



COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL  

---

**MÉXICO**

Interacciones extremas entre la tierra, la atmósfera y  
los océanos: ciclones tropicales



COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL

CENAPRED

MÉXICO

# Temario

Impacto de desastres

Ciclones tropicales

Mapas de riesgo





COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL

CENAPRED

MÉXICO



# Los desastres de mayor impacto desde 1980 en México





COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL

CENAPRED  
MÉXICO







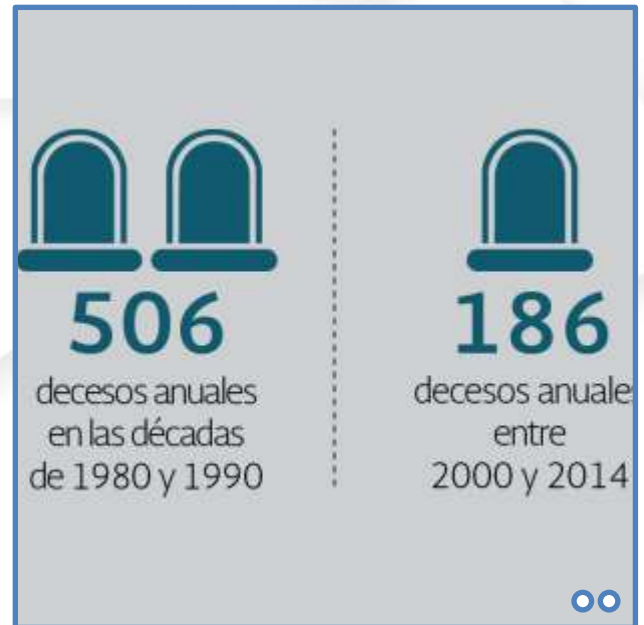
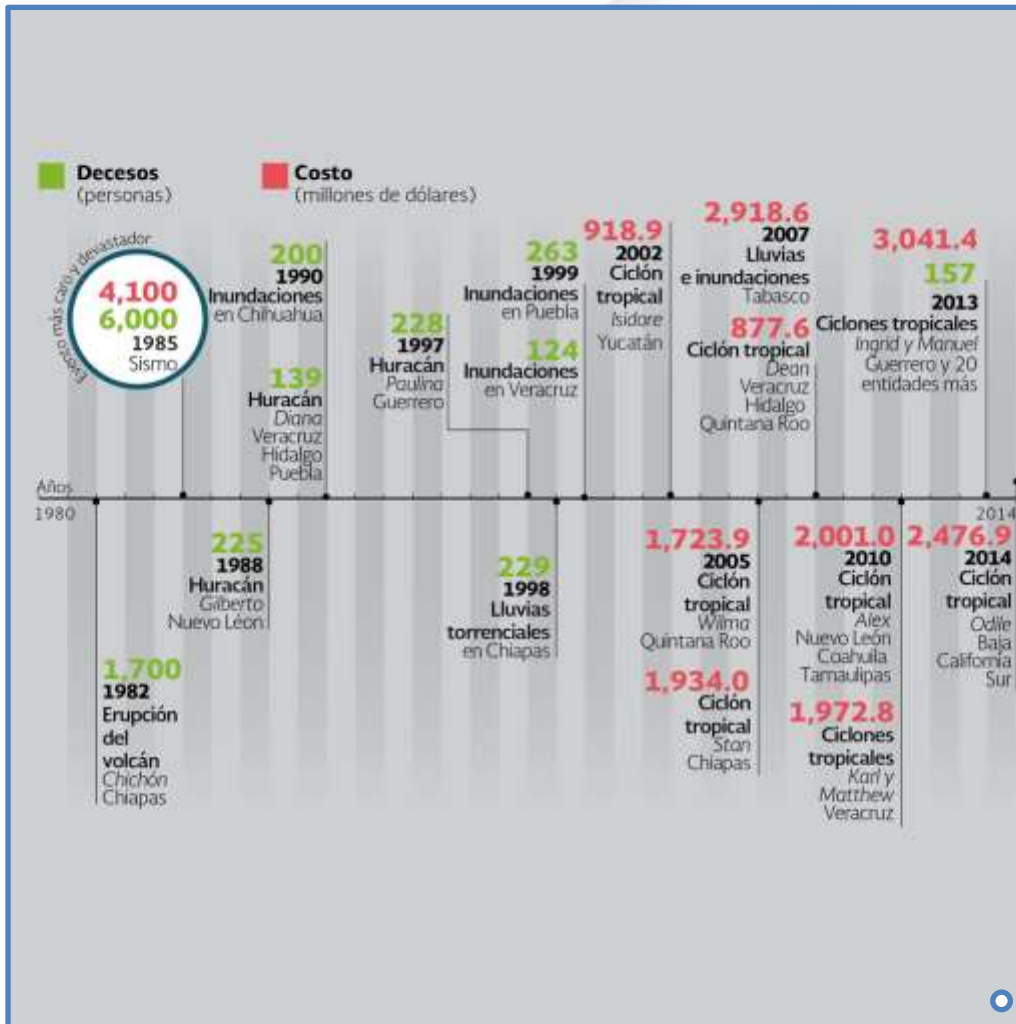
COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL

CENAPRED  
MÉXICO

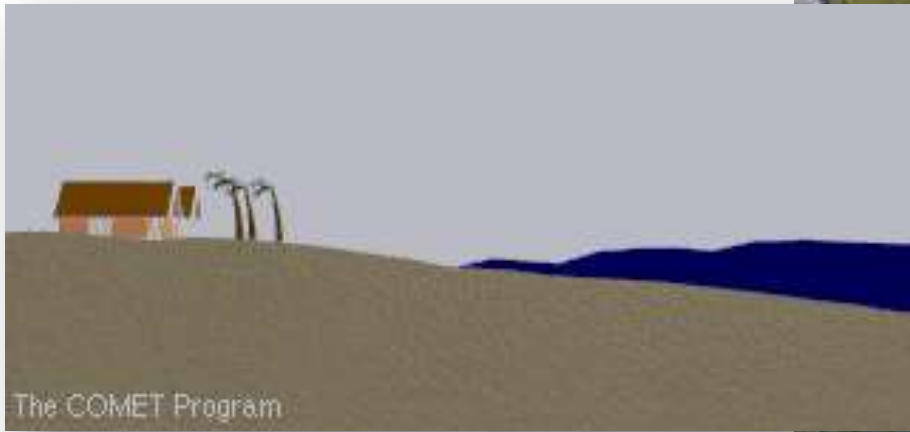




# Los desastres de mayor impacto desde 1980 en México





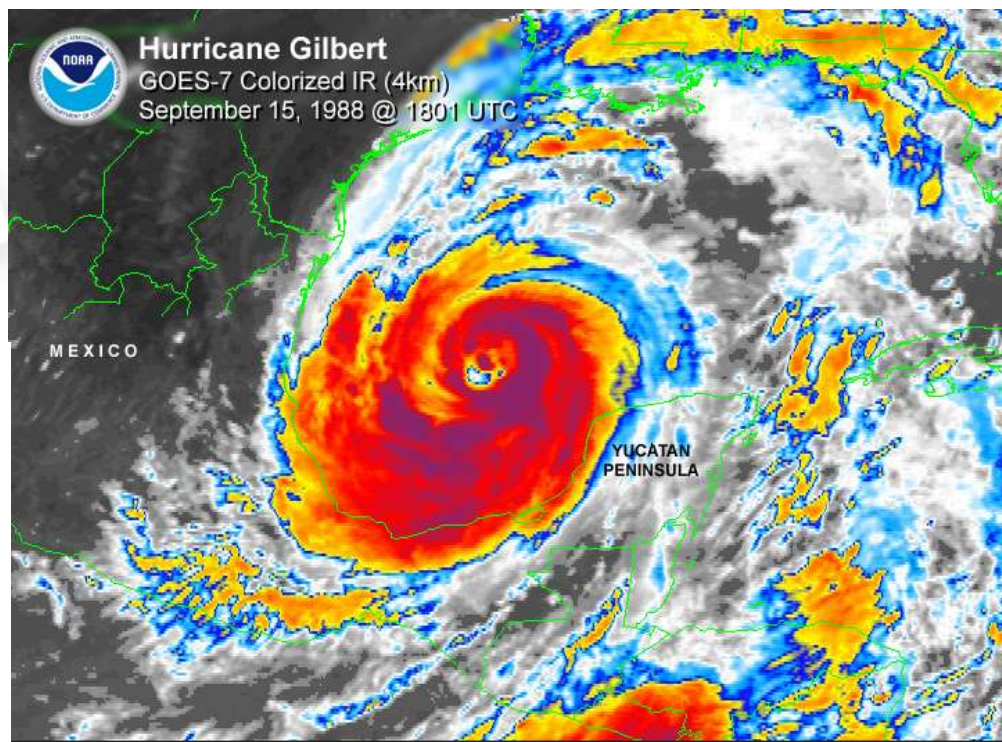
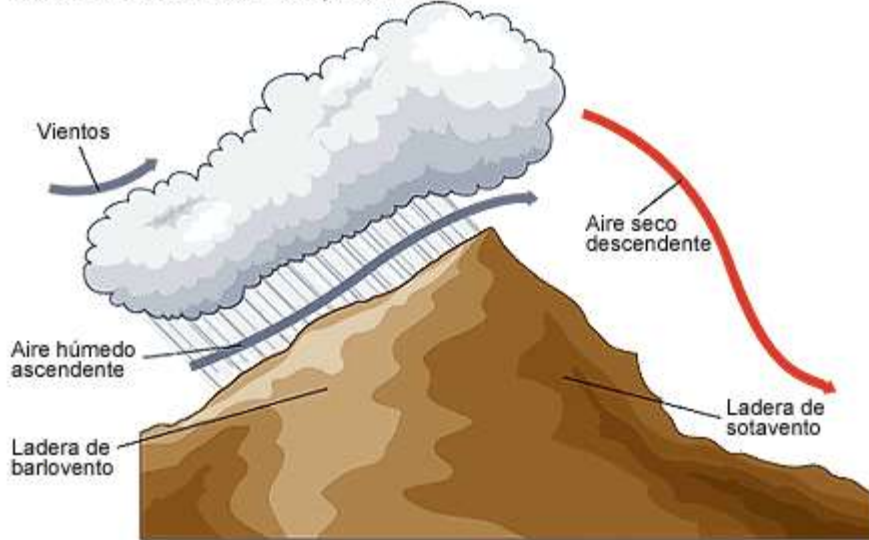






## Barreras para la lluvia

Muchas veces las montañas dan lugar a diferentes climas, ya que cuando el aire húmedo es forzado a elevarse para cruzarla, forma densas nubes que producirán precipitaciones sobre la ladera de barlovento. Mientras, el aire que desciende y que ha perdido su humedad, se posa sobre la ladera de sotavento, con un clima más cálido y seco. Es por esto que a las montañas se les considera una barrera para la lluvia.







COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL

CENAPRED

MÉXICO







COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL

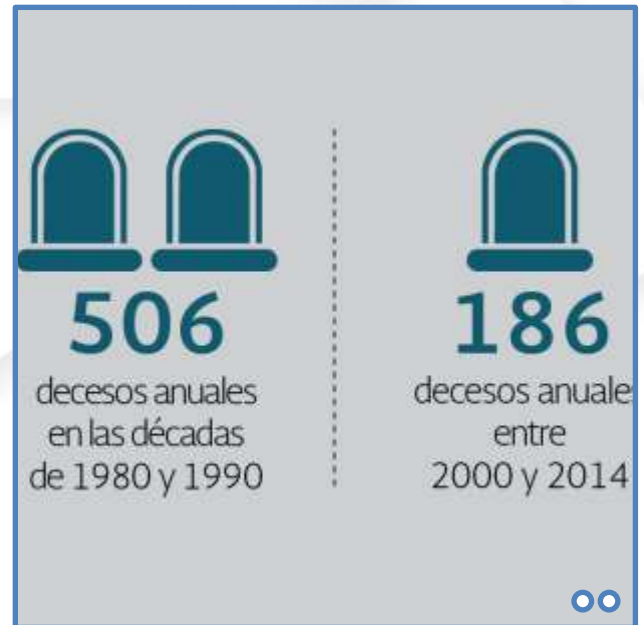
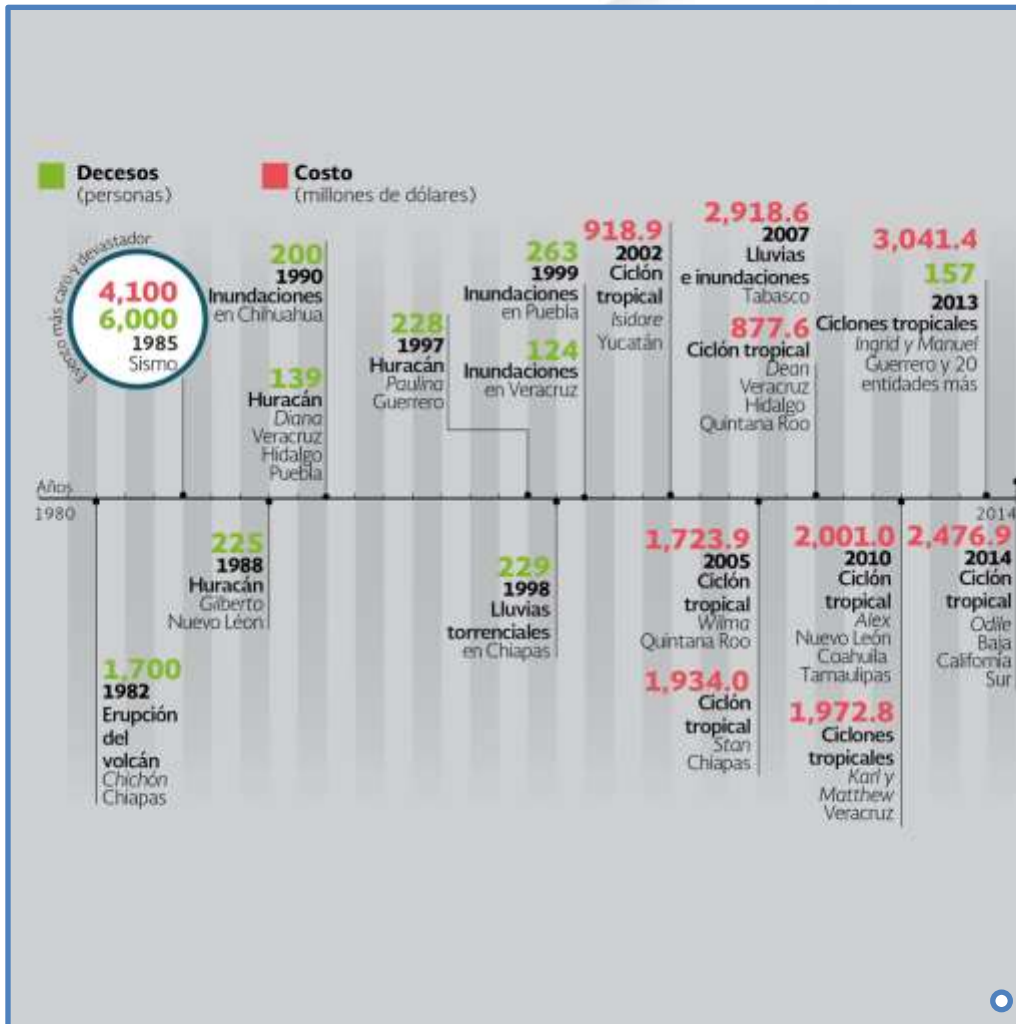
CENAPRED  
MÉXICO







# Los desastres de mayor impacto desde 1980 en México





# Terrorífico

EL HURACÁN "WILMA" DE CATEGORÍA 4 CON VIENTOS DE HASTA 240 KM/H, TOCÓ TIERRA FIRME AL SUR DE CANCÚN TRAS GOLPEAR PRIMERO LA ISLA DE COZUMEL/ EL METEORO SE MUEVE LENTAMENTE Y DE FORMA ERRÁTICA SOBRE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN / SE ESPERA QUE HASTA EL FINES ABANDONE YUCATÁN Y AFECTE DESPUÉS A FLORIDA

EP Págs. 2 y 3



El diámetro del ojo de "Wilma" es muy amplio, de aproximadamente 55 kilómetros, lo que provocará momentos de calma engañosos una vez esté en tierra, advierten especialistas. El meteoro golpeó con furia a la isla de Cozumel (la que puede verse al fondo del ojo) y al balneario de Cancún, con sus intensas precipitaciones que no dieron tregua. En Florida, la población evacuó a toda prisa Los Cayos y tapó negocios y hogares. En las islas del Caribe la marea inundó la costa y el occidente de Cuba sufrió las primeras inundaciones (abajo derecha) (AFP/REUTERS)



# POR ESTO!

Dignidad, Identidad y Soberanía.

Director General: Mario R. Menéndez Rodríguez

Mérida, Yucatán, México, sábado 22 de octubre del 2005

Año 15 No. 53 17

# Catástrofe

La fuerza descomunal del huracán "Wilma" de vista la Zona Norte de Quintana Roo, de ida Cozumel, Playa del Carmen y la Riviera Maya, Cancún e Isla Mujeres / Su movimiento lento y los vientos de más de 230 kilómetros por hora literalmente despedazan la zona turística / La pesadilla continúa hoy sábado

EP Q. Roo 1 y 4



"WILMA" ha comenzado las pesadas lluvias a las principales ciudades de Quintana Roo. En Cozumel, Playa del Carmen, la Riviera Maya, Cancún e Isla Mujeres se suspendieron los servicios de energía eléctrica y agua potable desde la madrugada de ayer. La televisión celular dejó de funcionar debido a la caída de los antenas receptoras del servicio. (AFP / Reuters)

# Graves inundaciones

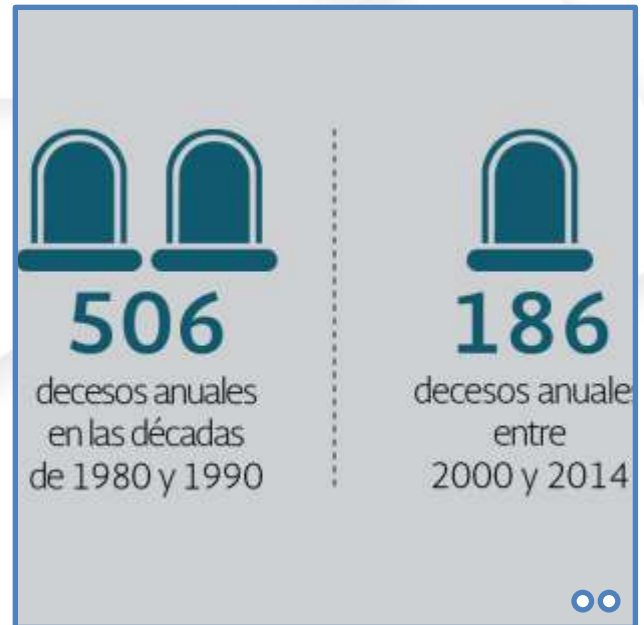
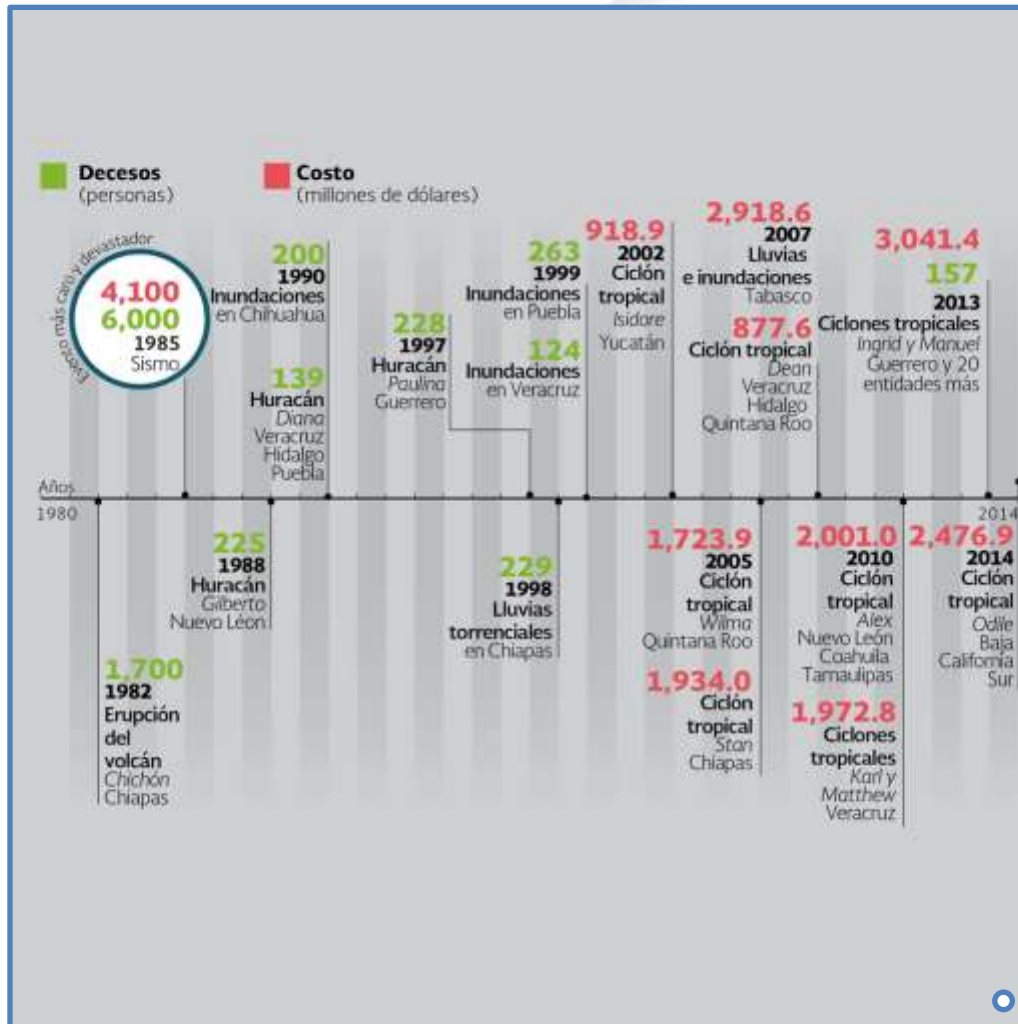
Precio: \$6.00 Edición de 168 páginas en 28 Secciones con "Interni", "Alerta" y "Opinión"

En la madrugada de hoy sábado, el agua seguía creciendo / En Puerto Juárez, los 3 muelles desaparecieron ante el potente oleaje / Encalló el "Cozumel II" en Banco Chanchom

EP Q. Roo 1 y 4



# Los desastres de mayor impacto desde 1980 en México







COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL

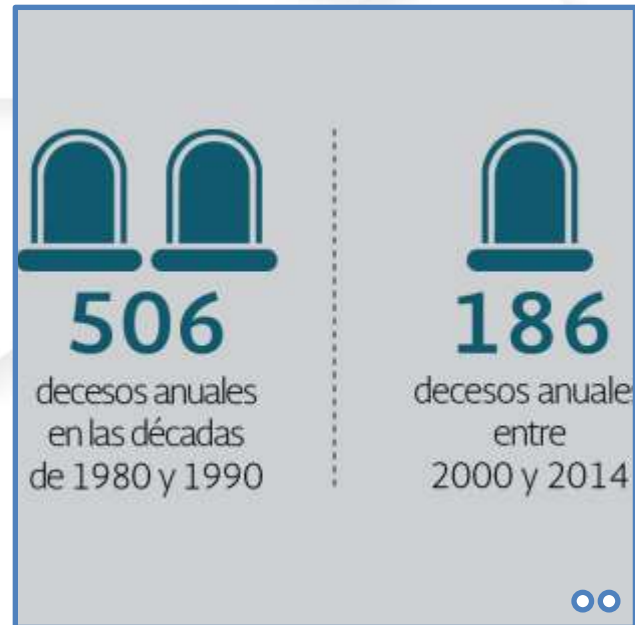
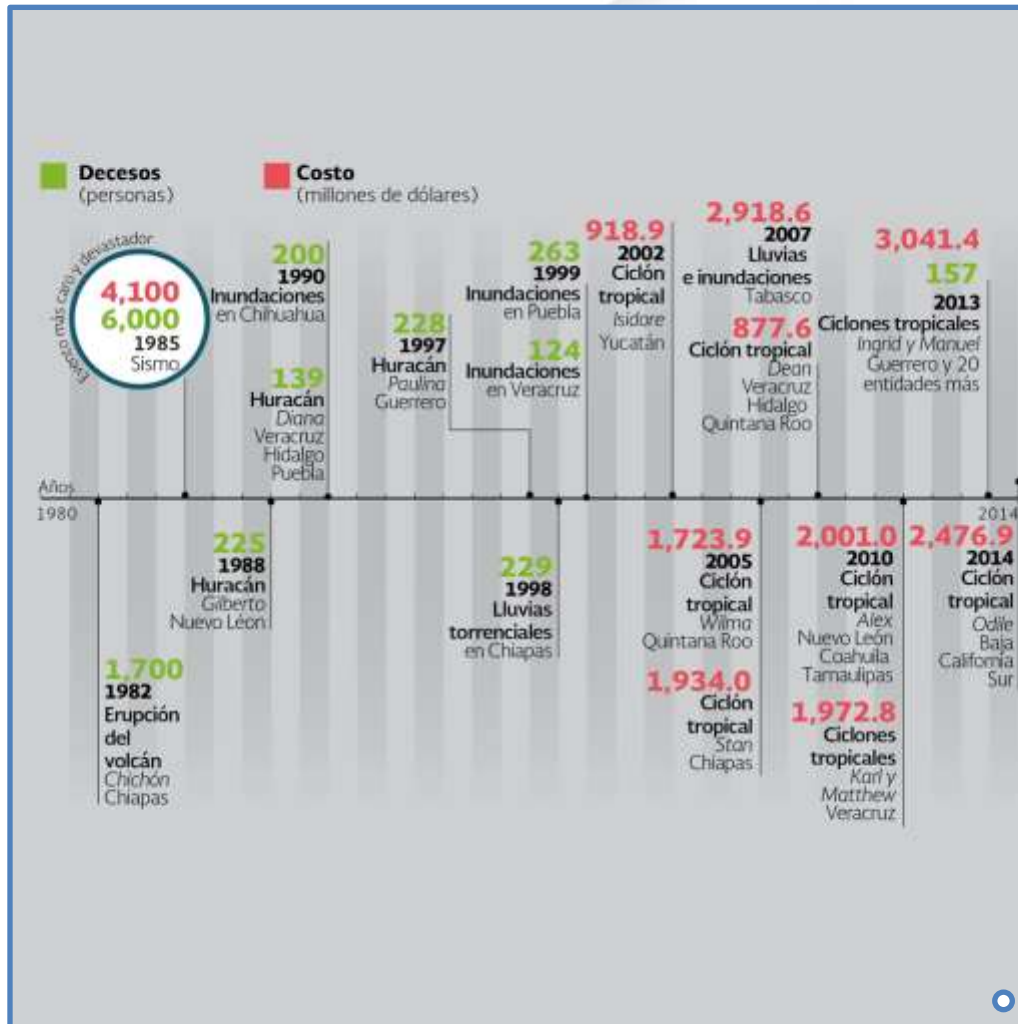
CENAPRED

