



VERACRUZ
GOBIERNO DEL ESTADO

Primer Foro

“Inestabilidad de laderas en el Estado de Veracruz: necesidades de investigación y búsqueda de soluciones”

Consideraciones hidrometeorológicas relacionadas con el deslizamiento de laderas

*Federico Acevedo-José Llanos
Centro de Estudios y Pronósticos Meteorológicos
Secretaría de Protección Civil del Gobierno de Veracruz*

Xalapa, Ver., noviembre 6 y 7 de 2014



Factores que interviene en los procesos de remoción en masa:
flujos de lodo, deslizamientos de tierra (cerros, laderas, taludes)
caída de rocas, etcétera;

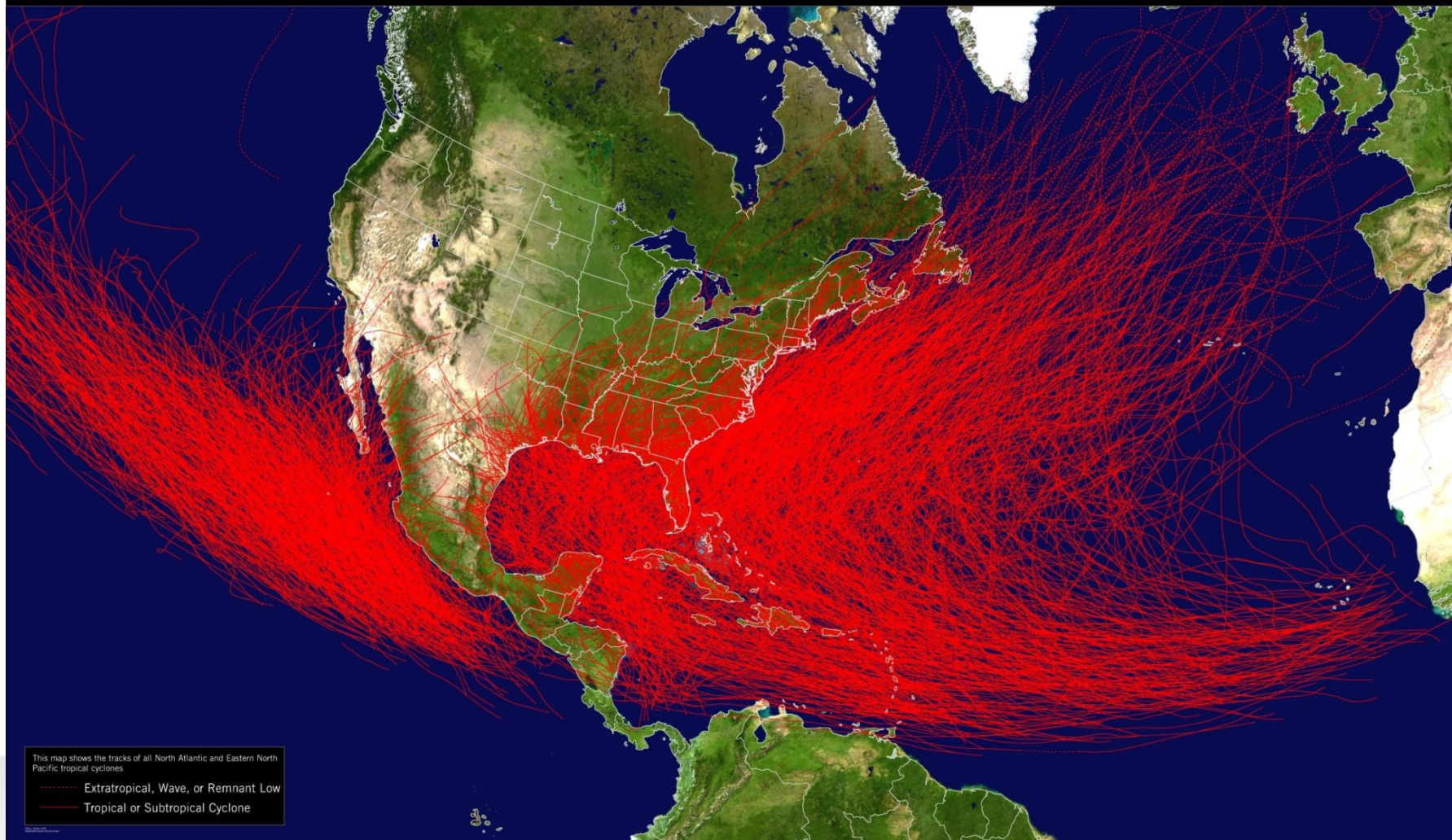
Factores Determinantes: saturación del suelo por el agua, deforestación, ángulo de inclinación de la pendiente de suelo, el relieve, entre otros

Factores Detonantes: lluvias intensas y puntuales (asociadas a eventos meteorológicos extremos de gran escala o locales), eventos sísmicos, y en algunos casos, por la interacción con otros sistemas meteorológicos extra-tropicales como los frentes fríos.



Tropical Cyclone History

Data since 1949 in the Pacific, 1851 in the Atlantic



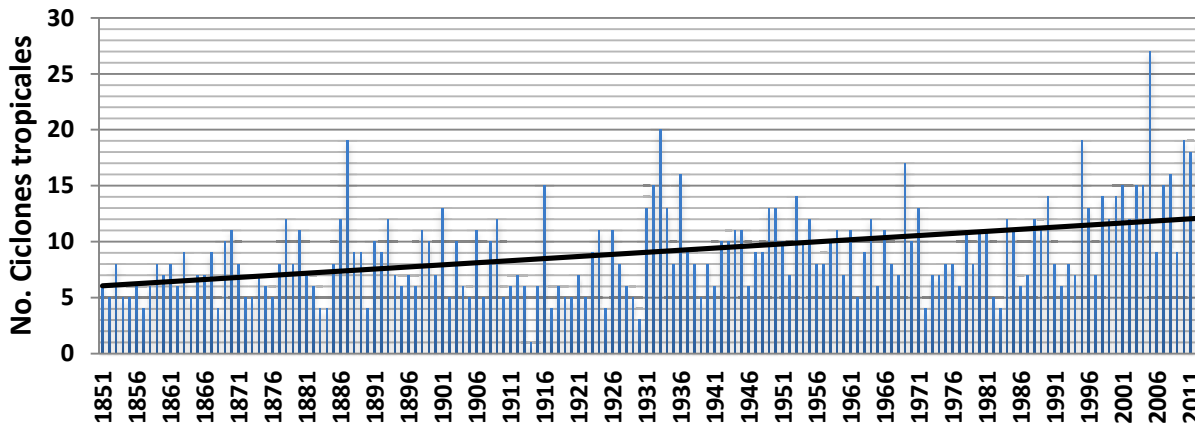
This map shows the tracks of all North Atlantic and Eastern North Pacific tropical cyclones.

- Extratropical, Wave, or Remnant Low
- Tropical or Subtropical Cyclone

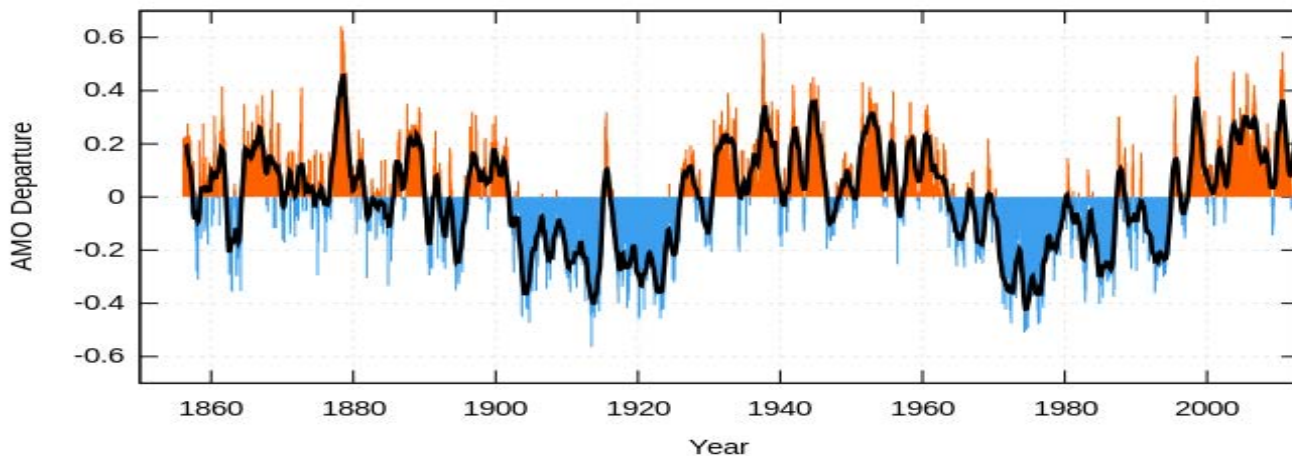


La estadística nos indica un aumento del número de Ciclones Tropicales en la Cuenca del Atlántico

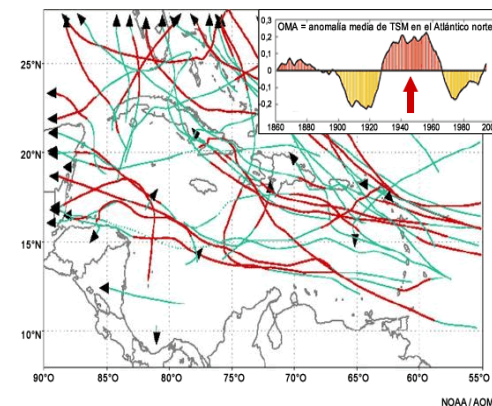
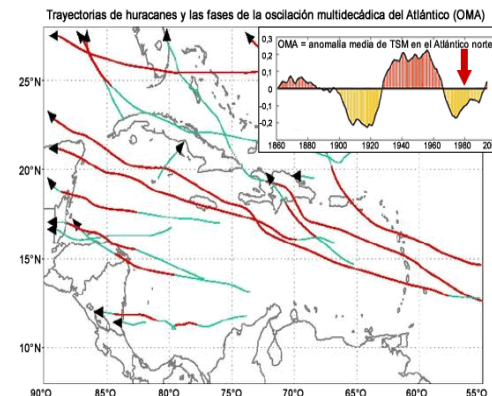
La AMO juega un papel importante en el desarrollo de los CT



