



GOBIERNO DE MÉXICO



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES



FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Subdirección de Riesgos por Fenómenos
Hidrometeorológicos

14 de febrero, 2019

Fenómenos hidrometeorológicos



SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES



Los CT ¿Cómo nos afectan?



Viento

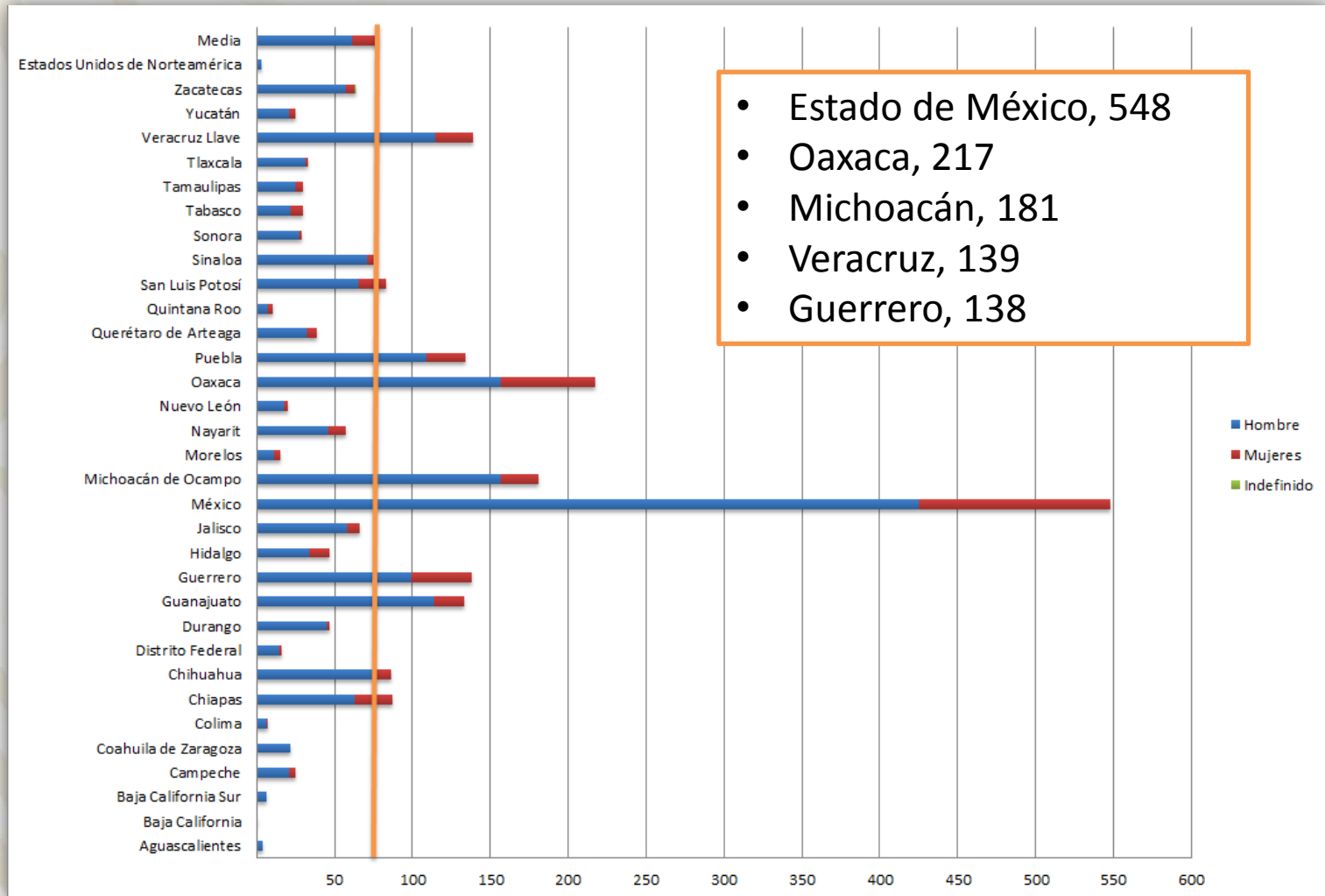
Oleaje

Marea de
tormenta

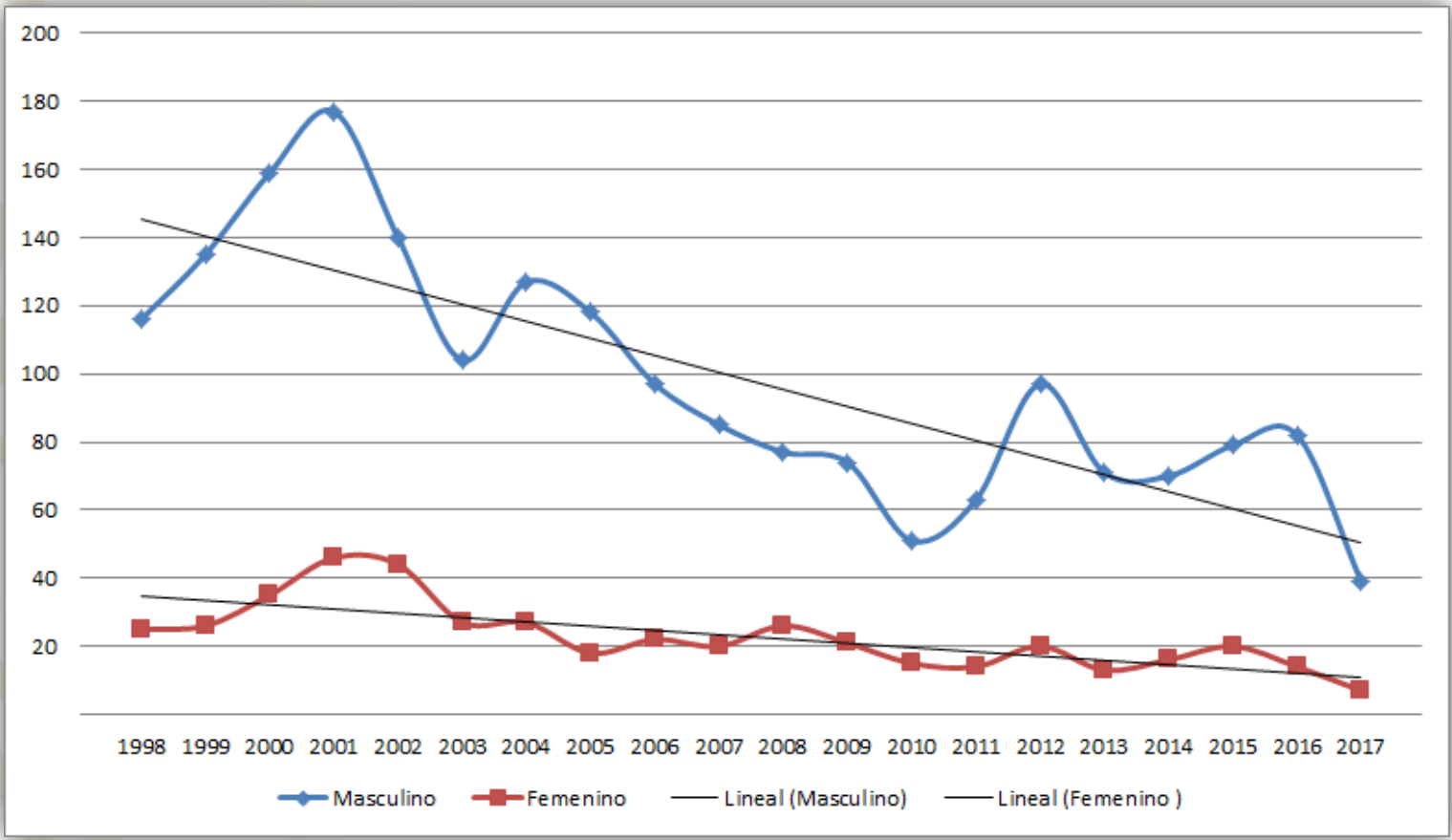
Lluvia:

- Inundaciones
- Inestabilidad de laderas

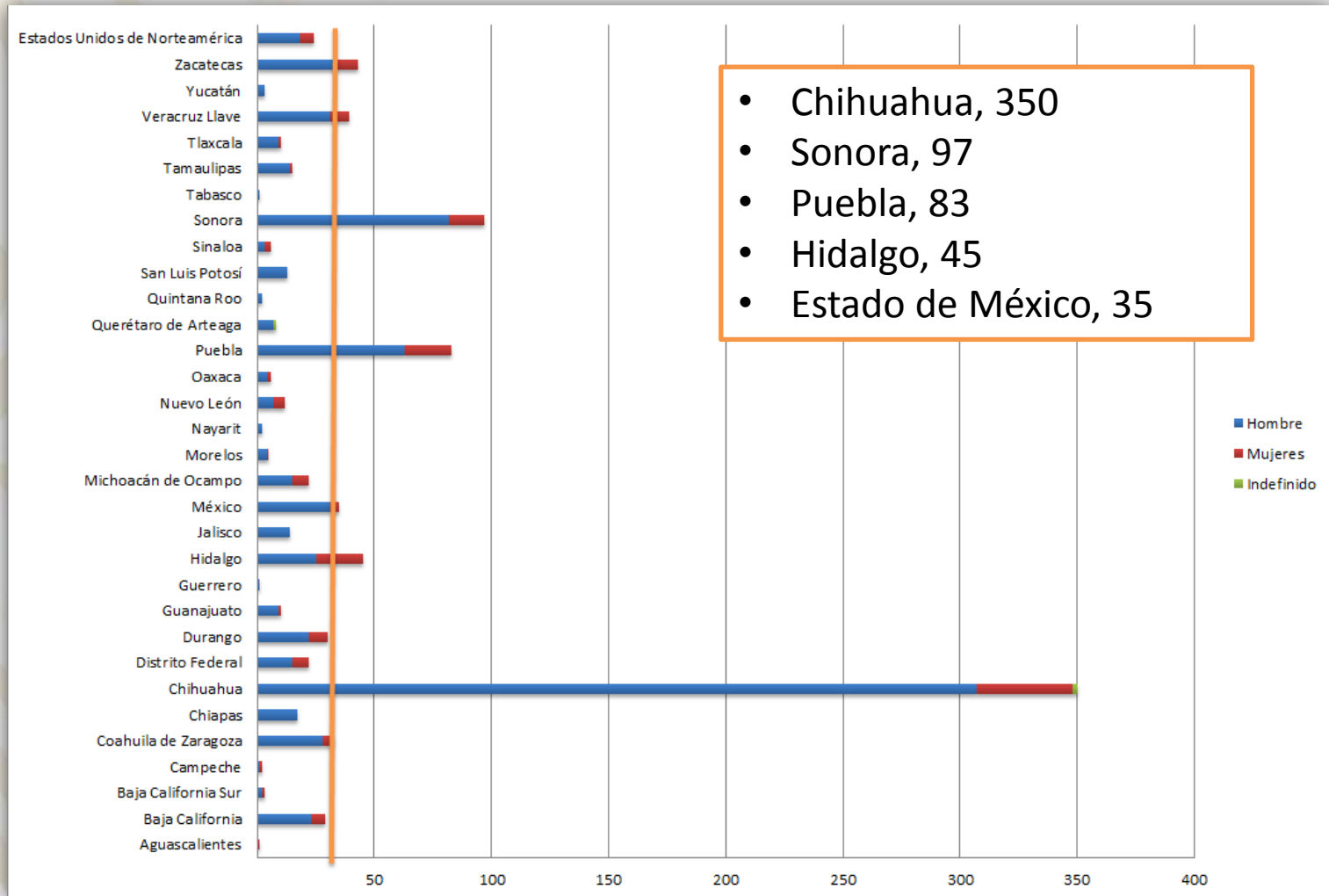