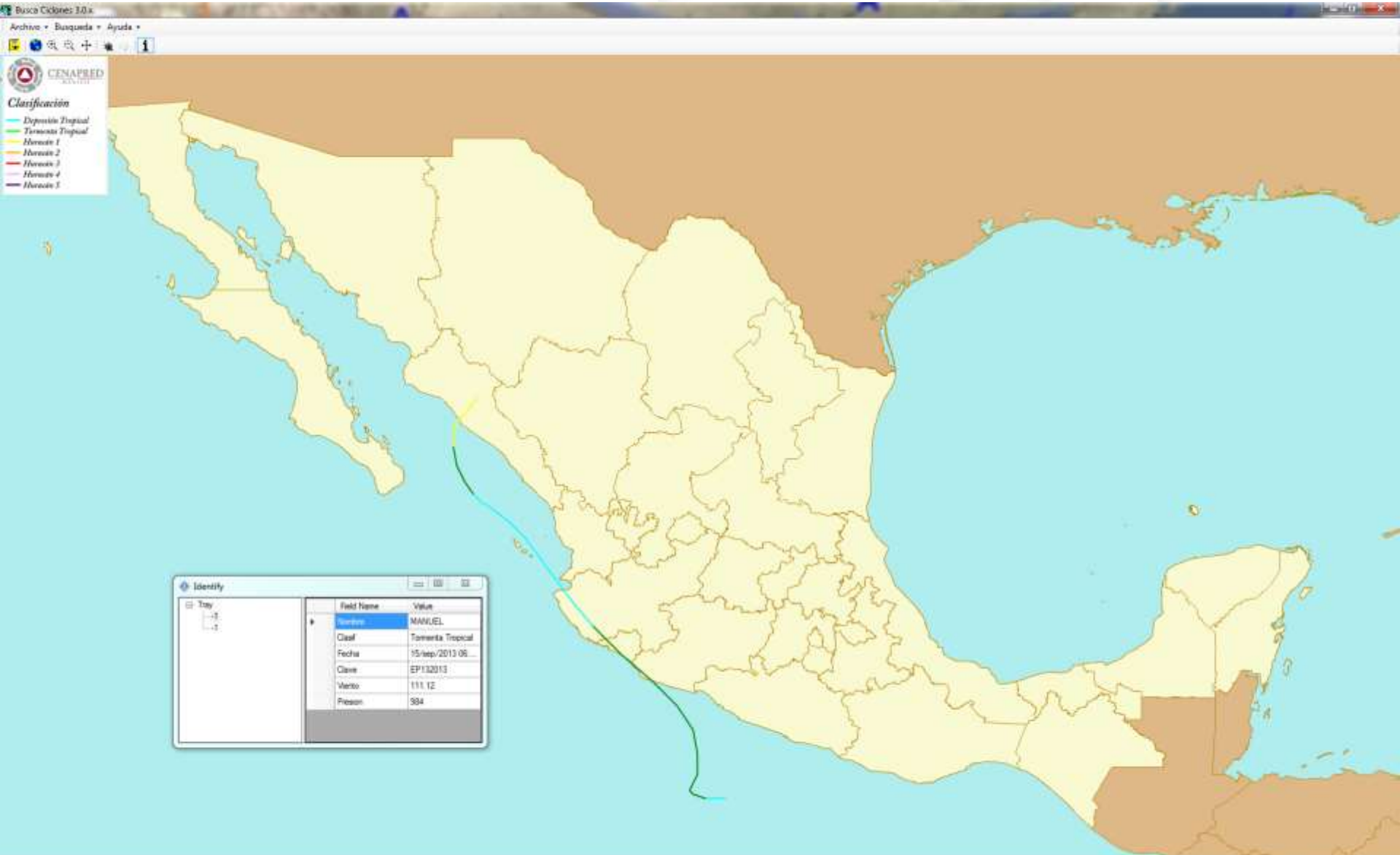
MÉXICO





# Los desastres de mayor impacto desde 1980 en México







En esta sección se pueden encontrar diferentes tipos de archivos y herramientas que pueden ser descargables

## General



Guía de Contenido Mínimo para la Elaboración del Atlas Nacional de Riesgos.

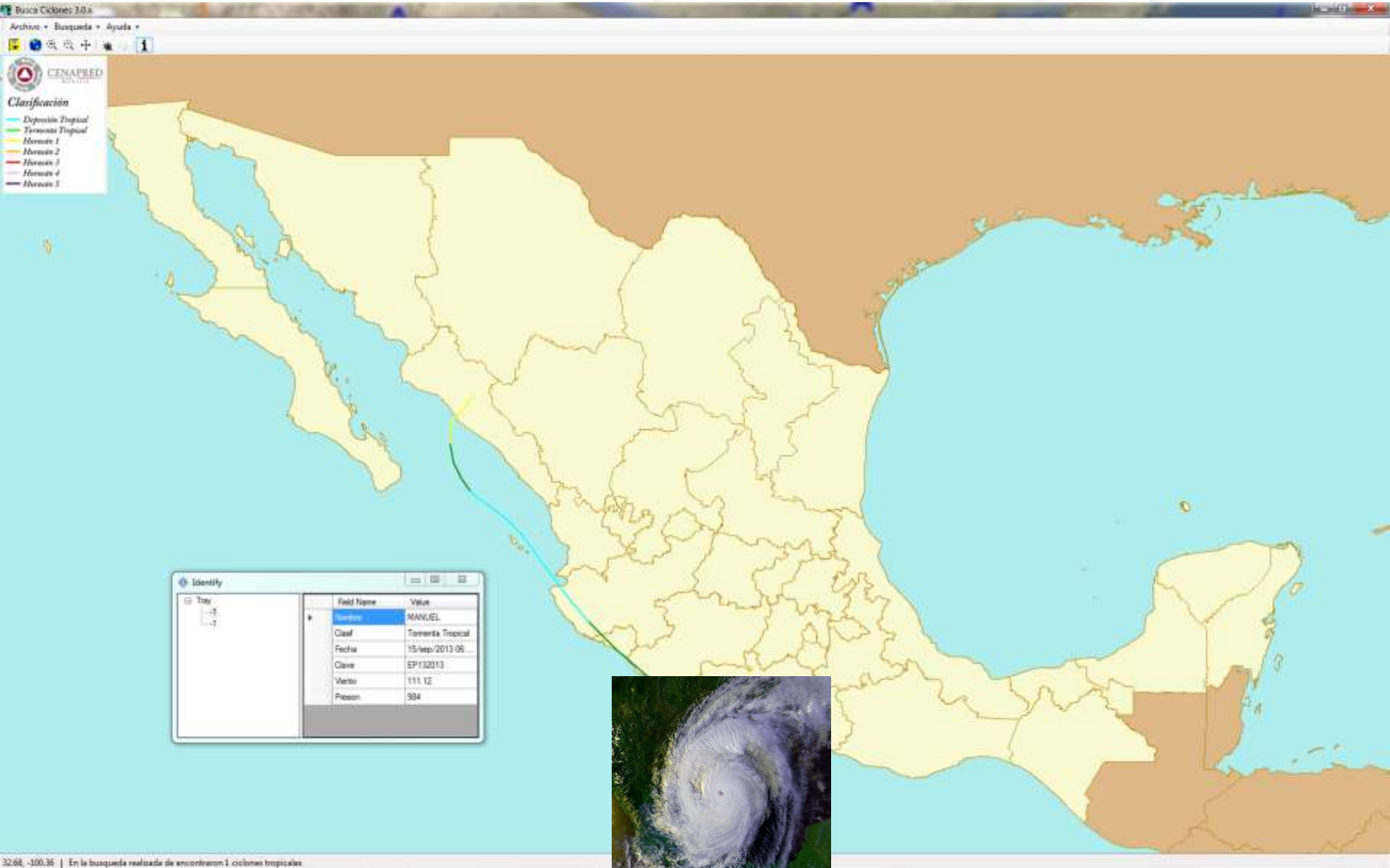


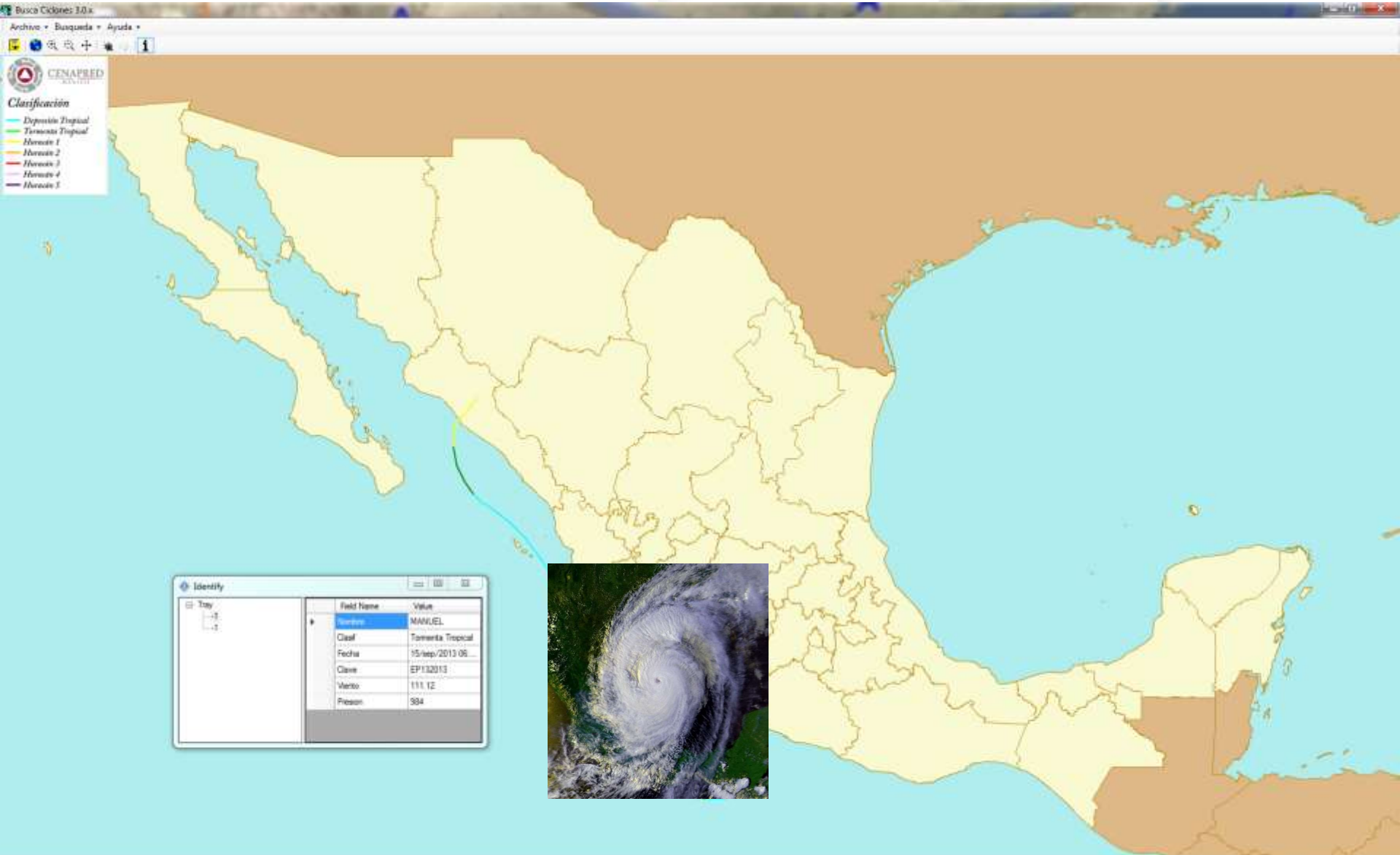
Anexos de la Guía de Contenido Mínimo para la Elaboración del Atlas Nacional de Riesgos.