Monthly values for the AMO index, 1856 -2013



AMO (-) menos CT



AMO (+) mas CT

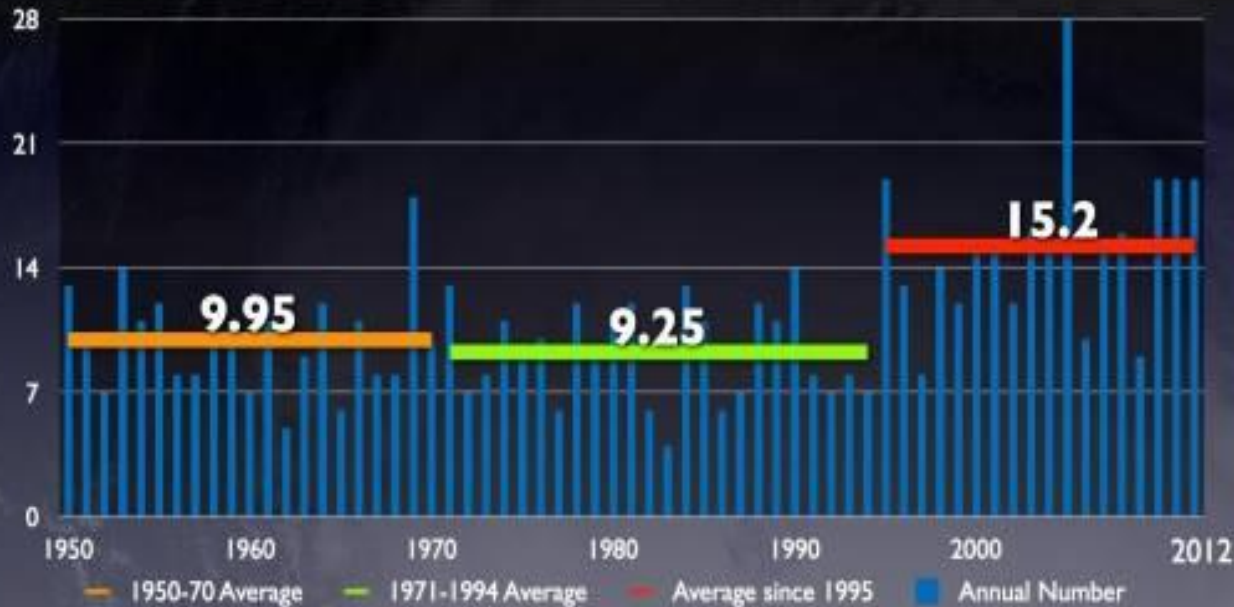
Número de CT con nombre por año en la cuenca del Atlántico (Periodo 1851 – 2013)



Incremento de la media de Ciclones Tropicales a partir de 1995 apoyado por la AMO



ATLANTIC NAMED STORMS HIGHER ACTIVITY SINCE 1995

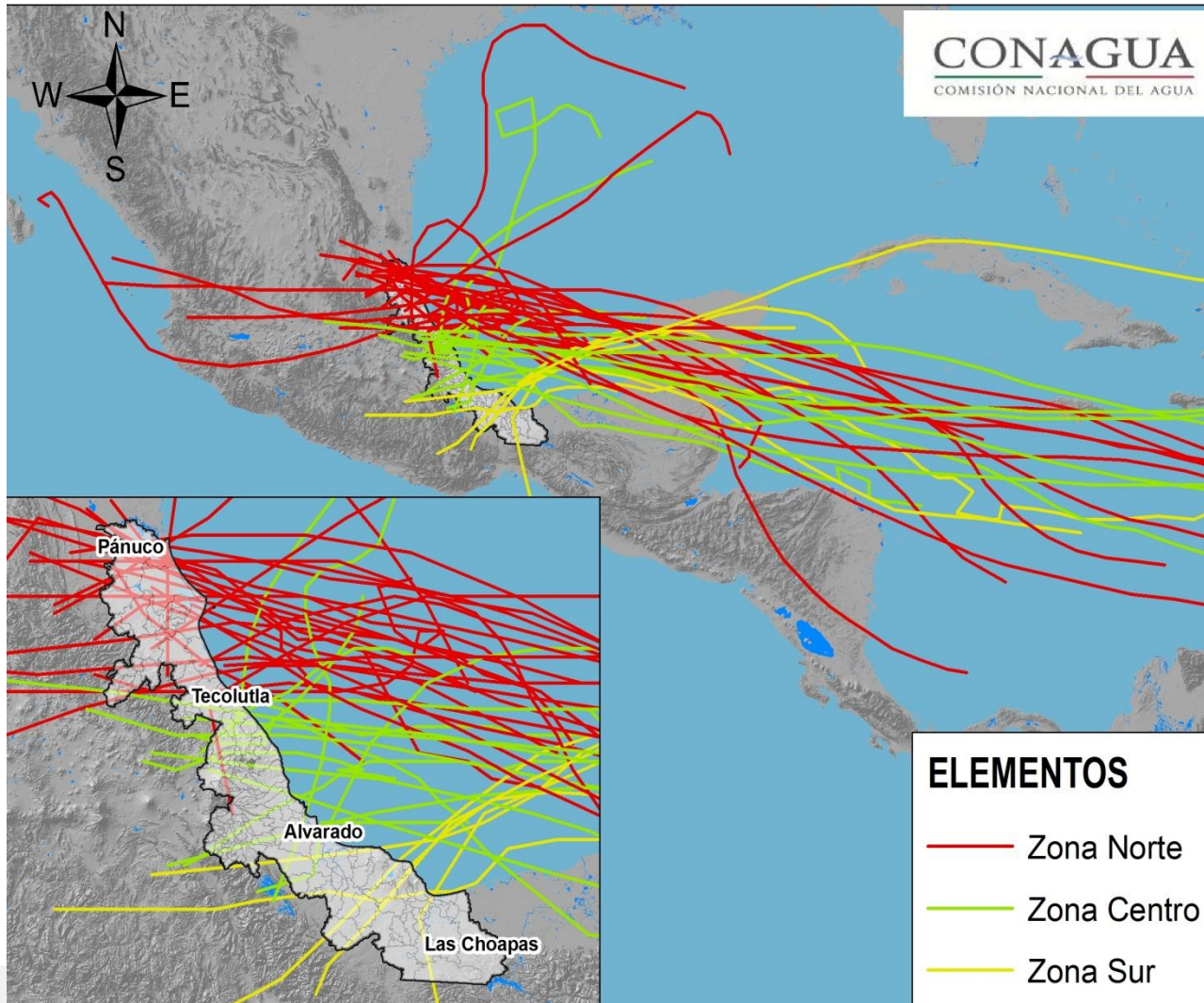


Data Source: NOAA's National Climatic Data Center

CLIMATE CENTRAL



Ciclones Tropicales a partir de la categoría de Tormenta que han impactado directamente al Estado de Veracruz periodo 1851-2014



Total : 51
Últimos 9 años: 15
29.4% del total



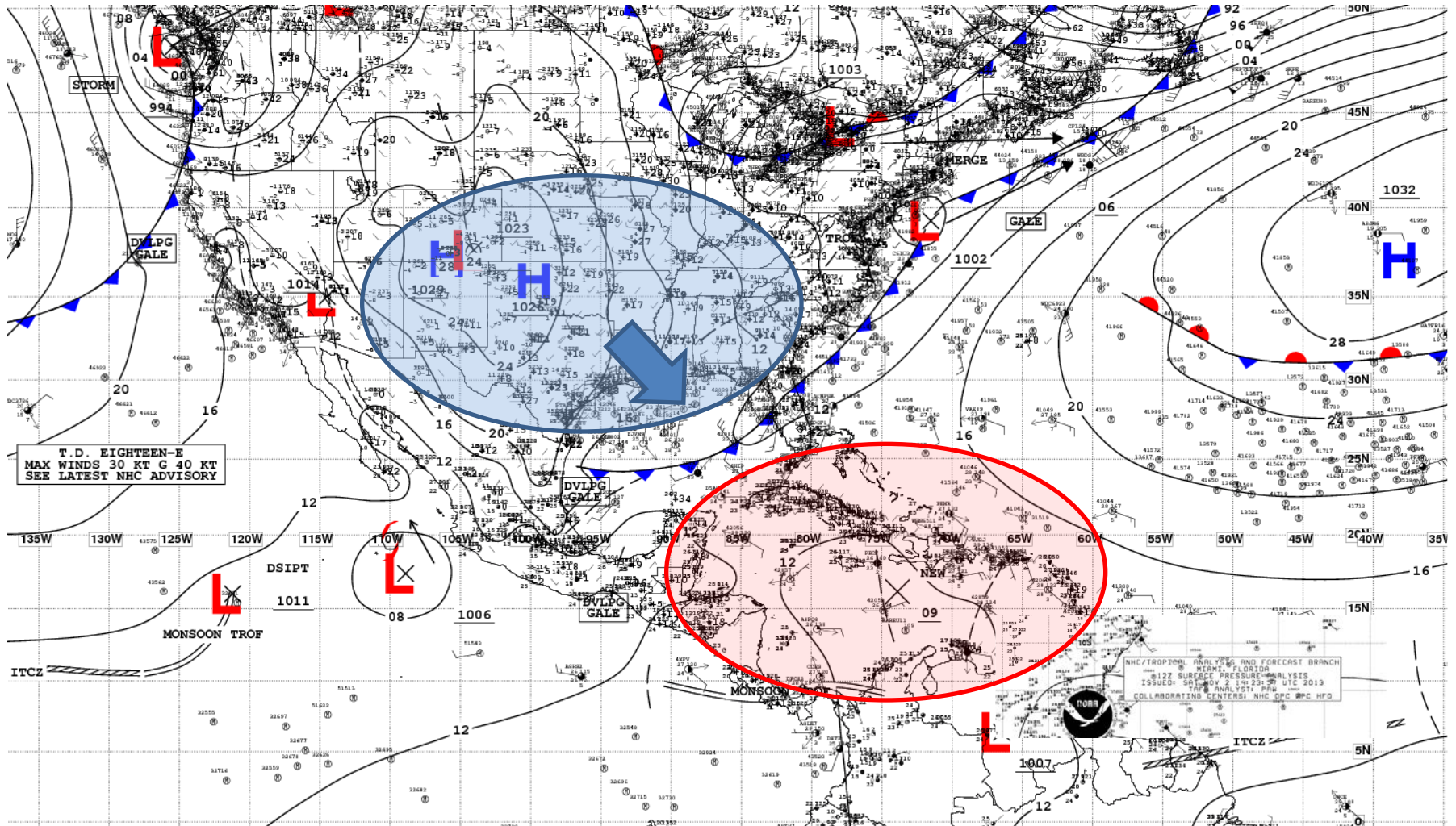
Tormentas y Huracanes que han impactado a Veracruz periodo 2005-2014

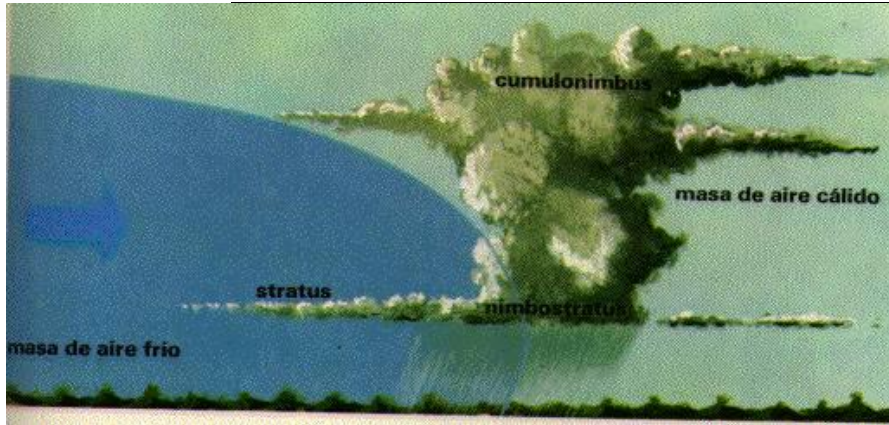


NOMBRE	CATEGORIA	FECHA DE IMPACTO	ZONA DE IMPACTO
1. Bret	Tormenta	29 de junio de 2005	Tecolutla
2. Gert	Tormenta	25 de julio de 2005	Tamiahua
3. Jose	Tormenta	23 de agosto de 2005	Nautla
4. Stan	Huracán 1	04 de octubre de 2005	Los Tuxtlas
5. Dean	Huracán 1	22 de agosto de 2007	Tecolutla
6. Lorenzo	Huracán 1	28 de septiembre de 2007	Tecolutla
7. Marco	Tormenta	7 de octubre de 2008	Nautla
8. Karl	Huracán 3	17 de septiembre 2010	La Antigua
9. Arlene	Tormenta	30 de junio de 2011	Tamiahua
10. Harvey	Tormenta	22 de agosto de 2011	Alvarado
11. Nate	Tormenta	11 de septiembre de 2011	Tecolutla-Nautla
12. Ernesto	Tormenta	09 de agosto de 2012	Coatzacoalcos
13. Barry	Tormenta	20 de junio de 2013	La Mancha (Actopan)
14. Fernand	Tormenta	25 de agosto de 2013	Úrsulo Galván
15. Dolly	Tormenta	02 de septiembre 2014	Tampico Alto

