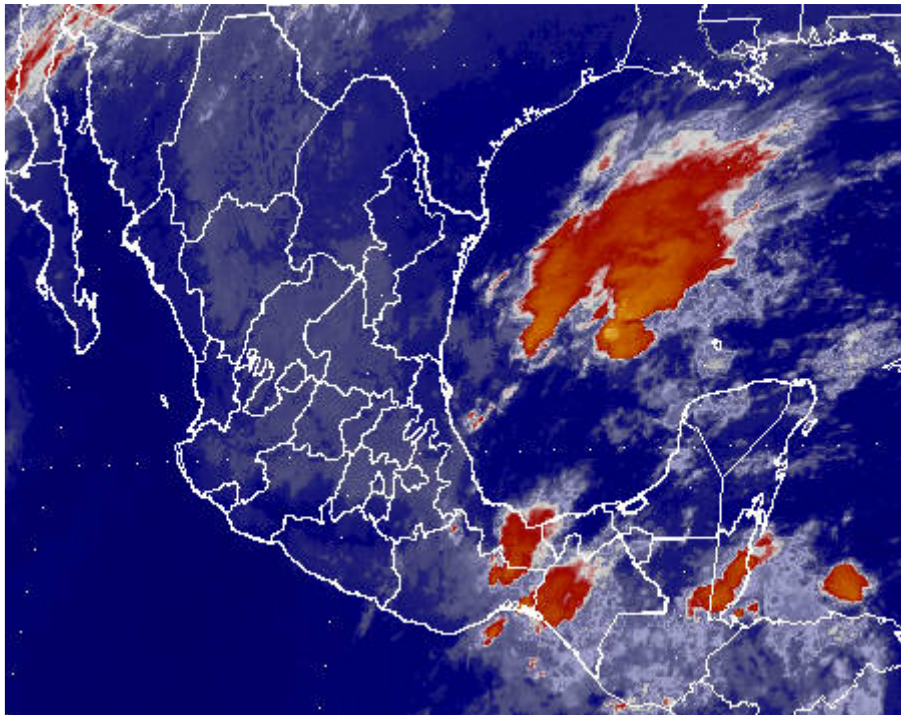


Figura 12. Imagen de satélite GOES 12 del día 7 de noviembre (CNA-GRGC).

El día 9, la onda tropical 45, en su avance sobre el centro de Veracruz, dejó lluvias de 138 mm en Ángel R. Cabada y 41.4 en Coatzacoalcos. El 18 de noviembre, el paso del frente número 11 por el estado de Veracruz ocasionó lluvias de 181.5 mm en San José del Carmen, 130.0 en La Cangrejera, 90 en El Moralillo, 80 mm en Hidalgotitlan y Cedillo y 65 mm en Agua Dulce. Fueron las últimas precipitaciones cuantiosas durante el año 2005.

El 23 de noviembre, una intensa baja presión de origen no tropical en el Atlántico Norte adquirió características tropicales y se convirtió en la vigésimo quinta tormenta tropical de la temporada ciclónica de 2005, la cual se denominó *Delta*, que fue disipada hasta el 28 de noviembre de ese año.

En la tabla 3 se presentan las localidades con precipitaciones mayores a los promedios acumulados mensuales en junio por la tormenta tropical *Bret*; por los remanentes de *Emily* durante el mes de julio provocando la precipitación más importante del estado en la localidad de El Higo; en el mes de agosto por la presencia de *José*, mientras que las de mayor frecuencia ocurrieron en el mes de octubre, causadas por el ciclón tropical *Stan* y, por último, la onda tropical número 34 provocando estas precipitaciones en el mes de noviembre.

En la tabla 3 se puede observar que la mayor parte de las localidades que registraron precipitaciones intensas en el estado de Veracruz están ubicadas entre los 19° y 21° de latitud norte.

Tabla 3. Precipitación en 24 horas mayor al promedio acumulado mensual de algunas localidades del estado.

Localidad	Latitud	Longitud	Fecha	Promedio Mensual 1961-1990	Precipitación en 24 hrs (mm)
El Raudal	20° 32'	96° 7'	29-Jun	169.9	266
El Higo	21° 78'	98° 45'	21 y 22 Jul	159.6	384.3*

Misantla	19° 56'	96° 83'	23-Ago	211.3	255
El Raudal	20° 32'	96° 7'	23-Ago	169.4	221.7
Martínez de la Torre	20° 06'	97° 05'	05-Oct	129.8	190.8
Altotonga	19° 75'	97° 25'	05-Oct	172.4	183.5
Manlio F. Altamirano	19° 2'	96° 3'	05-Oct	70.7	172
El Tejar	19° 08'	96° 15'	06-Oct	117.4	357
Tuxpan	20° 57'	97° 4'	06-Oct	143.6	175.1
Las Perlas	17° 42'	94° 2'	07-Nov	124.8	117

* Precipitación en 48 horas.

Referencias bibliográficas

CONAGUA, (2005), Subdirección. Boletines proporcionados por la Gerencia Regional Golfo Centro de la Comisión Nacional del Agua.

Imagen de satélite GOES 12 proporcionadas por la Gerencia Regional Golfo Centro de la Comisión Nacional del Agua (CNA-GRGC).

Jáuregui, E. (2003). "Climatology of landfalling hurricanes and tropical storms in Mexico". *Atmósfera*. Vol. 16: 193-204.

Mosiño, P. y E. García (1974). The climate of Mexico, en *World Survey of Climatology*, Vol 11: 345-290.

Rosengaus, M. (1998). *Efectos destructivos de ciclones tropicales*, Fundación MAPFRE, México. 251p.

Secretaría de Gobernación, (2005), Reunión de evaluación de los daños ocasionados por las lluvias en Veracruz y de información a la Presidencia de la República el miércoles 24 de Agosto.

Secretaría de Gobernación, (2005), Boletín del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal sobre el ciclón tropical Gert el 24 de julio.

Tejeda, A., F. Acevedo y E. Jáuregui (1989). *Atlas climático del estado de Veracruz*. Universidad Veracruzana. 150p.

Utrera Zárate, A. (2004), *Consideraciones climáticas para la determinación de las tarifas eléctricas domésticas en los estados de Tamaulipas, Veracruz y Tabasco*. Tesis de Maestría en Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF. 129p.