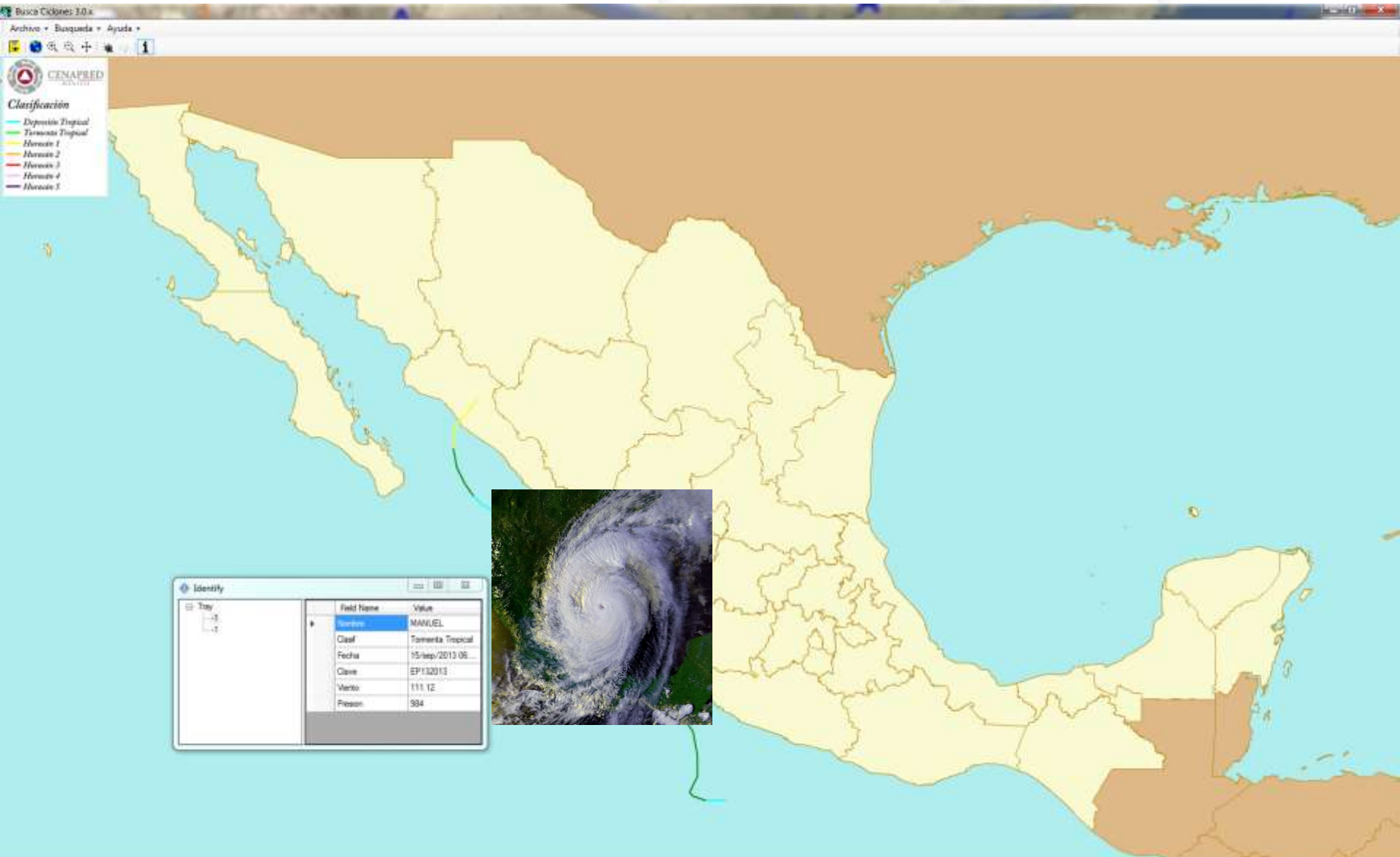
Búsqueda de Ciclones.

Software de ayuda para la búsqueda de Ciclones del Pacífico y del Atlántico.









Busca Ciclonés 10.x

Archivo • Búsqueda • Ayuda •



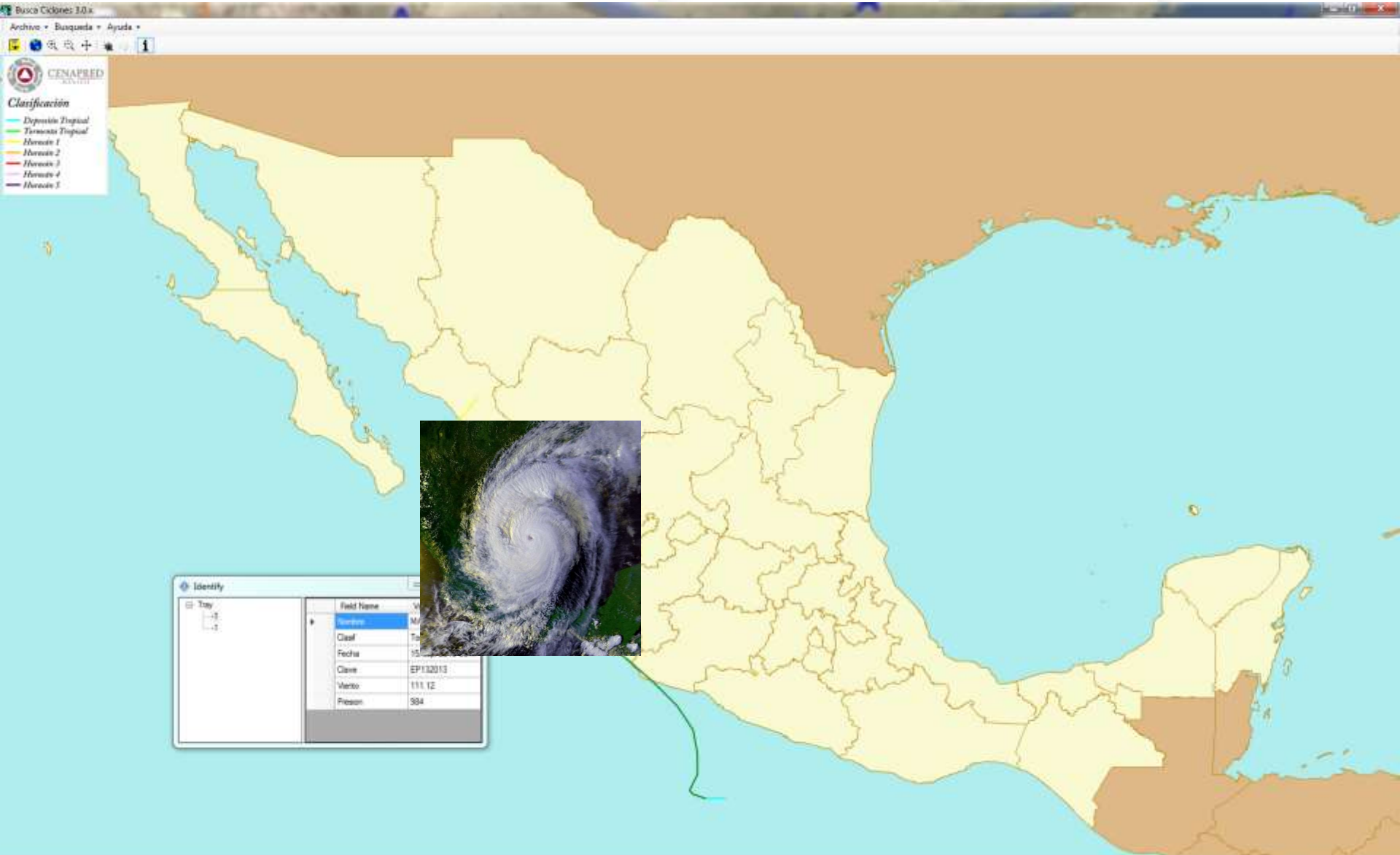
**Clasificación**

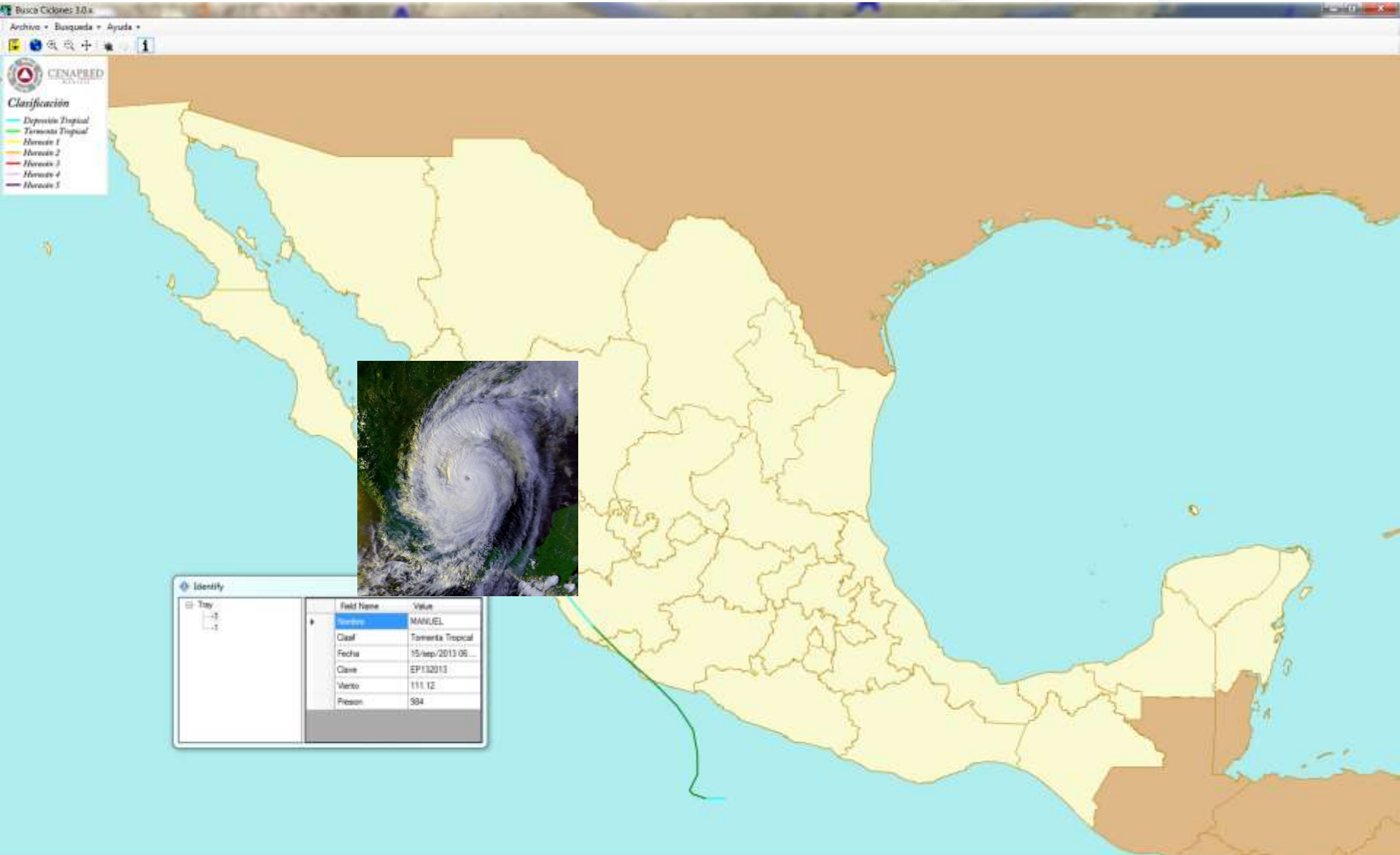
- Depresión Tropical
- Tormenta Tropical
- Huracán 1
- Huracán 2
- Huracán 3
- Huracán 4
- Huracán 5