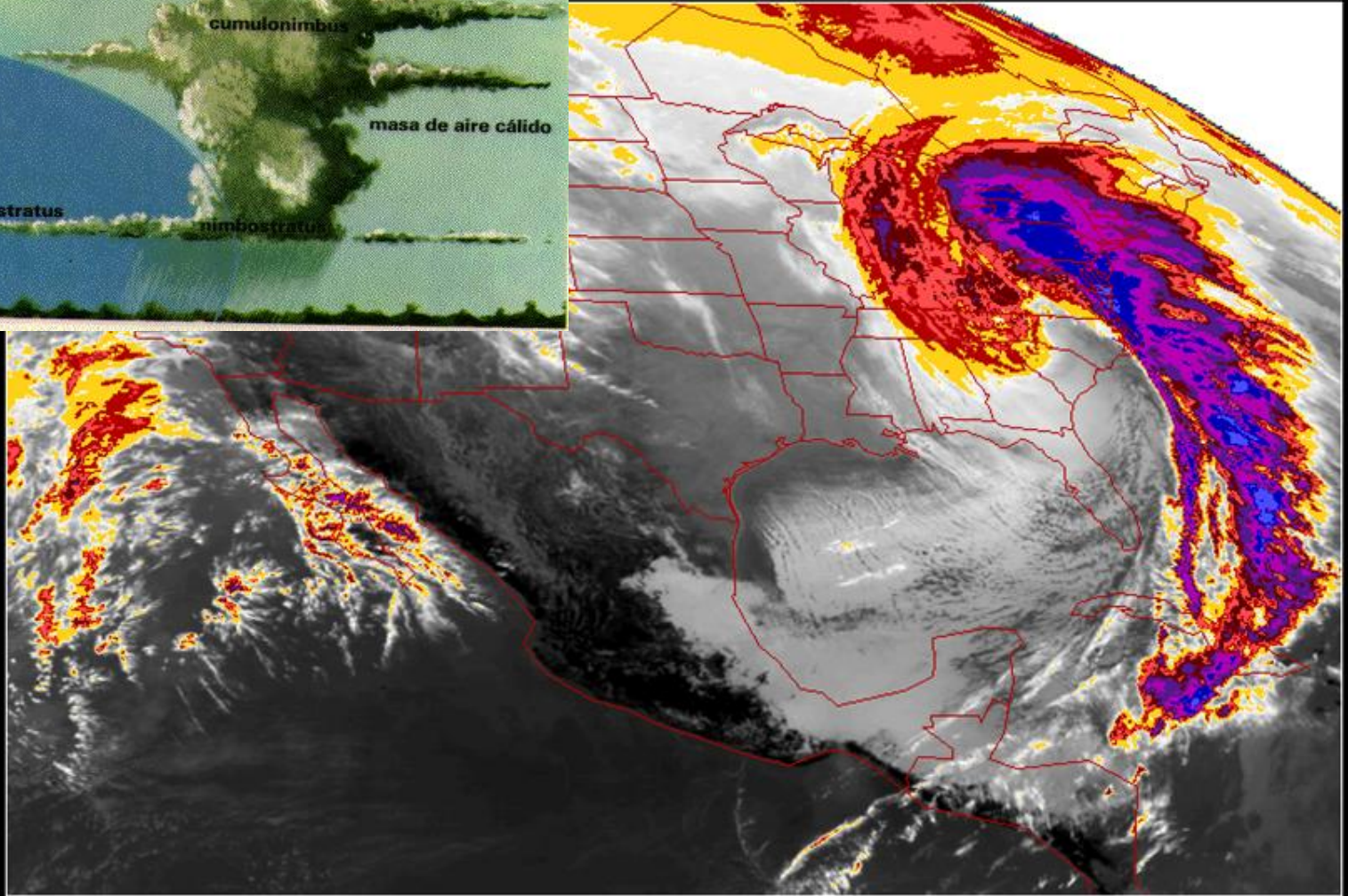


Frentes Fríos y NORTES





1701Z 13 MAR 1993



ENHANCE: CHIZ

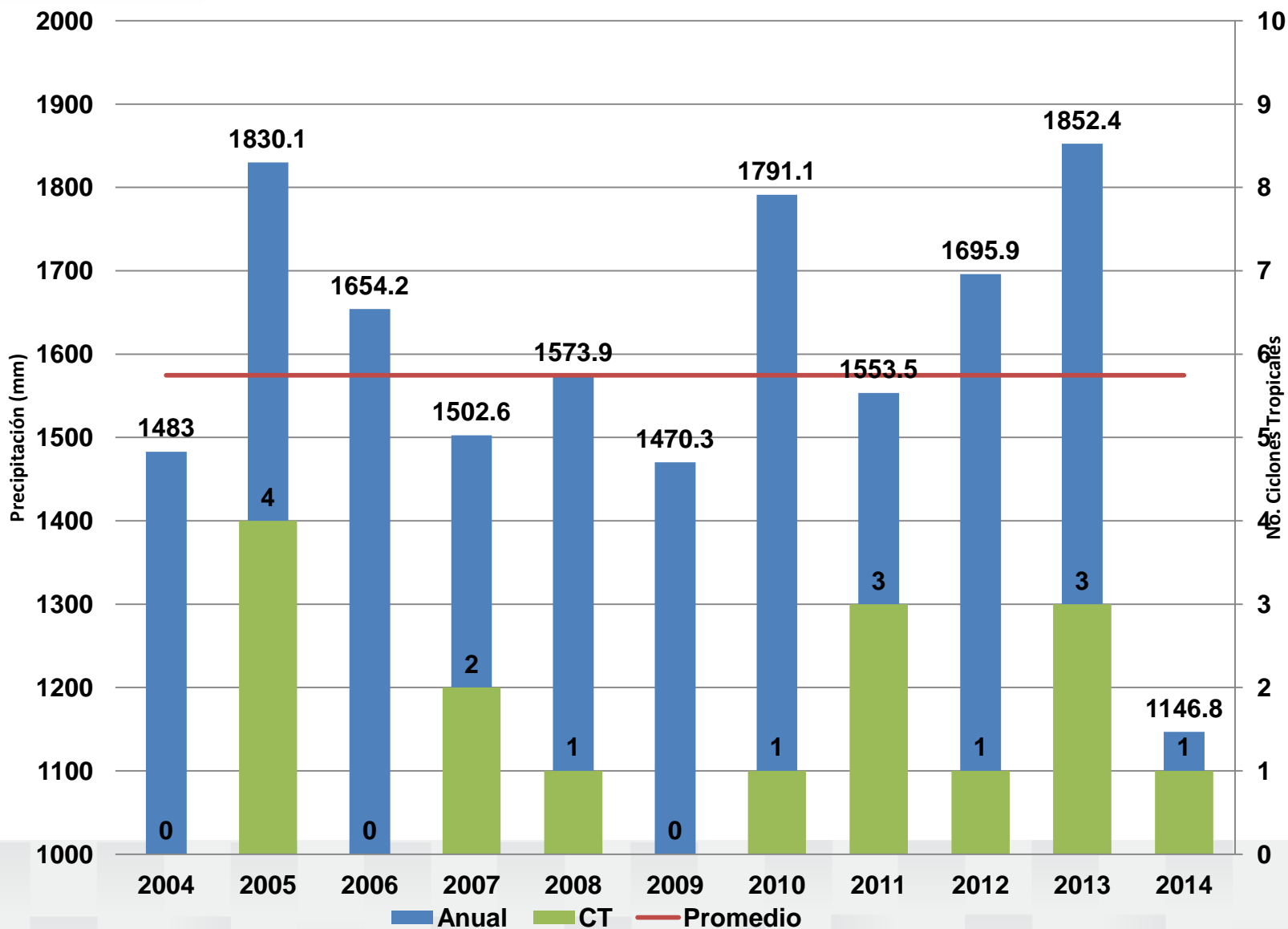


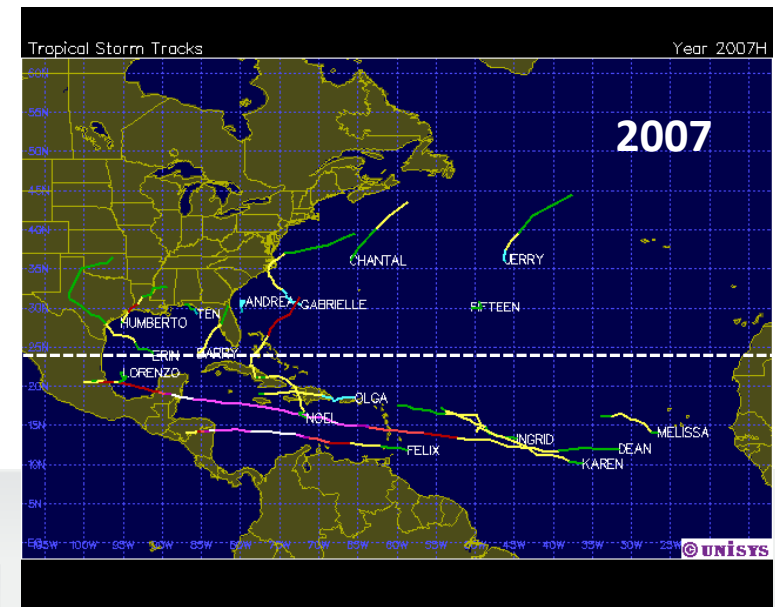
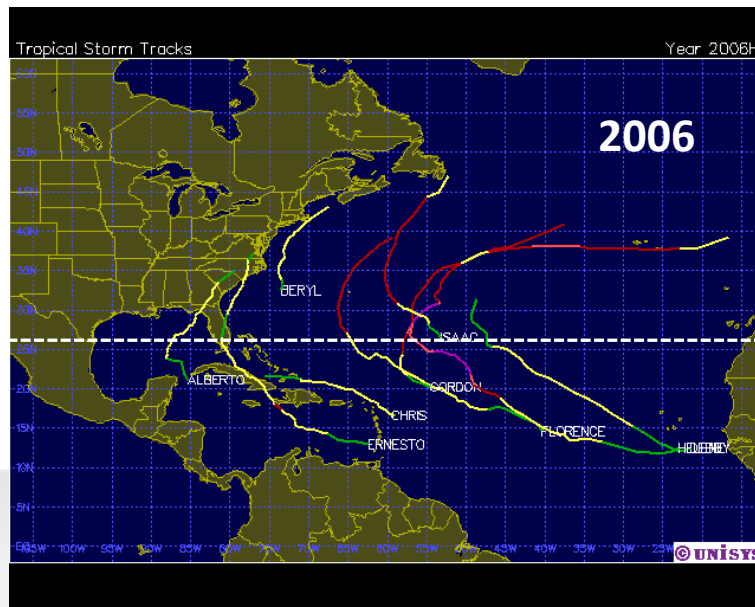
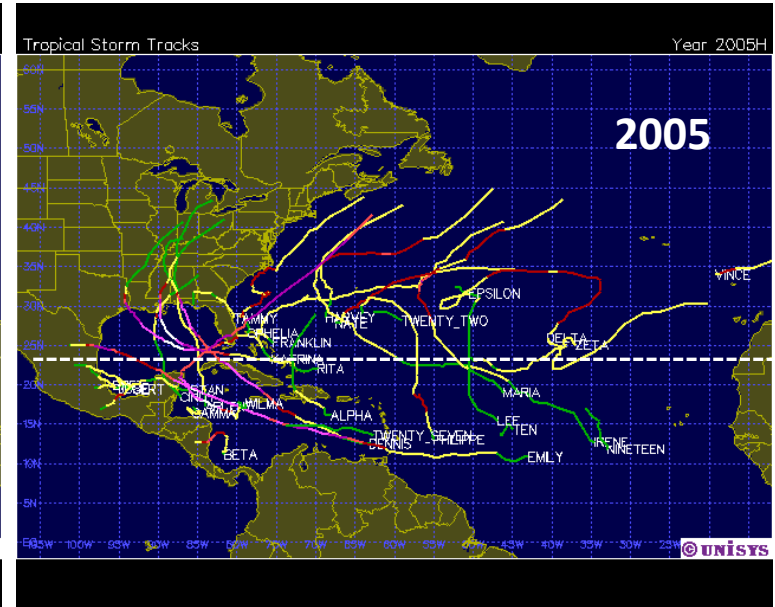
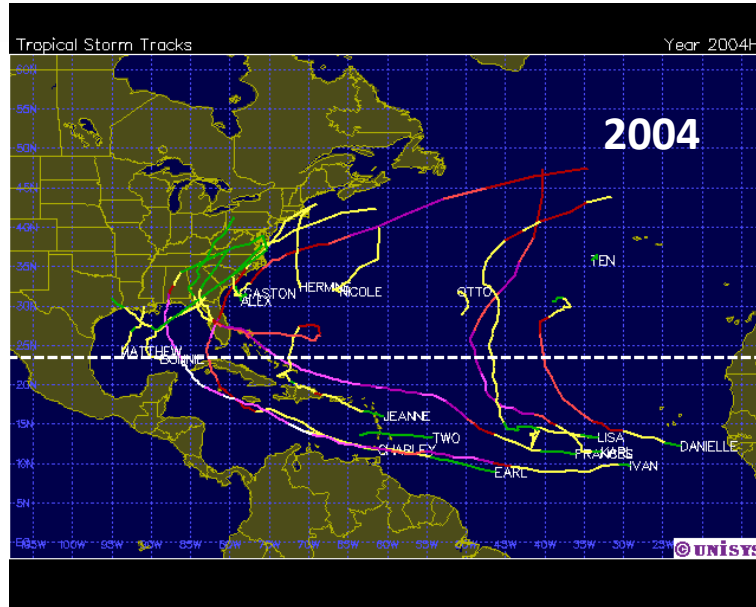
Cada año en Veracruz se presentan Fenómenos Meteorológicos que ponen en riesgo a la población

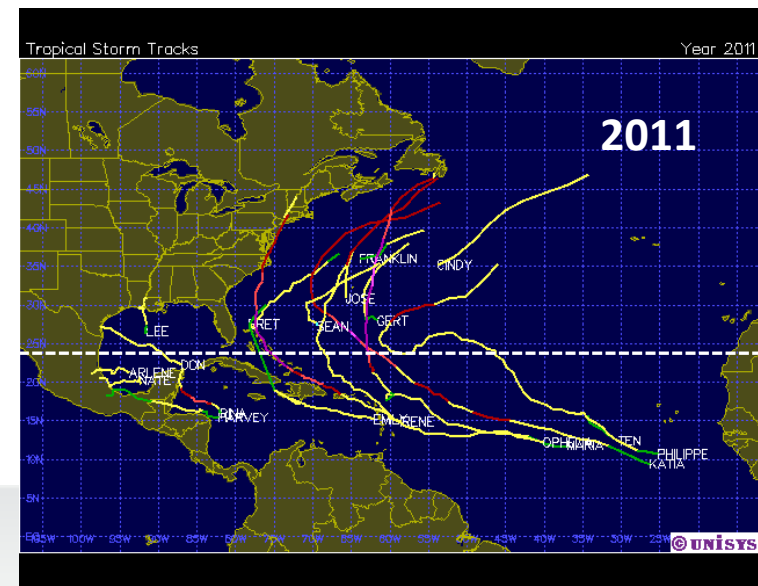