Muertes por tormentas eléctricas



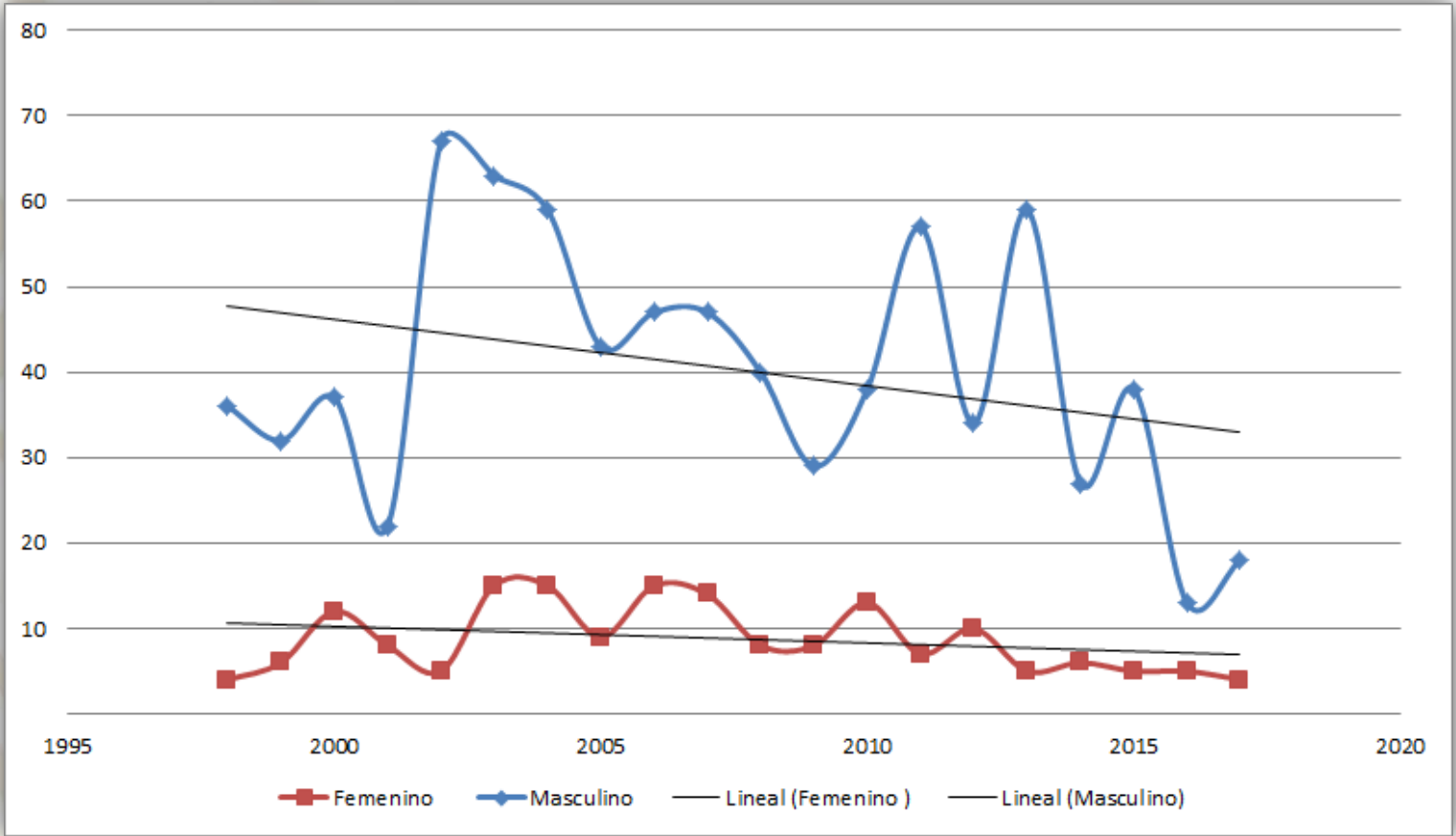
Muertes por tormentas