Identify

| Field Name | Value             |
|------------|-------------------|
| Nombre     | MANUEL            |
| Clasif     | Tormenta Tropical |
| Fecha      | 15/sep/2013 06    |
| Clave      | EP132013          |
| Viento     | 111 VE            |
| Presion    | 984               |



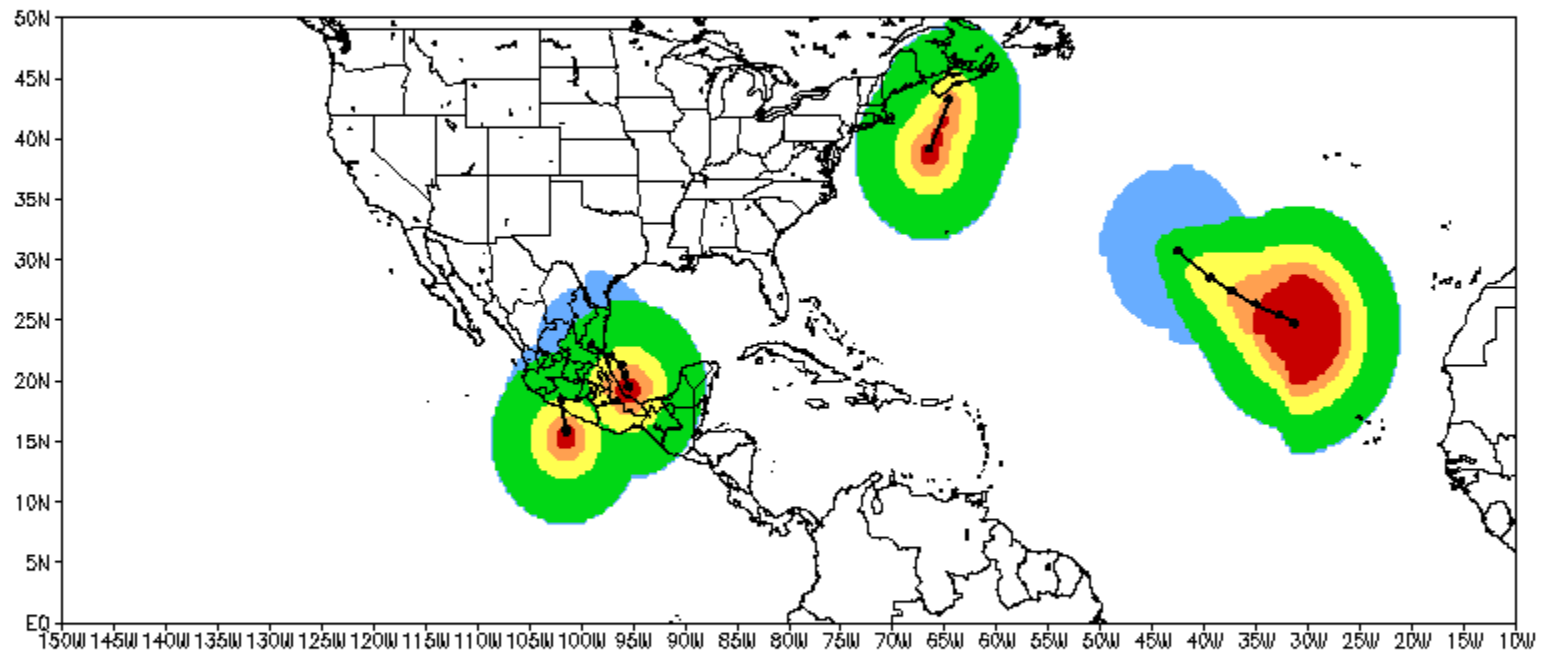






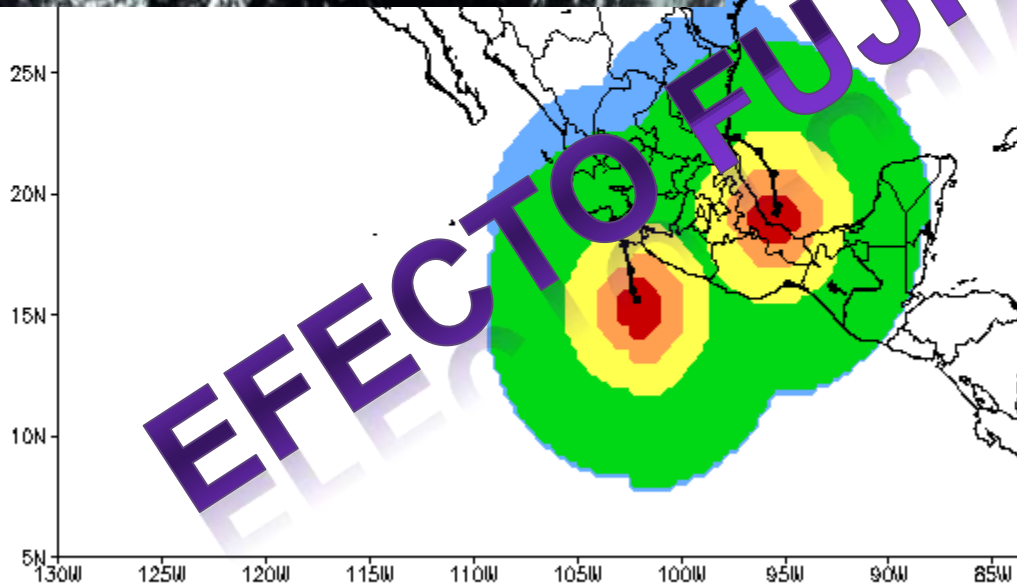


Aviso del SIAT para GABRIELLE, HUMBERTO, INGRID, THIRTEEN-E  
del 13-SEP-2013 a las 15:00 Z





HUMBERTO, INGRID, MANUEL  
2013 a las 21:00 Z



EFFECTO FUJINHARA





COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL

CENAPRED

MÉXICO

## Tropical Storm Manuel

5 PM EDT Sat Sep 14 2013  
Position 16.8 N 102.5 W  
Maximum Winds 50 mph  
Gusts 65 mph  
Movement NNW at 6 mph  
Minimum Pressure 994 mb (29.34 inches)