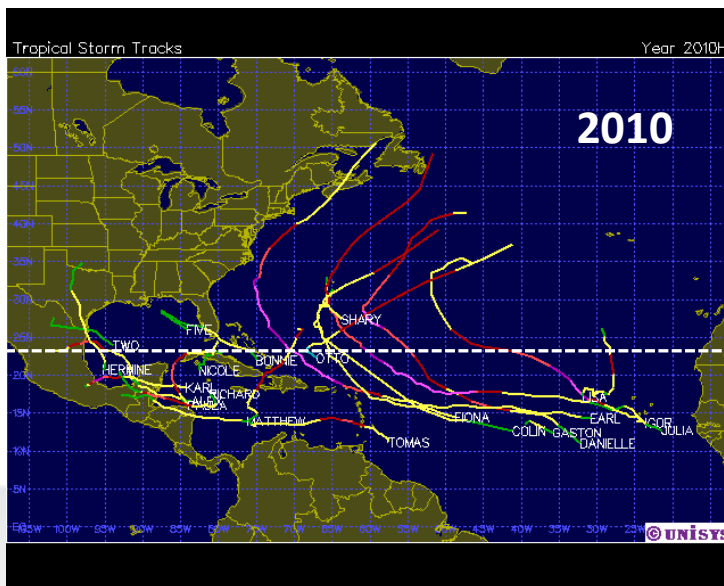
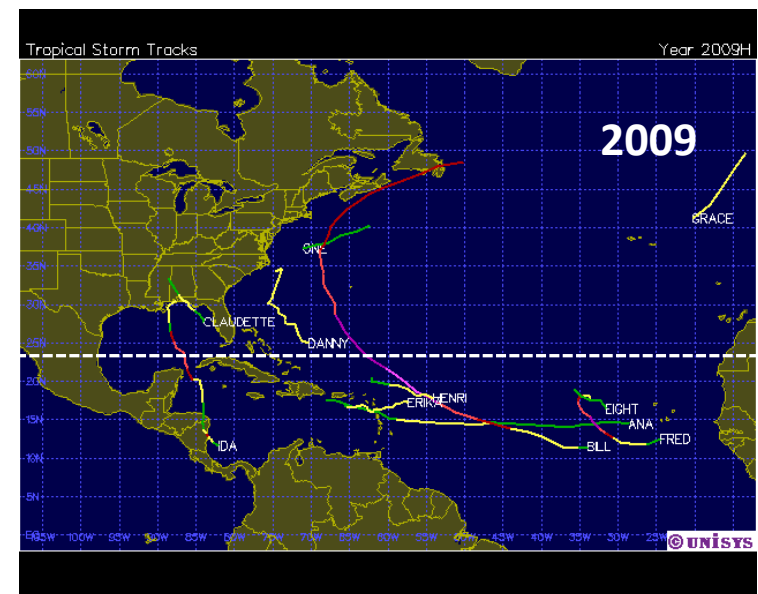
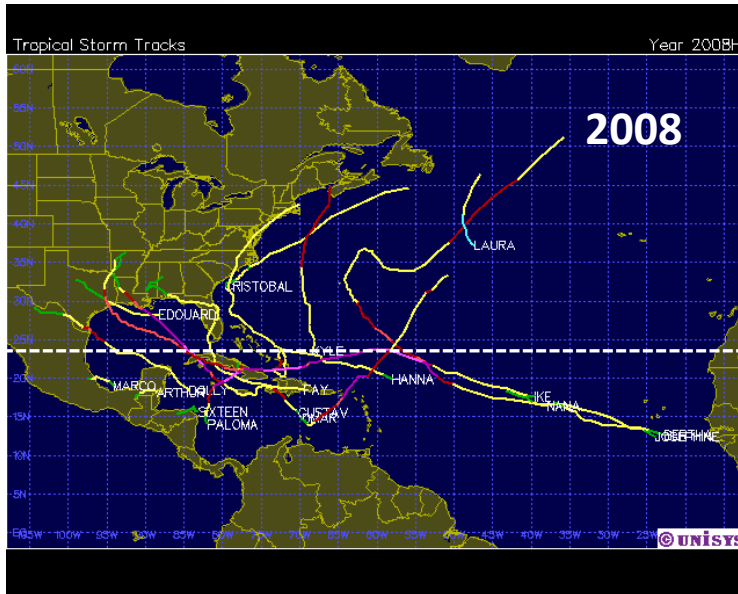
Fenómenos	Total o promedio
Frentes fríos, “Nortes” (15 de septiembre al 15 de mayo)	40-50
Ondas tropicales (01 de junio al 30 de noviembre)	40-50
Ciclones Tropicales	
Océano Pacífico (15 de mayo al 30 de noviembre)	14
Océano Atlántico (01 de junio al 30 de noviembre)	12
SCM, tormentas locales (prácticamente todo el año)	S/N