Blue Marble basemap imagery courtesy NASA

Satellite 10:47 PM UTC  
6:47 PM EDT

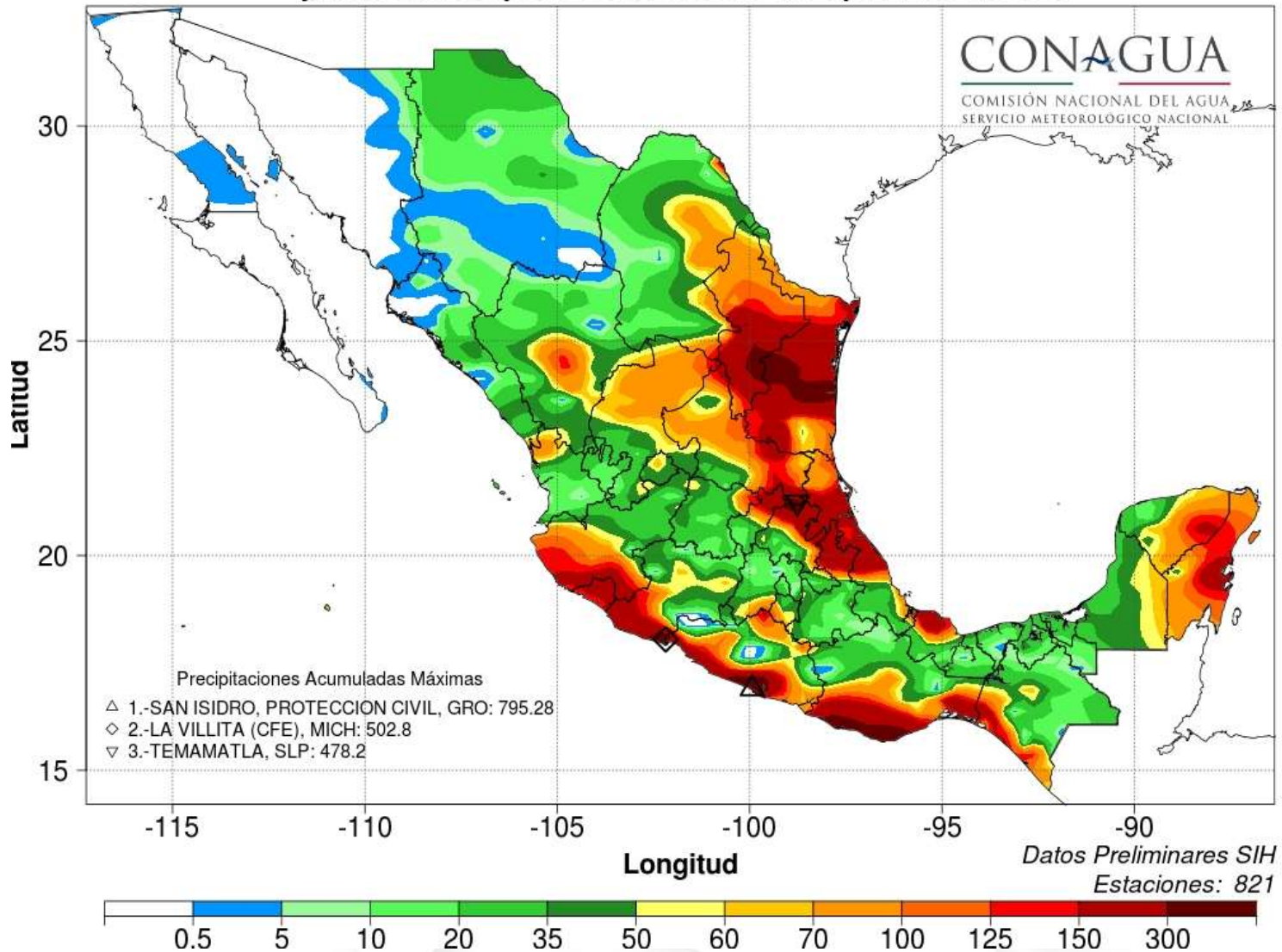


wunderground.com





### Precipitación Acumulada en 5 días (mm) jueves 12 de septiembre al lunes 16 de septiembre de 2013





COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL

CENAPRED

MÉXICO





COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL

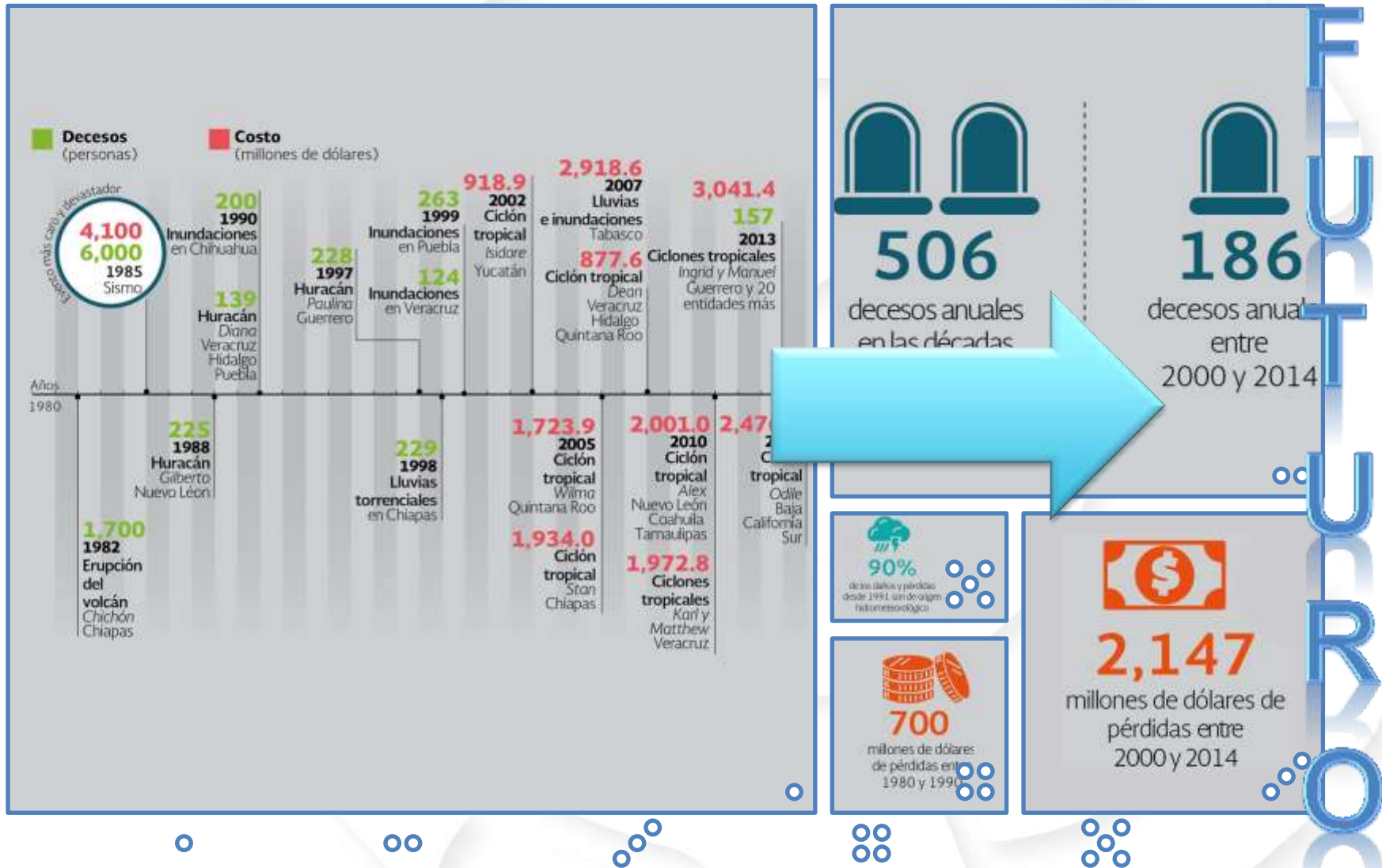
CENAPRED  
MÉXICO





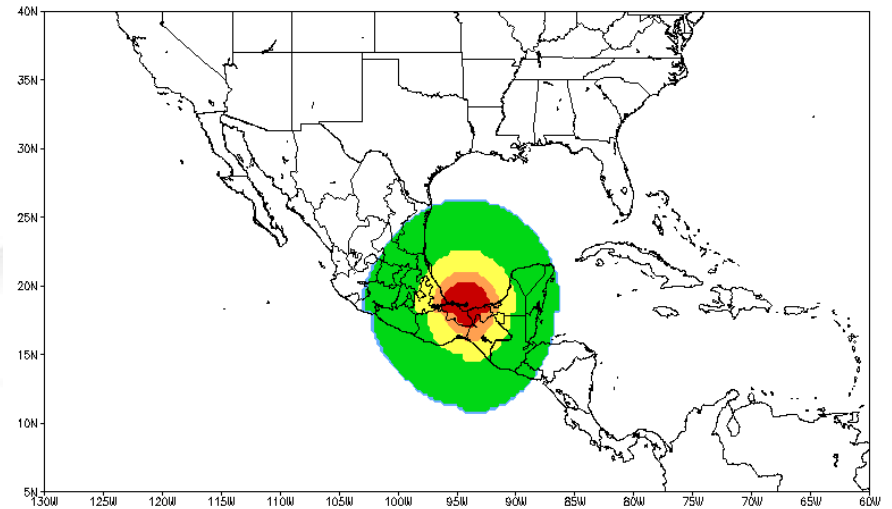


# Los desastres de mayor impacto desde 1980 en México





Aviso del SIAT para la Tormenta Tropical EARL del 05-AUG-2016 a las 15:00 Z









COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL

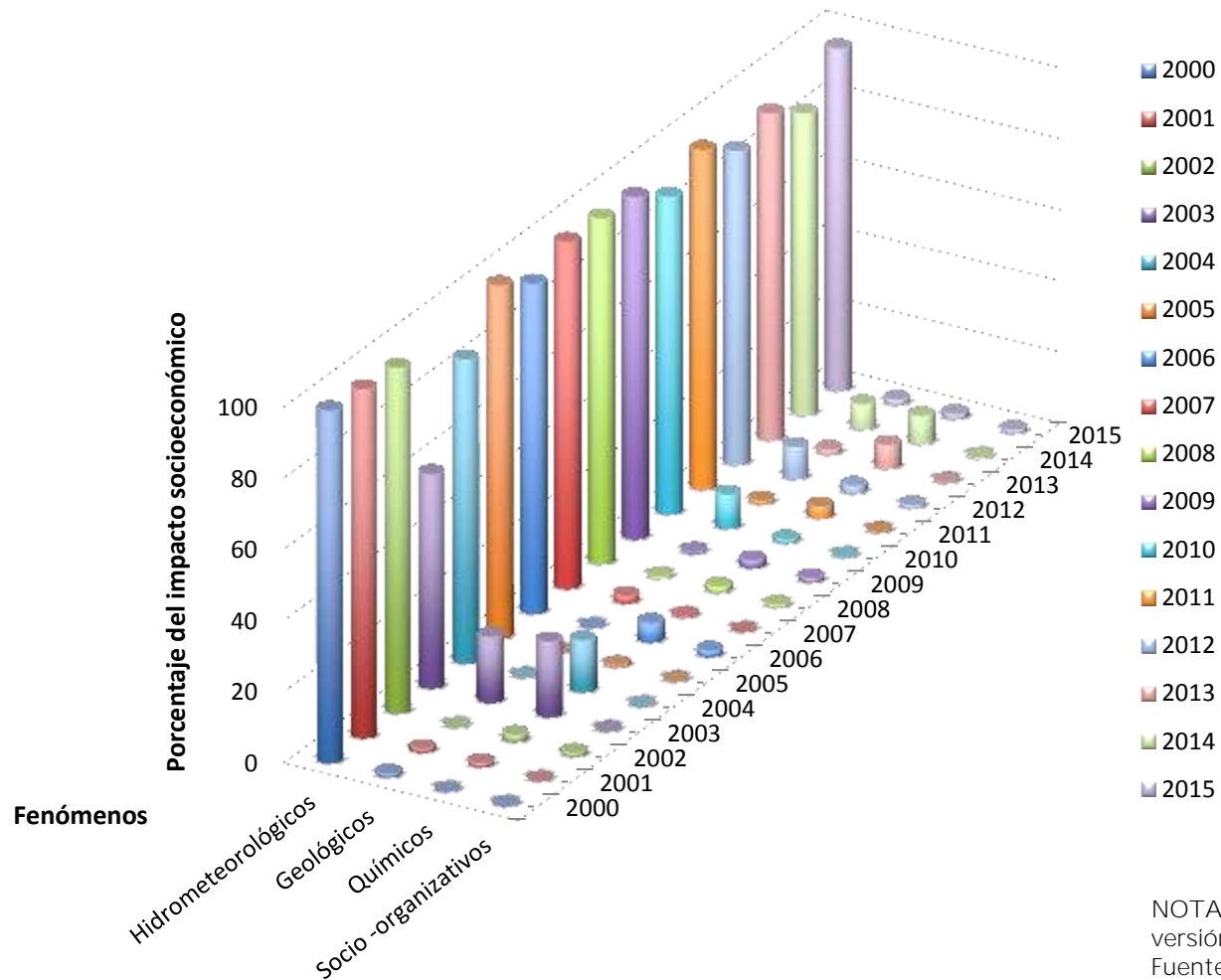
CENAPRED

MÉXICO





## Porcentaje del impacto económico por desastres (2000-2015)



NOTA: Los datos de 2015 están en versión preliminar y sujetos a revisión.  
Fuente: Impacto socioeconómico, CENAPRED, 2016



# Algunos datos sobre los desastres en México







COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL

CENAPRED  
MÉXICO

¿Qué es un ciclón tropical?



## ¿Qué es la atmósfera?

Es la capa de gas que rodea a un cuerpo celeste.





## ¿Qué es un ciclón tropical?

Un ciclón tropical es un sistema atmosférico cuyo viento circula en dirección ciclónica, esto es, en el sentido contrario a las manecillas del reloj, en el hemisferio norte. Además, se origina en las regiones tropicales. Es común usar los términos ciclón y baja de forma intercambiable. En latitudes templadas los ciclones son referidos como depresiones o ciclones extratropicales, y el término ciclón se usa sólo para referirse a los ciclones tropicales.

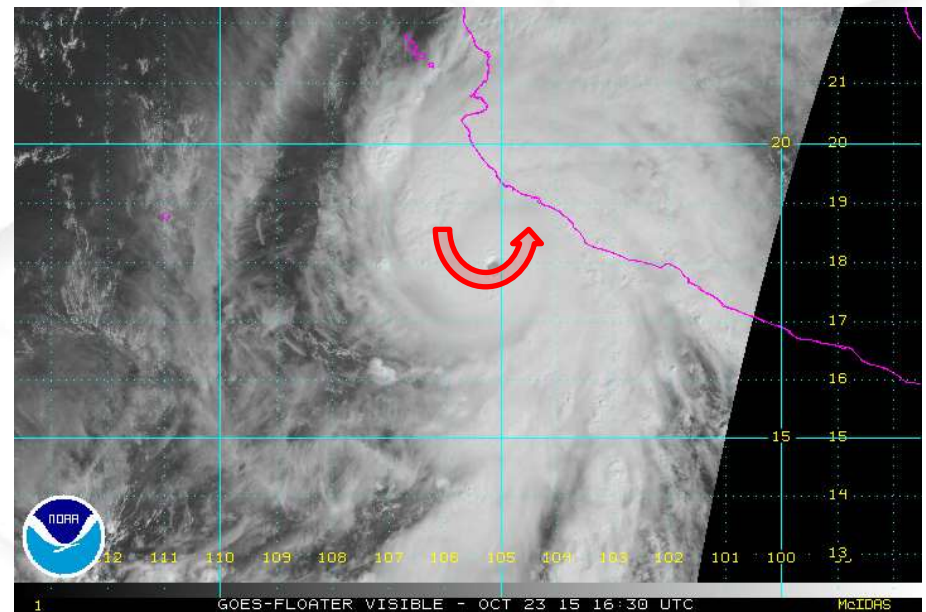


Imagen de satélite del huracán Patricia, 2016





## ¿Estructura de un ciclón tropical?





COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL

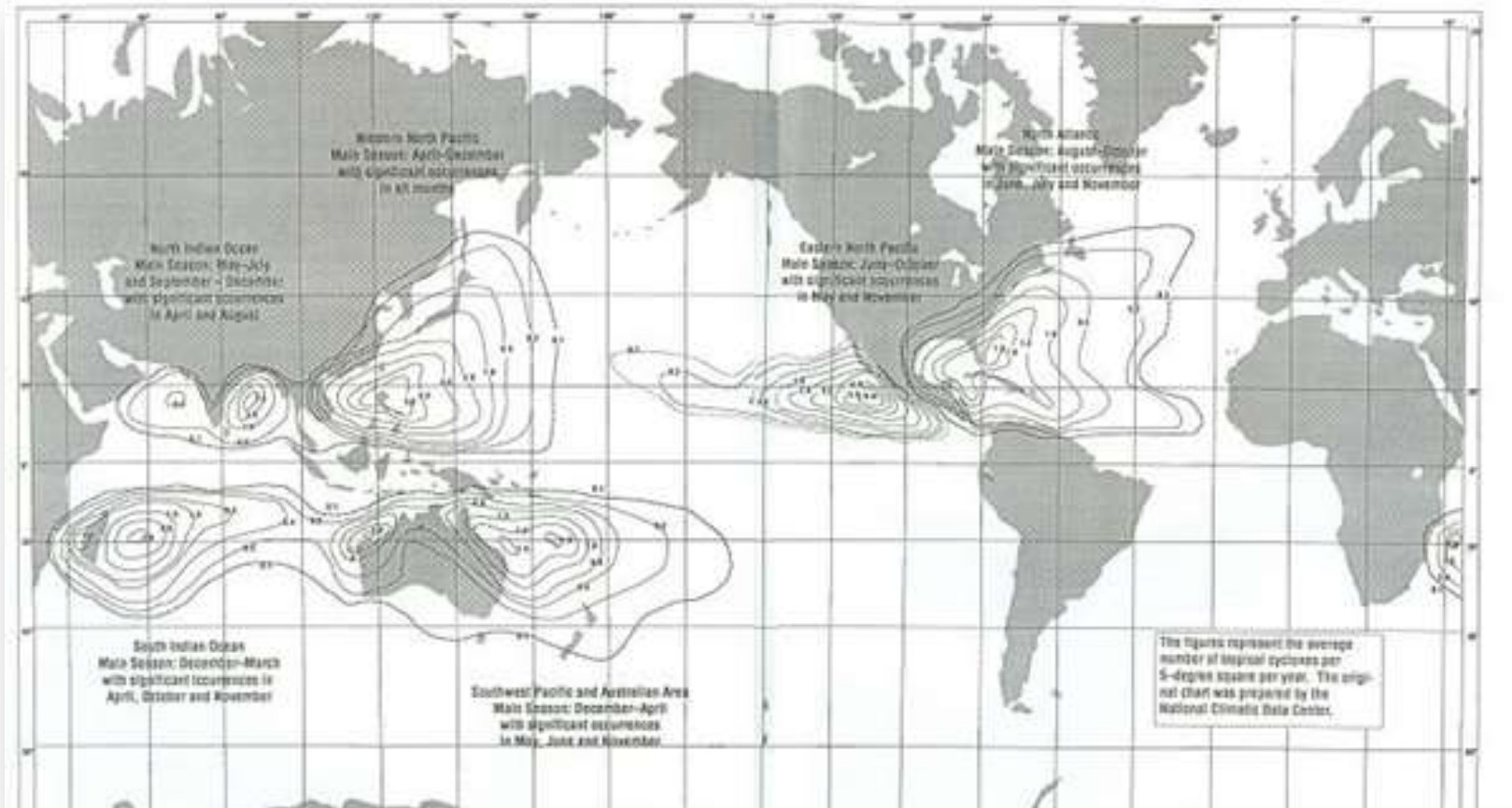
CENAPRED  
MÉXICO

El huracán Gilbert el 16 de septiembre aproximadamente las 2226 UTC. Esta imagen fue producida a partir de datos del satélite NOAA-9





## ¿ Dónde ocurren?



Presencia de ciclones tropicales en el mundo (las líneas indican el número de ciclones tropicales promedio que se presentan cada año en una región de 550 km por 550 km de extensión).





COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL

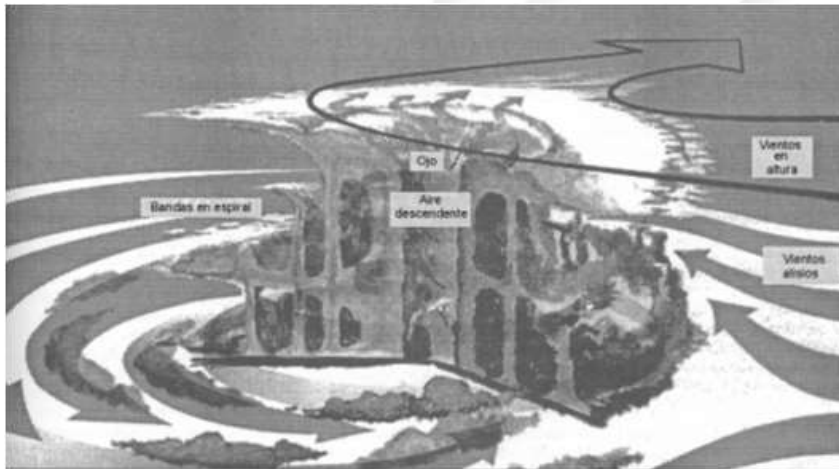
CENAPRED  
MÉXICO

## Video: ¿Cómo se forman los huracanes?





¿Cuál es son sus manifestaciones?



Viento

Oleaje

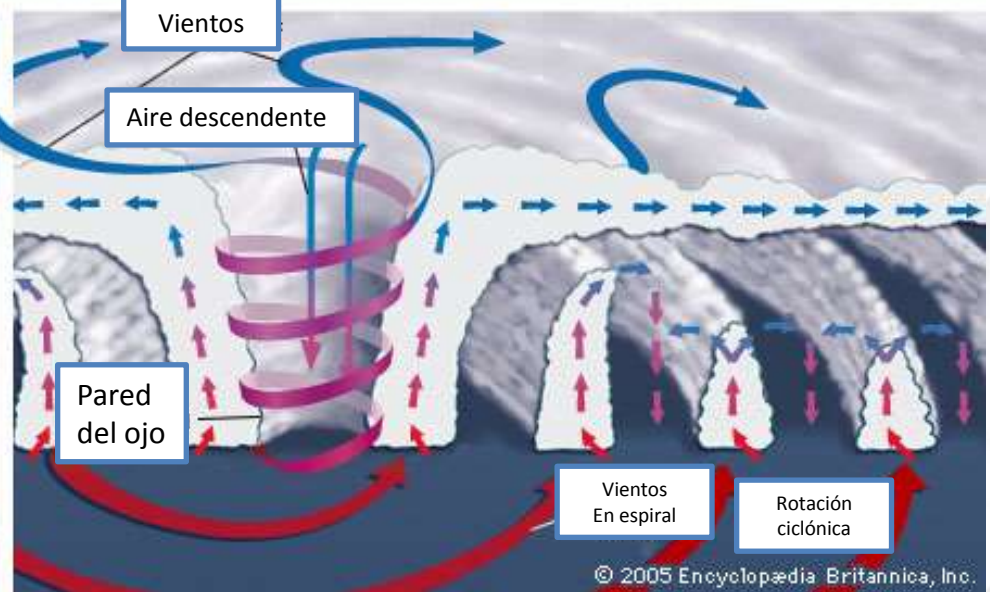
Marea de  
tormenta

Lluvia



# Estructura de un ciclón tropical

Anatomía de un ciclón tropical  
Corte transversal con dimensión vertical  
exagerada







COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL

CENAPRED

MÉXICO

## ESCALA DE HURACANES SAFFIR-SIMPSON

Huracán 1

Huracán 2

Huracán 3



Vientos 120-153 km/h

Presión > 980 mb

**Daños mínimos**

H1. Manuel, 2013

H1. Earl, 2016

Vientos 154-177 km/h

Presión 965-979 mb

**Daños moderados**

H2. Diana, 1990

Vientos 178-209 km/h

Presión 945-964 mb

**Daños extensos**

H3. Hilda, 1955



COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL

CENAPRED

MÉXICO

## ESCALA DE HURACANES SAFFIR-SIMPSON

### Huracán 4



**Vientos 210-250 km/h**

**Presión 920-944 mb**

**Daños extremos**

H4. Pauline, 1997

H4. Odile, 2014



### Huracán 5



**Vientos > 250 km/h**

**Presión < 920 mb**

**Daños catastróficos**

H5. Gilbert, 1988

H5. Patricia, 2015



## ¿Cómo nos afectan?



Viento



Oleaje



Marea de  
tormenta



Lluvia:

- Inundaciones
- Inestabilidad de laderas





COORDINACIÓN NACIONAL DE  
PROTECCIÓN CIVIL

CENAPRED

MÉXICO

Video: marea de tormenta generada por el tifón  
*Haiyan*



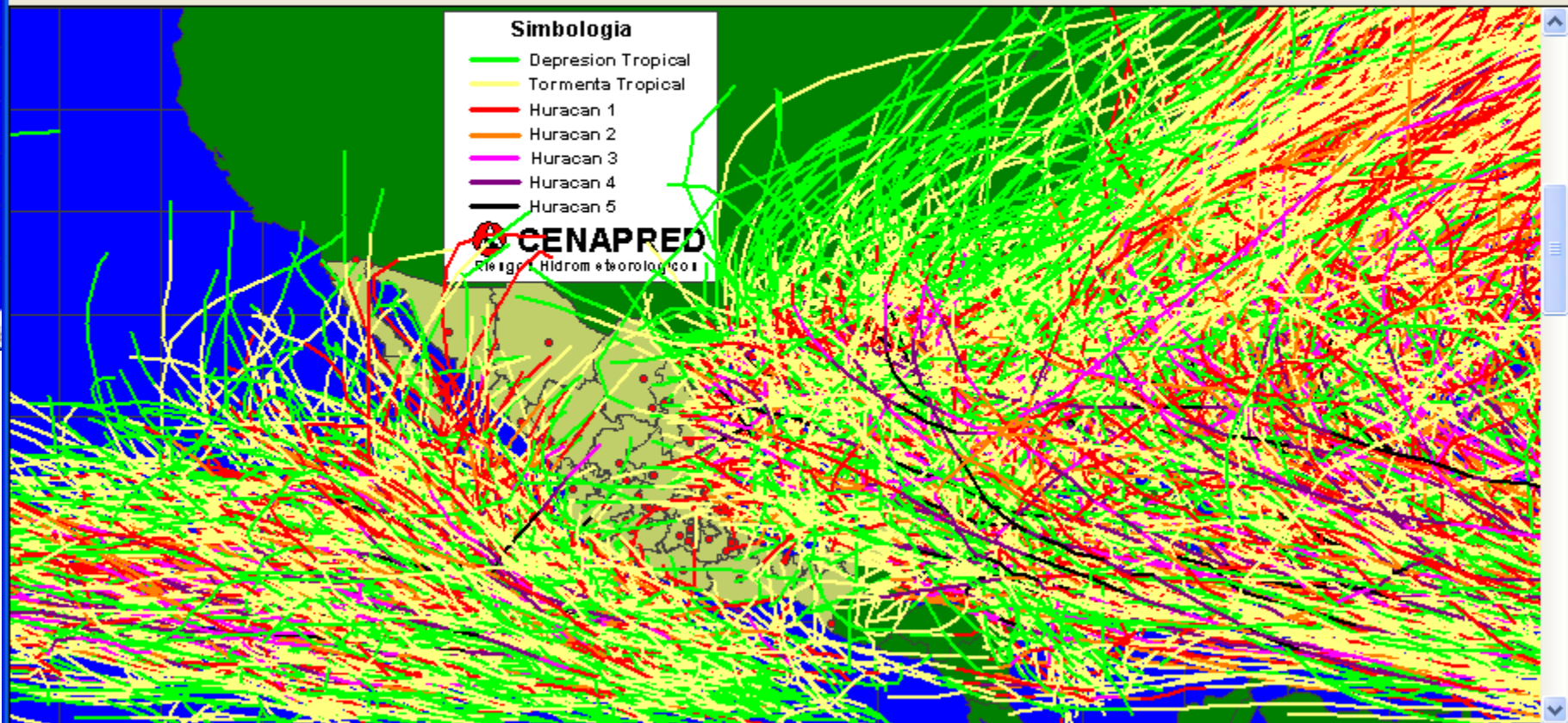
*Han causado un gran número de muertes cuando se ha conjuntado con el fuerte oleaje que generan los intensos vientos del meteoro.*

Buscador de trayectorias de Ciclones Tropicales

Archivo Ver Búsqueda Dibujo Ayuda



Trayectoria abierta: todos.shp



(45.00, -115.70)