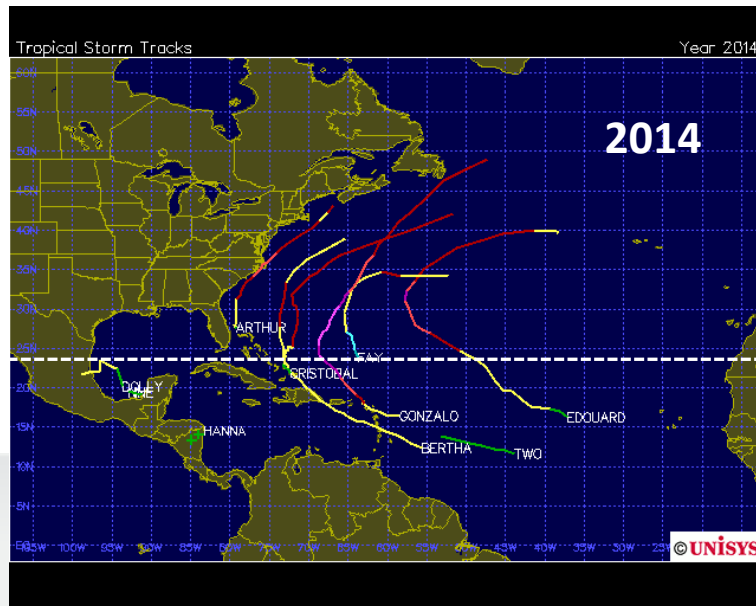
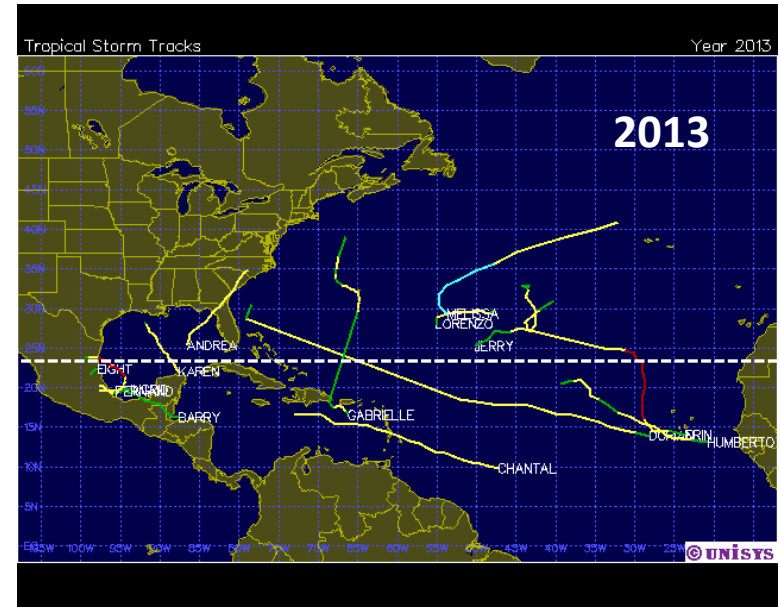
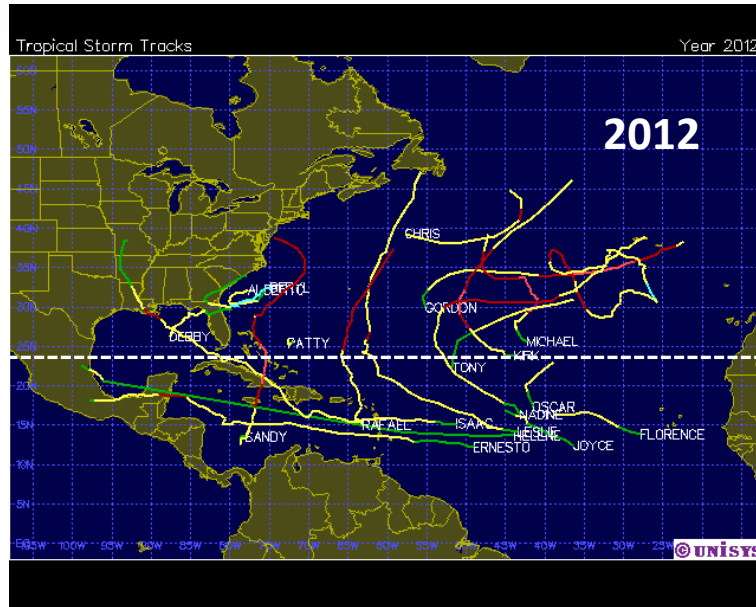


Precipitación anual VS Ciclones Tropicales



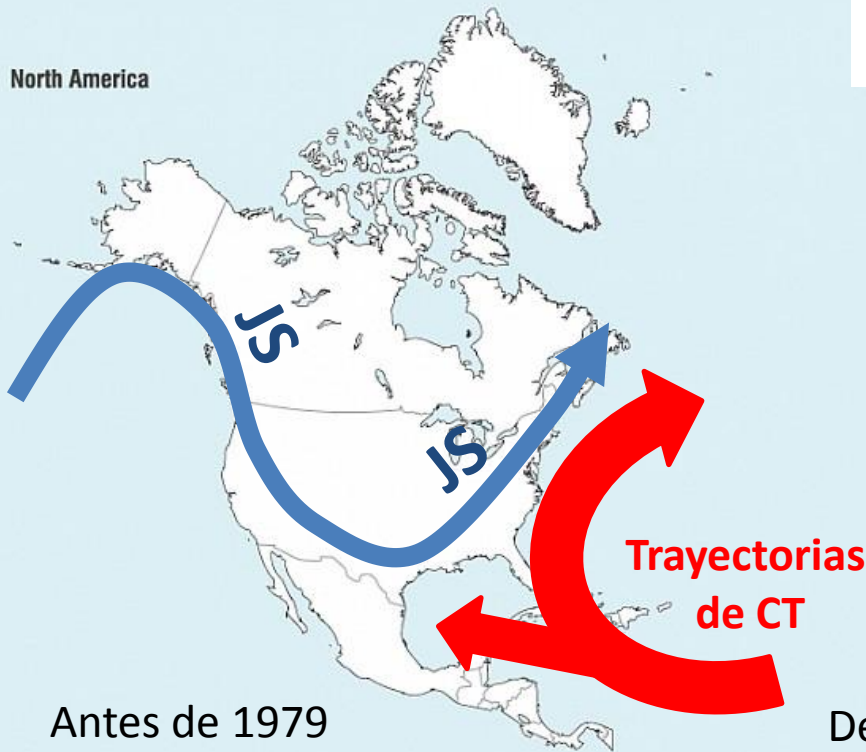
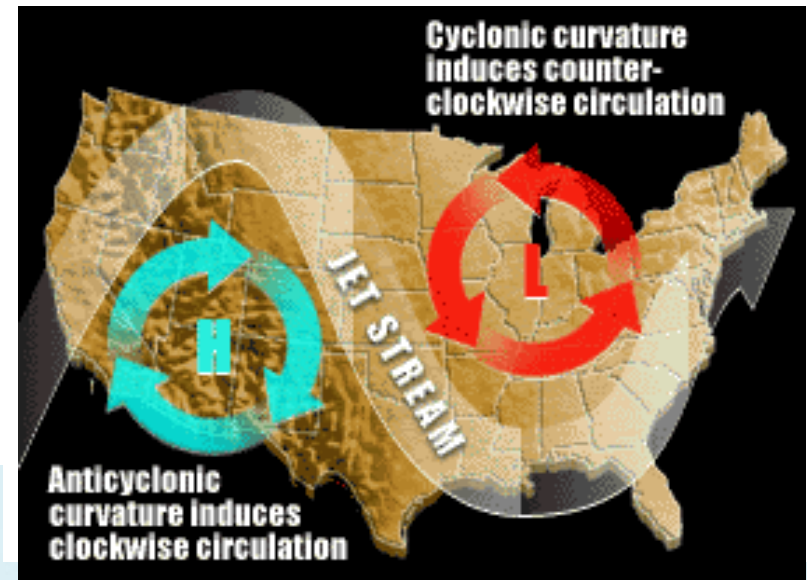








Teoría de Cristina Archer y Ken Caldeira
*Stanford University y Carnegie Institute for
Science de Washington*
Se ajusta a la teoría del Cambio Climático
de Lorenz y DeWeaver (2007)





VERACRUZ
GOBIERNO DEL ESTADO

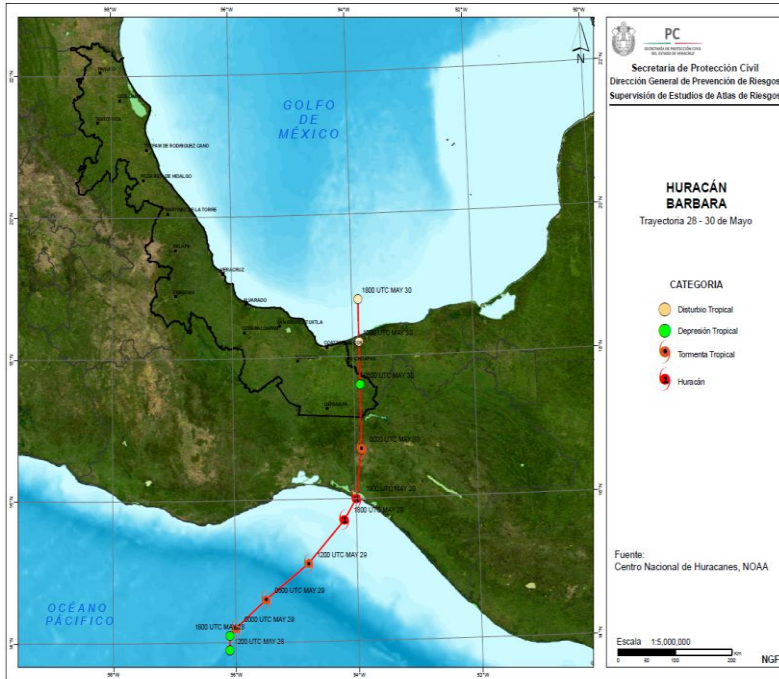


PC
SECRETARÍA DE
PROTECCIÓN CIVIL
DEL ESTADO DE VERACRUZ

Principales fenómenos meteorológicos que provocaron lluvias significativas dentro de la época de ciclones-lluvias y frentes fríos 2013



Huracán Bárbara (28-30 Mayo 2013).



Trayectoria del Huracán Barbara, del Océano Pacífico

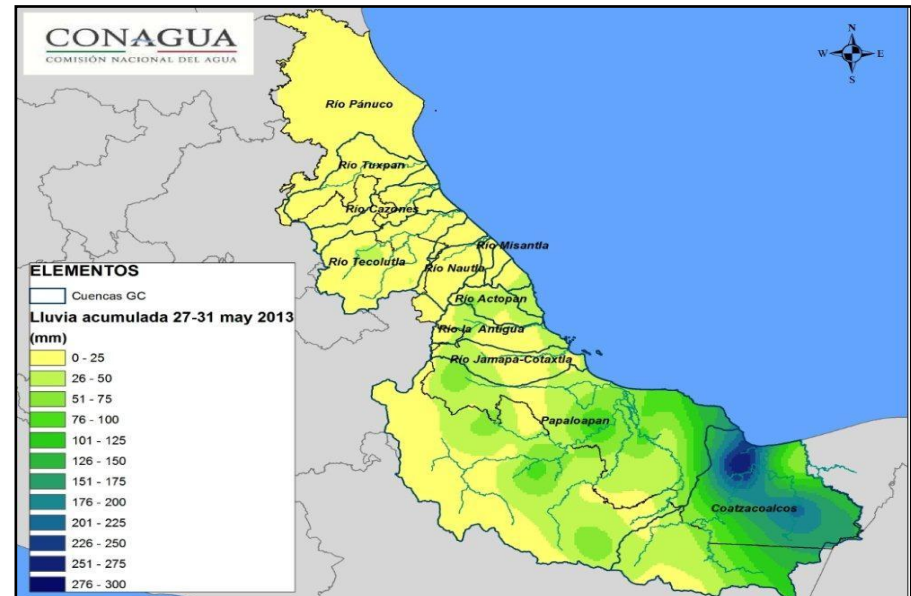
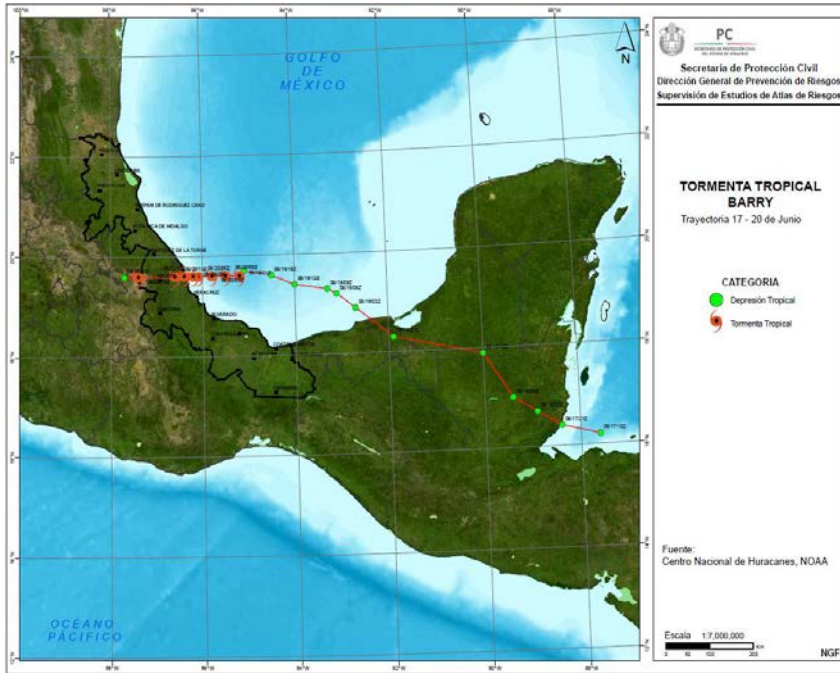
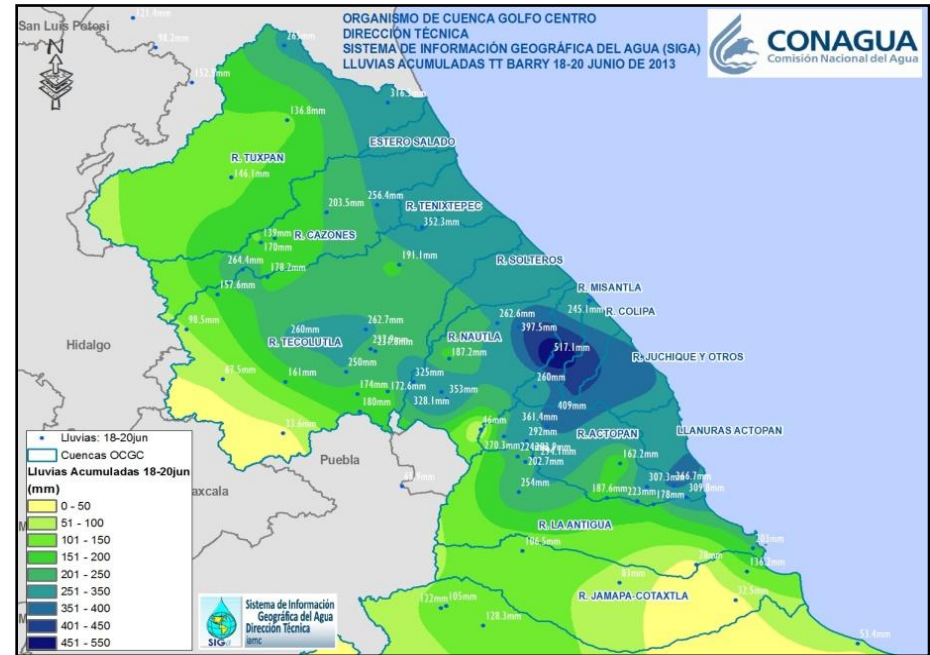


Lámina de precipitación generada por el ciclón “Bárbara” entre el 27 y 31 de mayo de 2013 (Fuente: OCGC).

Tormenta Tropical Barry (17 al 20 de junio de 2013)



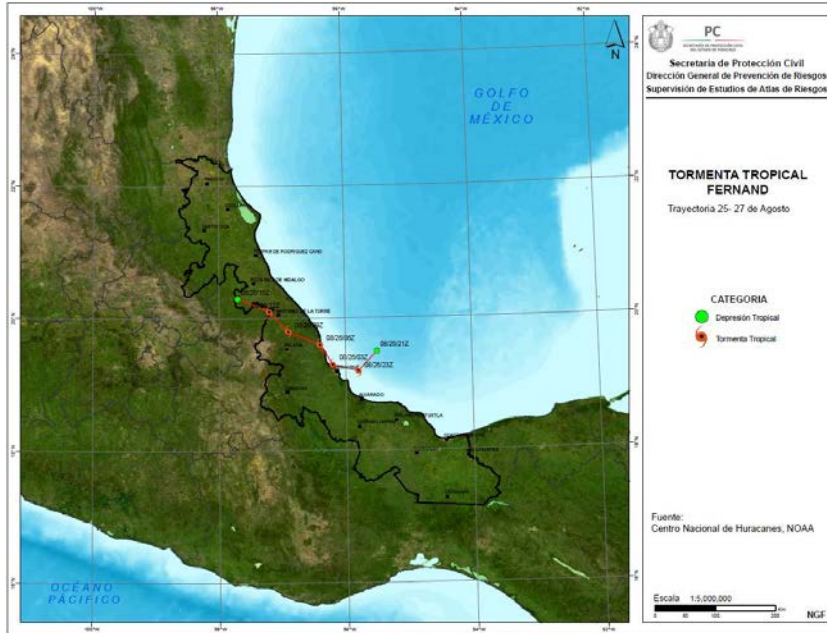
Trayectoria de la tormenta tropical Barry.



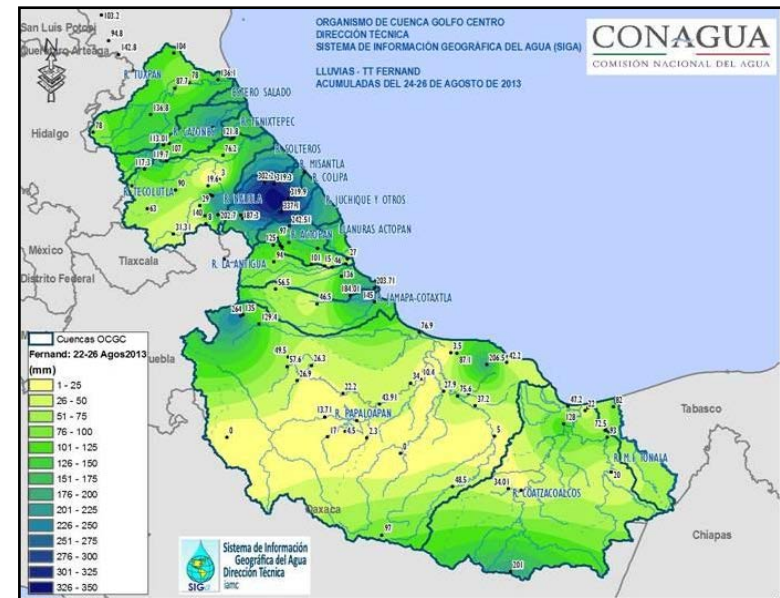
Precipitaciones provocadas por la tormenta tropical Barry, dentro del periodo del 18 al 20 de junio. Fuente OCGC



Tormenta Tropical Fernand (25-26 de agosto de 2013)



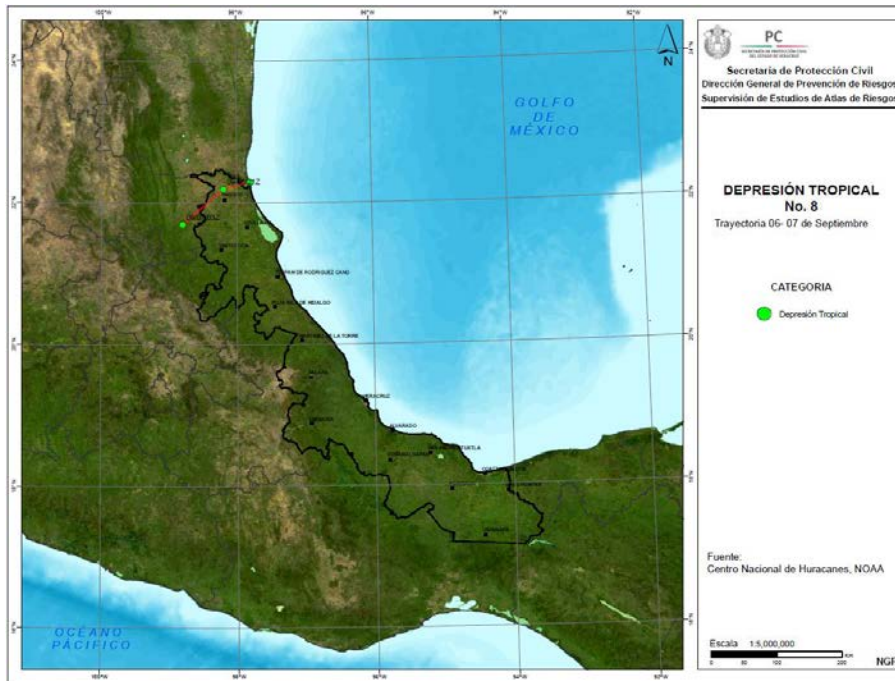
Trayectoria de la tormenta tropical “Fernand”.



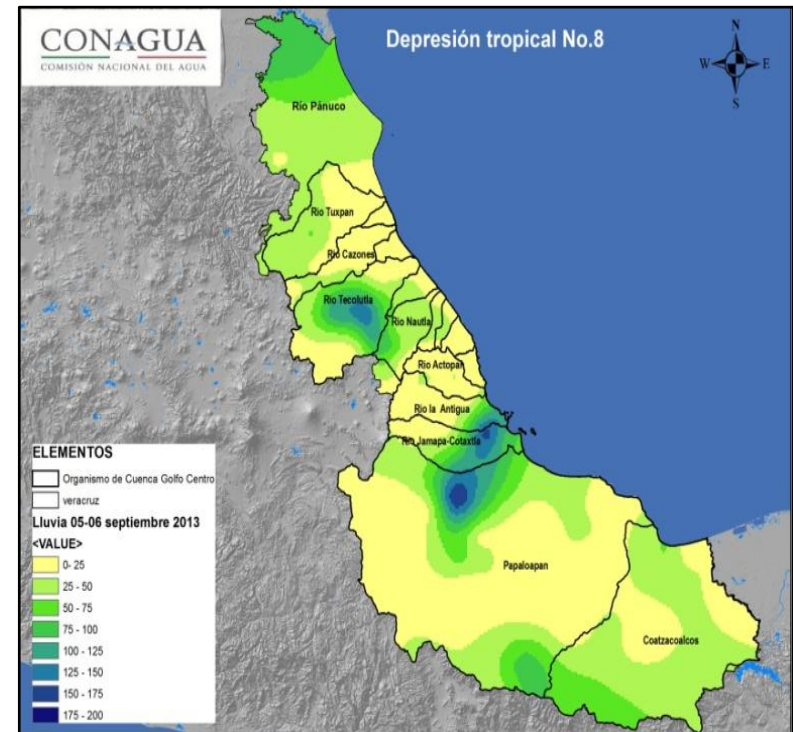
Lamina de precipitación ocasionada por “Fernand”. Fuente OCGC



Depresión Tropical No. Ocho (6 al 7 de septiembre 2013)



.Trayectoria de la DT No. Ocho



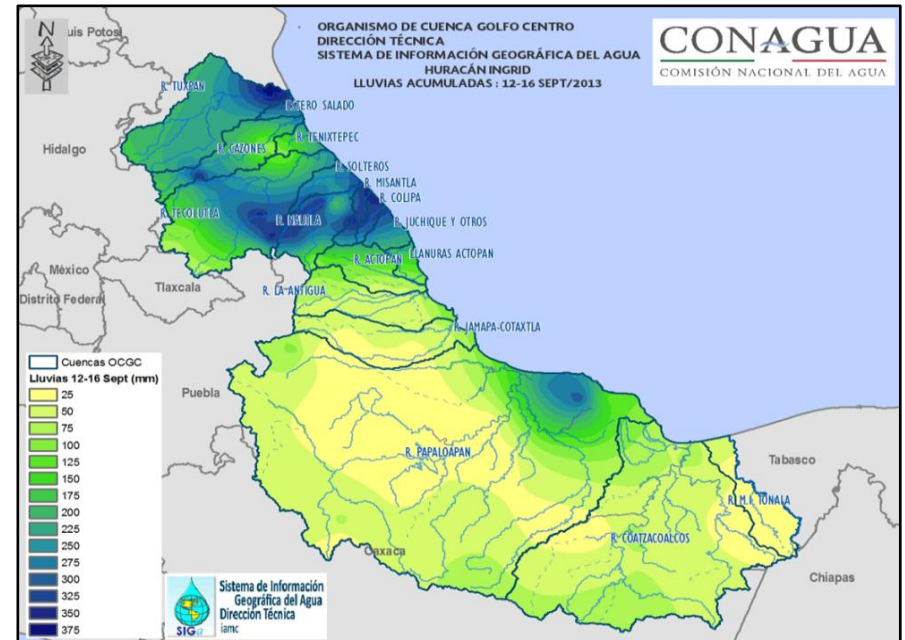
Lamina de precipitación registrada en el Estado de Veracruz por el paso de la DT No. Ocho durante los días 5 y 6 de septiembre de 2013: Fuente OCGC