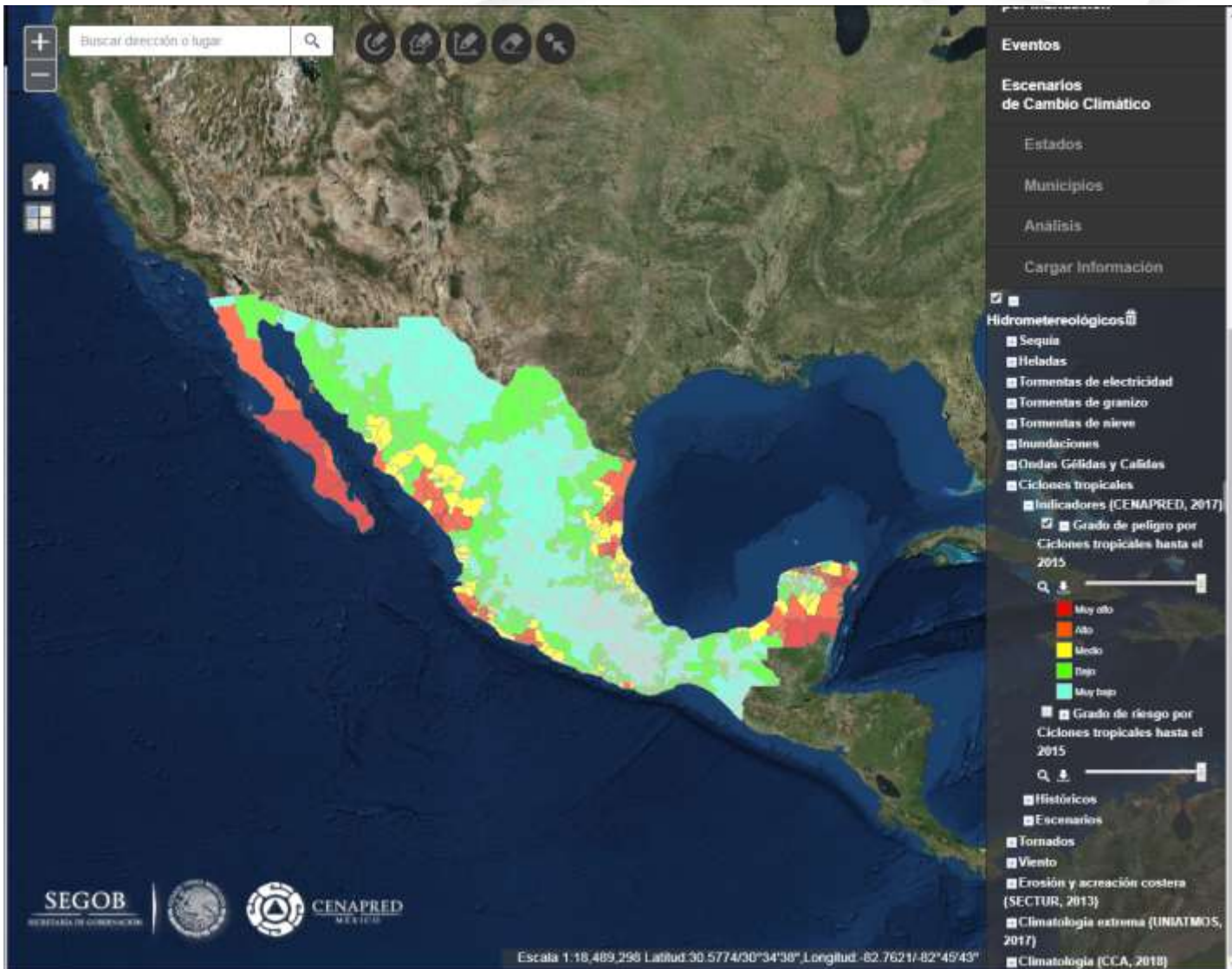
Ciclones encontrados = 0

Numero total de ciclones =2077

Periodos de los oceanos: Atlantico de 1851 al 2005, Pacifico de 1949 al 2005



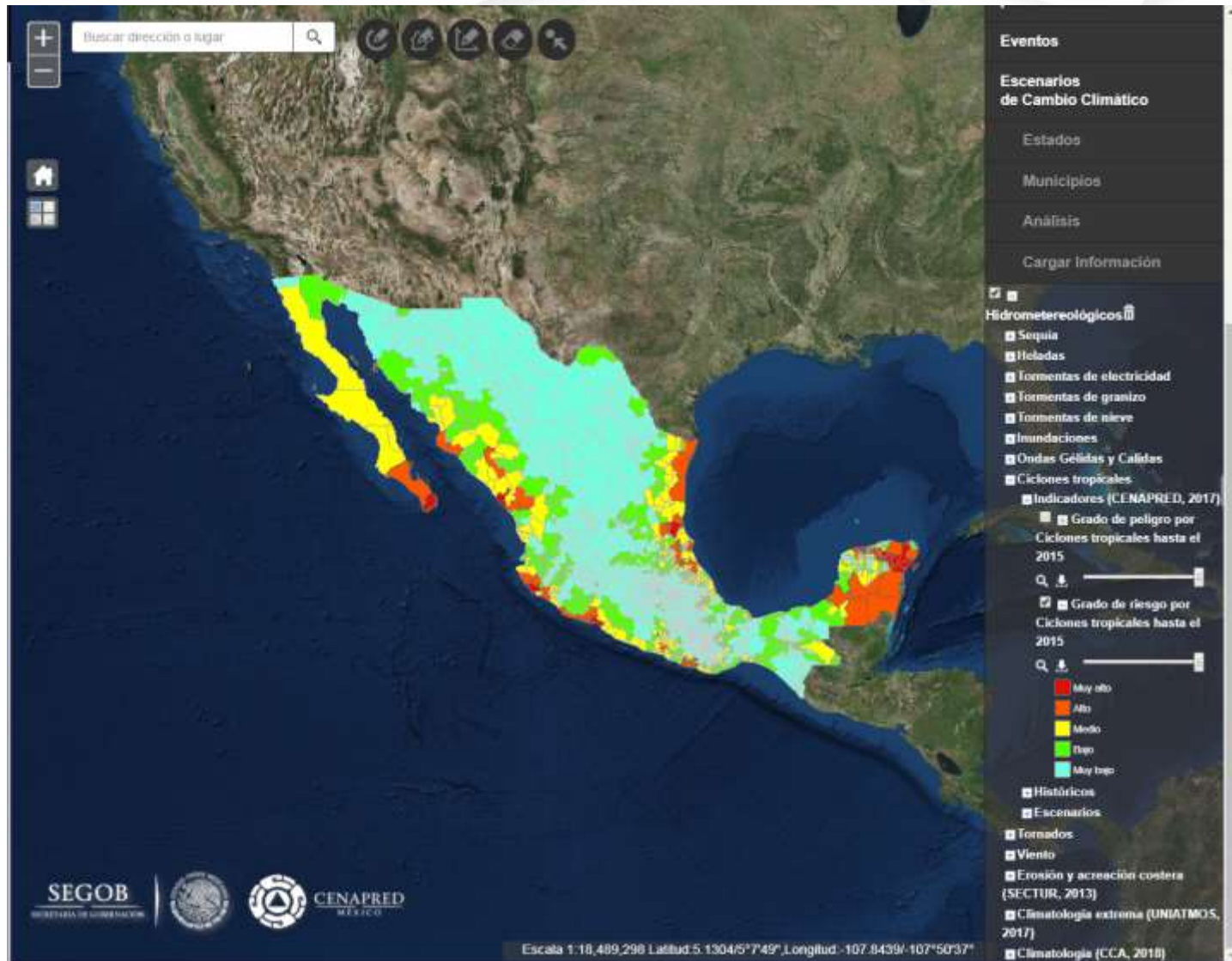
# mapa de índices de peligro por ciclones tropicales





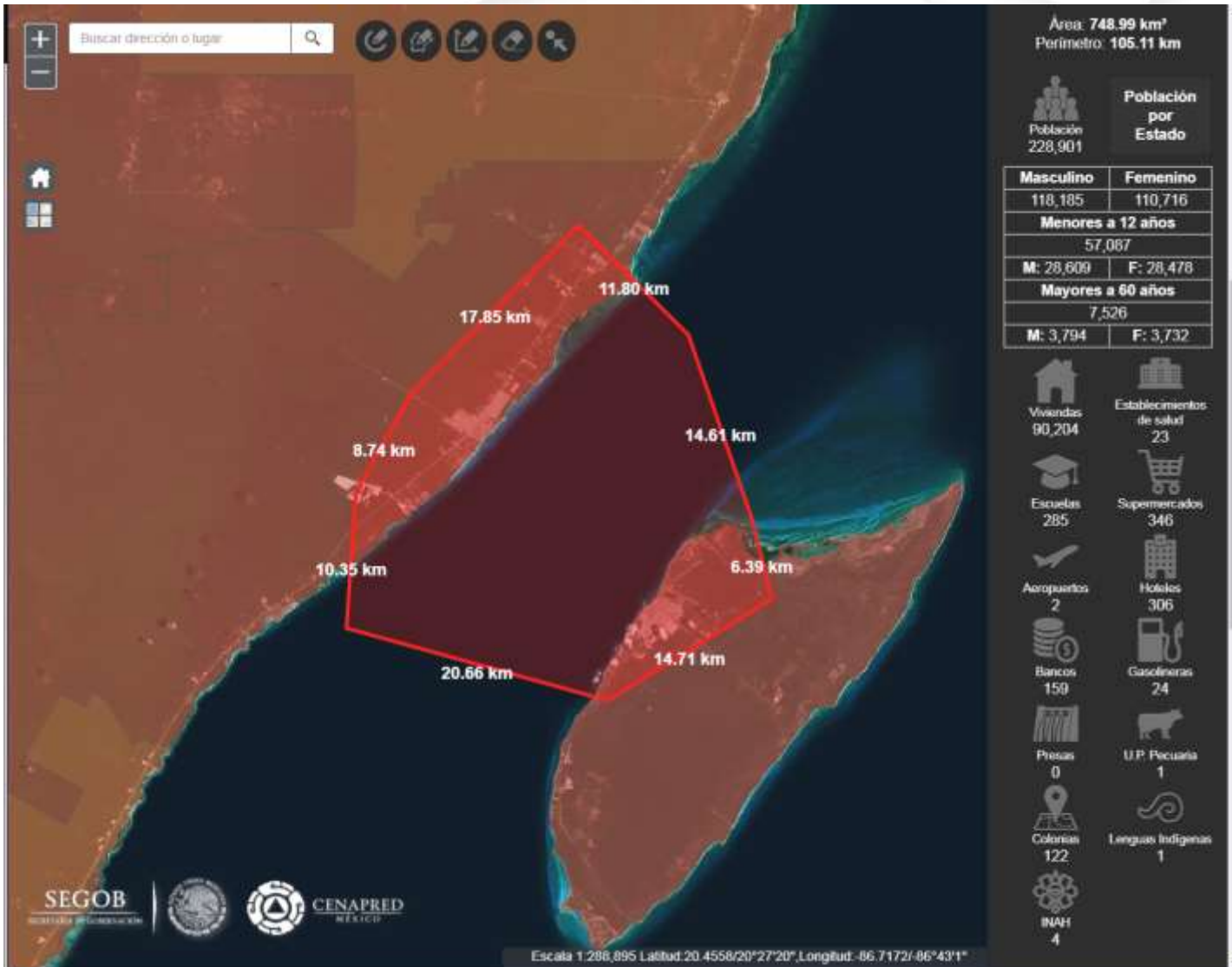


# mapa de índices de riesgo por ciclones tropicales





# mapa de índices de peligro por ciclones tropicales (detalle)





## Beneficios

Gracias a la precipitación producida por los ciclones tropicales, es factible que las presas se llenen y los acuíferos se recarguen, facilitando con ello el suministro de agua para el consumo.



El huracán Gilbert de 1988 ayudó a incrementar el almacenamiento de algunas presas del noreste del país, de modo que se mitigaron los riesgos por falta de abastecimiento de agua potable en años posteriores, principalmente a la ciudad de Monterrey. De manera parecida, Juliette, del 2001, ayudó a la recarga de acuíferos tales como los de Baja California Sur y de Sonora.



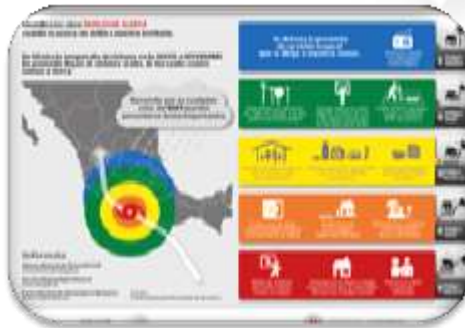


Difusión de los Fenómenos Hidrometeorológicos: fascículos, cartel es, atlas, informes técnicos, etc.





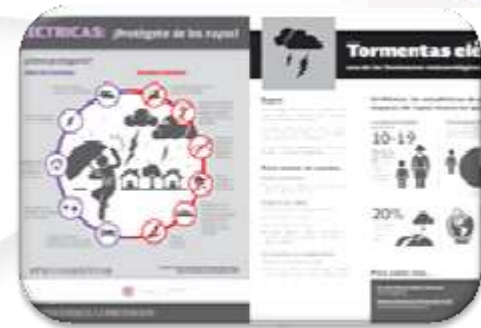
# Difusión de los Fenómenos Hidrometeorológicos: Infografías, trípticos, etc.



SIAT-CT



Temporada de Lluvias



Tormentas eléctricas



Tornados



Tríptico de cambio climático



Prepárate para el invierno



# Ejercicio:

Capa de la atmósfera donde ocurren la mayoría de los fenómenos atmosféricos:

de las manecillas del reloj.

... en latitudes tropicales.

... el portal del CENAPRED y muestra los peligros y riesgos de diversos fenómenos naturales y antrópicos.

Los ciclones tropicales giran en sentido \_\_\_\_\_ en el hemisferio sur.

las presas se llenen y los acuíferos se recarguen.

contrario de las manecillas del reloj.

Algunos beneficios de los ciclones tropicales son:

troposfera.

Los ciclones extratropicales ocurren en ...

Océano Índico y mar de Japón.

las presas se rompan e inundan planicies.

Mar Mediterráneo y océano Ártico

¿En qué otras regiones del mundo ocurren los ciclones tropicales?

... en latitudes templadas.

mesosfera.





# Ejercicio:

Los ciclones tropicales...

Existe un sistema de alerta por ciclones tropicales:

Los ciclones tropicales tiene como efectos:

El Atlas Nacional de Riesgos se puede consultar en...

De igual manera, el **CENAPRED** tiene...

el viento, el oleaje, la marea de tormenta y la lluvia. Ésta última, puede producir a su vez inundaciones e inestabilidad de laderas. Puede tener beneficios.

... son vórtices en el océano.

... el portal del **CENAPRED** y muestra los peligros y riesgos de diversos fenómenos naturales y antrópicos.

tornados, nevadas y tormenas de polvo.

... diversos documentos, descargables en formato PDF, como estudios del impacto de los desastres en nuestro país y recomendaciones para disminuir el riesgo por fenómenos naturales extremos.

el **SASMEX**.

... son fenómenos en los que interactúan la tierra, la atmósfera y el océano.

... periódicos y revistas.

el **SIAT-CT**.



COORDINACIÓN NACIONAL DE  
**PROTECCIÓN CIVIL**  
MÉXICO

---

MAYOR INFORMACIÓN:

- ▶ Martín Jiménez Espinosa.  
Subdirector de Riesgos  
Hidrometeorológicos  
[mje@cenapred.unam.mx](mailto:mje@cenapred.unam.mx)

**SEGOB**  
SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN



[www.segob.gob.mx](http://www.segob.gob.mx)

 @segob\_mx

protección civil federal:

[www.proteccioncivil.gob.mx](http://www.proteccioncivil.gob.mx)

 @pcsegob