Huracán Ingrid (15-16 de septiembre)



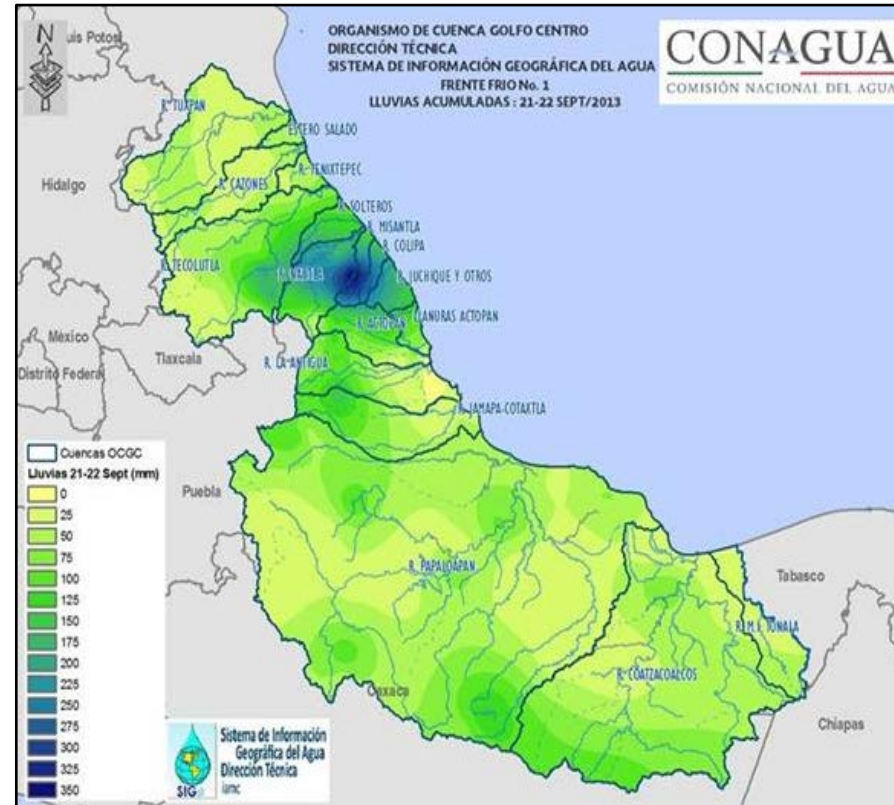
Trayectoria del huracán “Ingrid”.



13 Lluvias acumuladas durante el periodo del 12 al 16 de septiembre del 2013.
Fuente OCGC



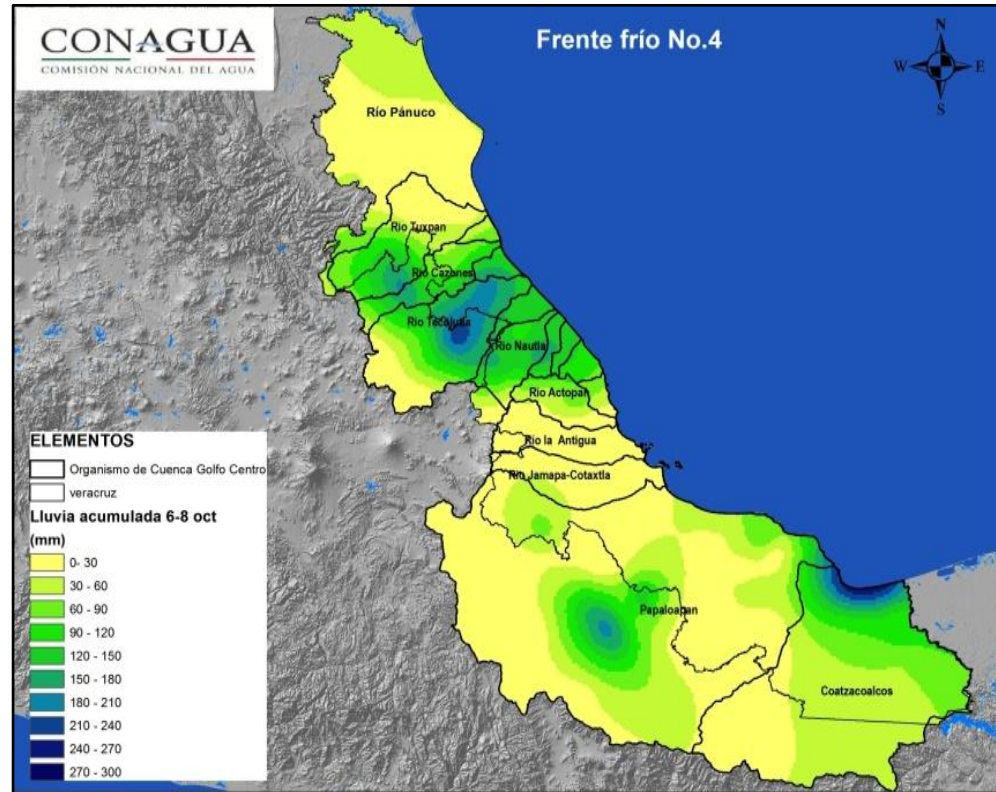
Frente Frío No. 1 (21-22 de septiembre)



Precipitación generada por la interacción del Frente Frío No. 1 y los remanentes del Disturbio Tropical 95L. Fuente OCGC



Frente Frío No. 4 (6-7 de octubre)



Precipitación generada por el Frente Frío No. 4.
Fuente OCGC



Lluvias acumuladas

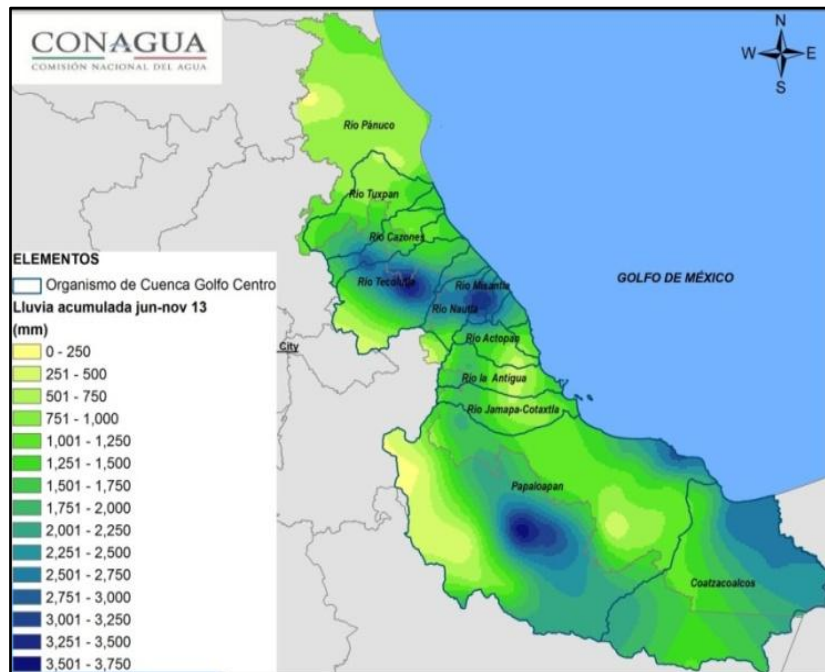
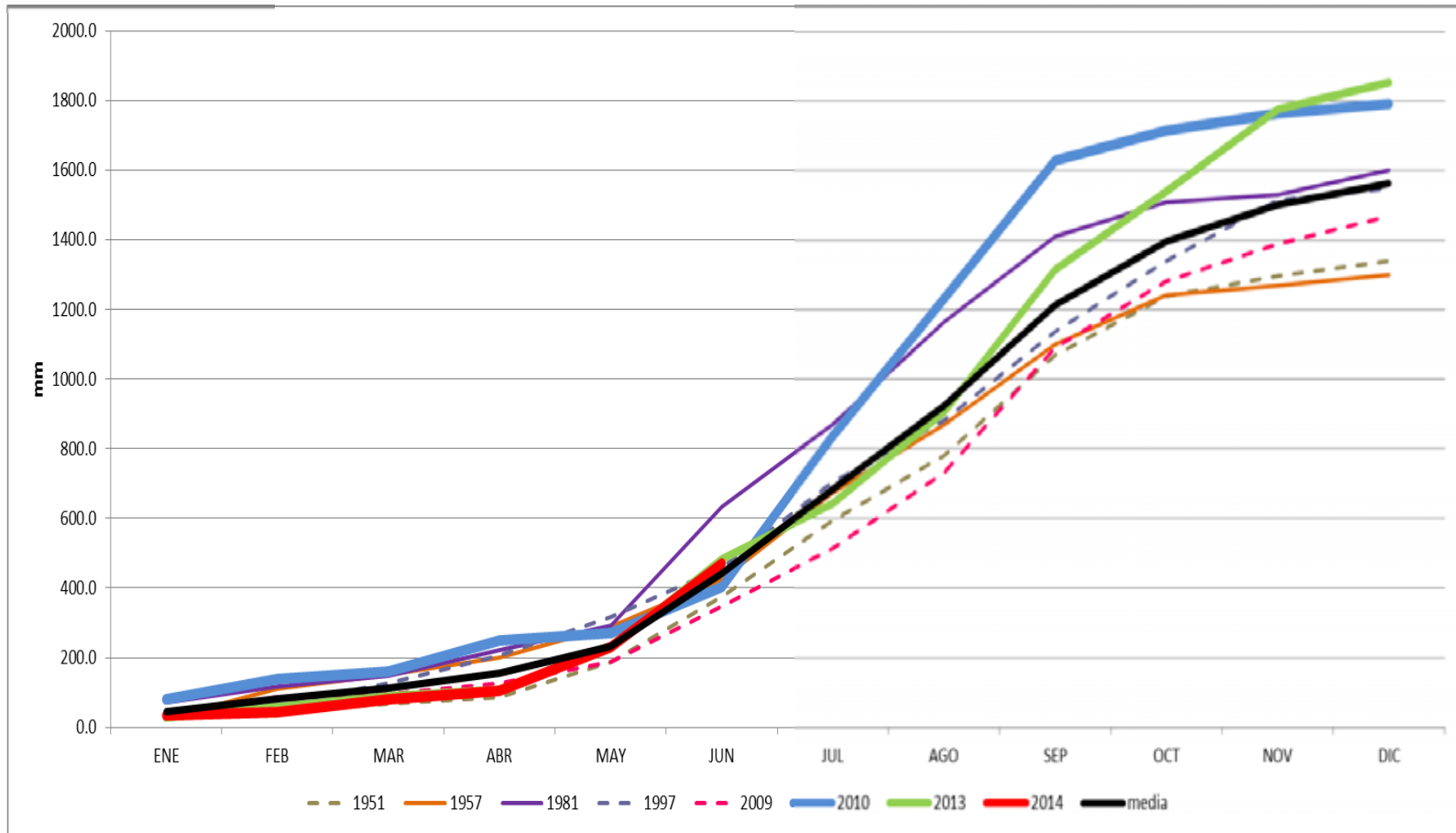


Fig. 16 Precipitación acumulada entre el 1 de junio al 30 de noviembre de 2013. Fuente OCGC

Anomalía de la precipitación acumulada entre el 1 de junio al 30 de noviembre de 2013. Fuente OCGC.

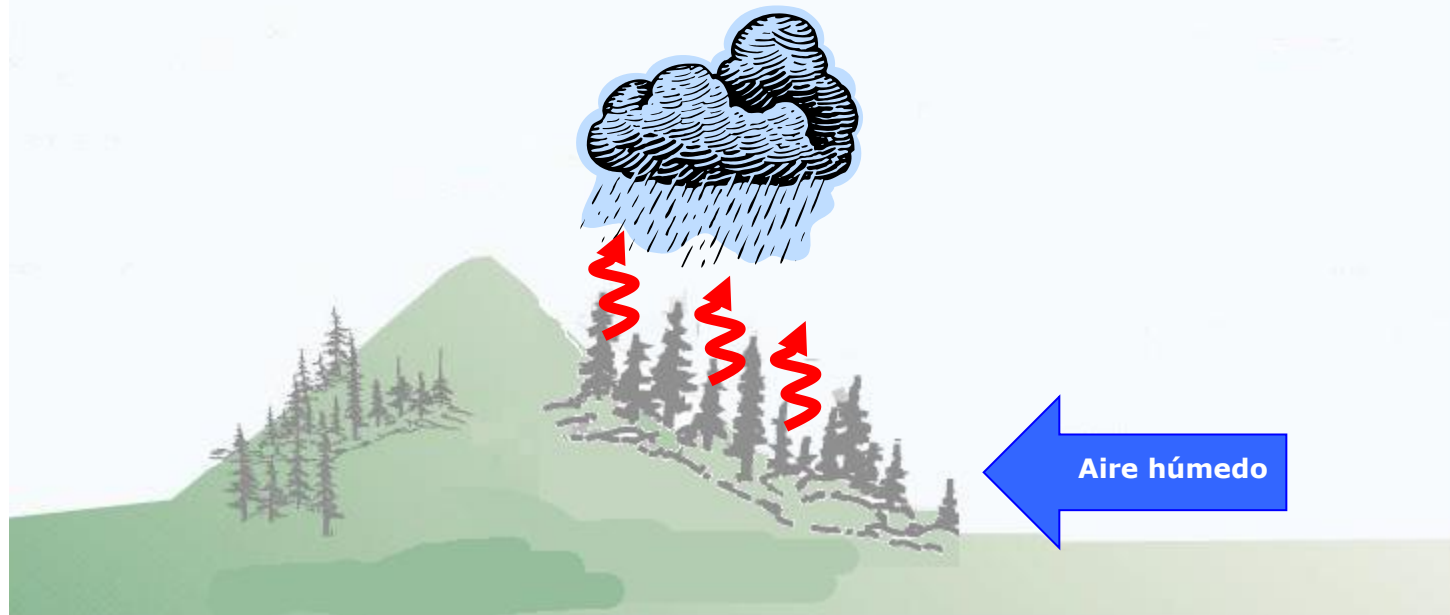


Comparación de la lámina de precipitación acumulada en el año 2013 con otros años. (Fuente: OCGC).



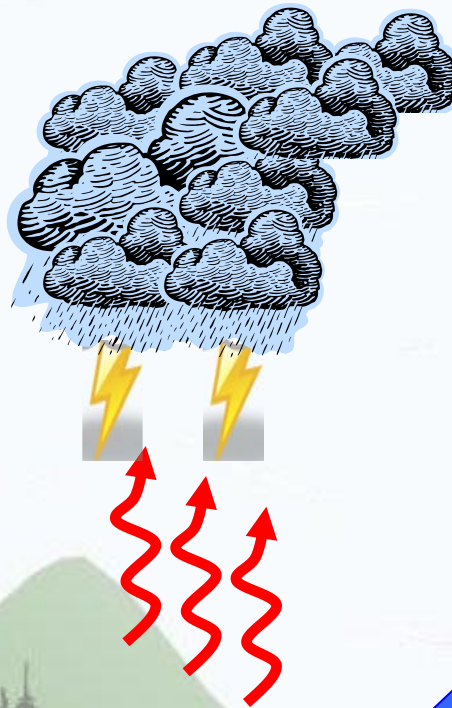
Problemas causados por el cambio de suelo (regionales)

En años pasados la cubierta vegetal amortiguaba los cambios repentinos de temperatura, las avenidas y la erosión del suelo.



Problemas causados por el cambio de suelo (regionales)

Suele pensarse que entre menos árboles menos lluvia y eso es cierto, pero en algunos casos ayuda a la presencia de lluvias mas severas



El cambio de suelo, (deforestación, cultivos, urbanización) está provocando:



Tormentas eléctricas y granizadas mas severas, que a su vez se traducen en



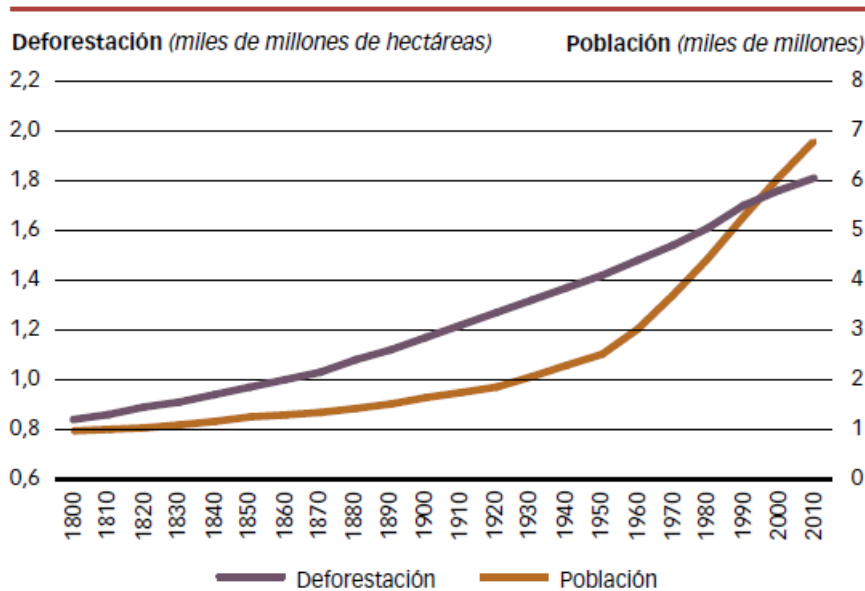
- Avenidas repentinas
- Mayor erosión del suelo





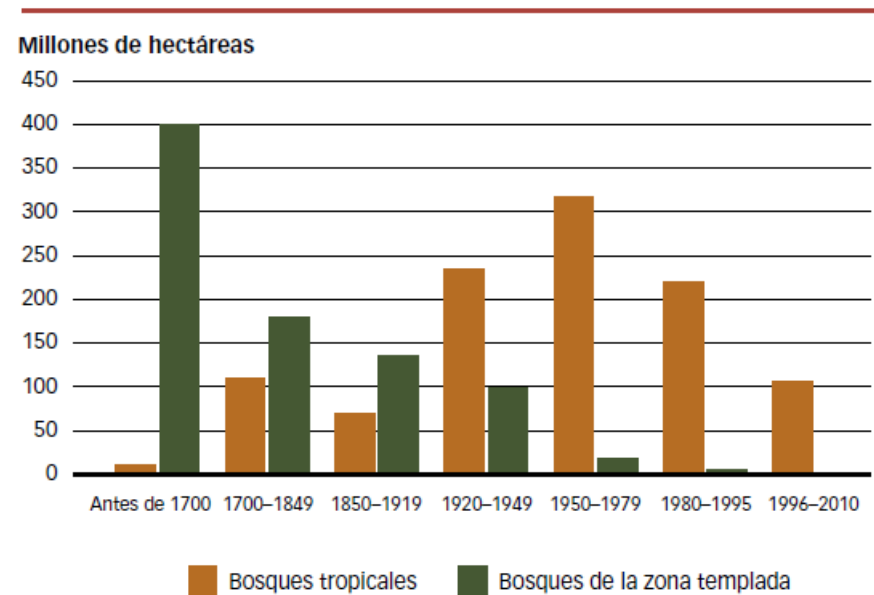
Deforestación

Figura 1: Población mundial y deforestación acumulada, 1800 a 2010



Fuentes: Williams, 2002; FAO, 2010b; Naciones Unidas, 1999.

Figura 2: Deforestación estimada, por tipo de bosque y período



Fuentes: estimaciones basadas en Williams, 2002; FAO, 2010b.



SISMOS



Fecha	Hora	Lat.	Long.	Prof.	Mag.	Ubicación	Epicentro
03/09/2013	11:14:02	20.25	-96.69	16	4.2	40 Km al Noreste de Misantla, Ver.	8 Km. frente a la costa del municipio de Nautla

SECRETARÍA DE PROTECCIÓN CIVIL DEL ESTADO DE VERACRUZ
SISTEMA INTEGRAL DE ATLAS DE RIESGOS DE VERACRUZ

Ubicar XY

Geográficas Universal Transversal de Mercator
Grados Decimales Grados Minutos y Segundos

Longitud: -096.690000 Latitud: 20.250000

Ir

Infraestructura y Cartografía Urbana

- Infraestructura
- DENEUE
- Sitios de Interés
- Vital Estratégico
- Vías de Comunicación
- Datos Urbanos
 - Cabecera Municipal
- Localidades
- Calles y Avenidas
- Camellón
- Area Verde
- Colonias
- Manzana Urbana
- Manzana_Urbana_Cent
- Areas Urbanas
- AGEB
- División Política
 - División Municipal Vers
 - División Municipal
- Ejidos
- Línea de costa
- Coordinaciones Region.
- Límite estado de Verac
- Entidades Federativas
- Mar patrimonial golfo
- Cartas INEGI 1:50,000
- Vulnerabilidad

1 : 66,526
Longitud = -96.732, Latitud = 20.2149

2km
1mi

Inicio Monitor Sasmex Atlas de Riesgos... Las páginas no resp... ESTADÍSTICAS SISMOS M PC Factores Proccs. Re... ES 11:55 a.m.



Los avances hacia la reducción del impacto de los desastres en los países en desarrollo a menudo se ven comprometidos por una capacidad inadecuada para hacer frente al trío de factores de riesgo subyacentes: **desarrollo urbano no planificado**, medios de vida rurales vulnerables y ecosistemas en declive. (*)

*Informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres 2009
Riesgo y pobreza en un clima cambiante



VERACRUZ
GOBIERNO DEL ESTADO



PC
SECRETARÍA DE
PROTECCIÓN CIVIL
DEL ESTADO DE VERACRUZ

GRACIAS

CENTRO DE ESTUDIOS Y PRONÓSTICOS METEOROLÓGICOS (CEPM)



01 (228) 8186812 Ext. 142



meteorologiapc@gmail.com



@spcver



Ceec Protección Civil