eléctricas



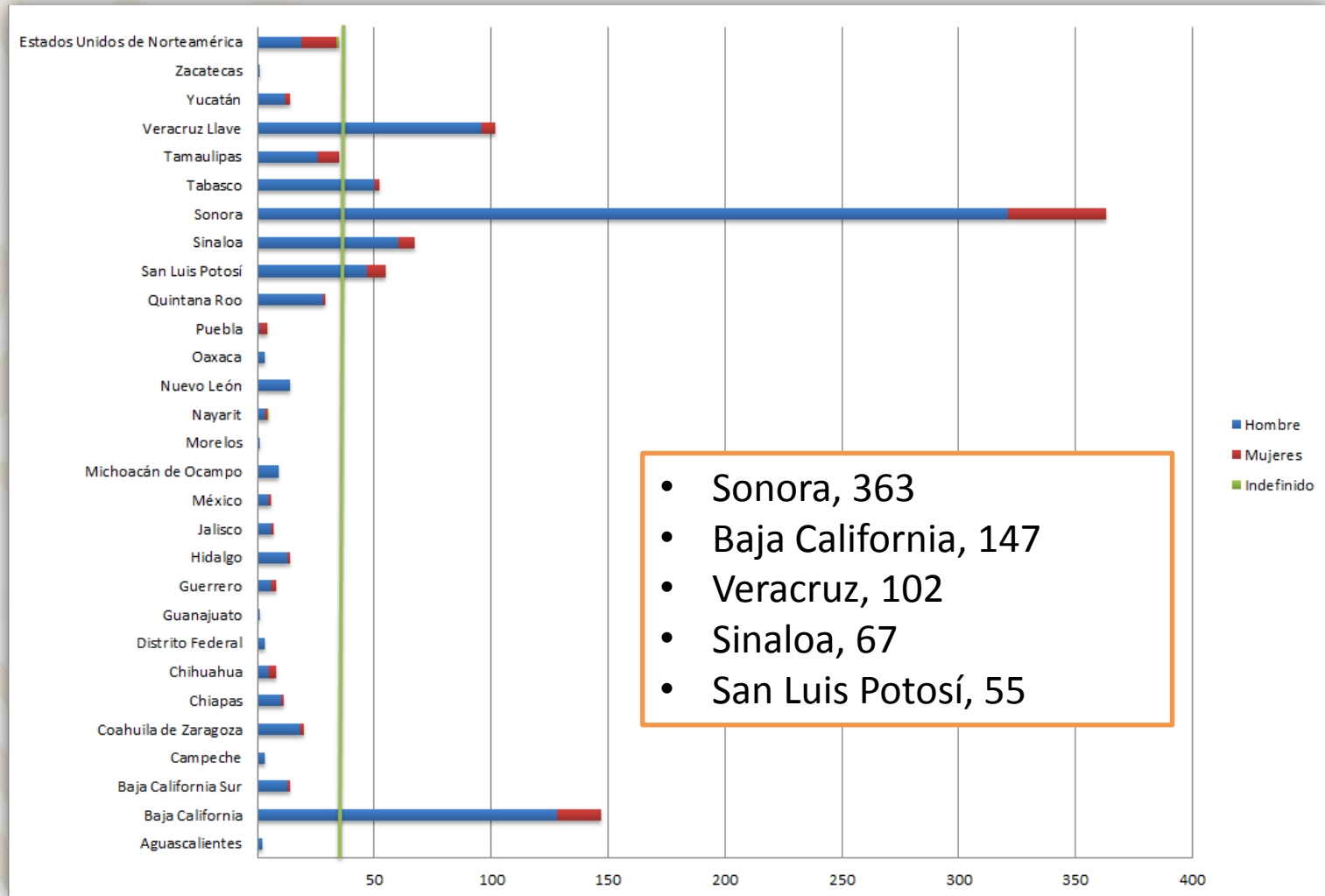
Muertes por bajas temperaturas



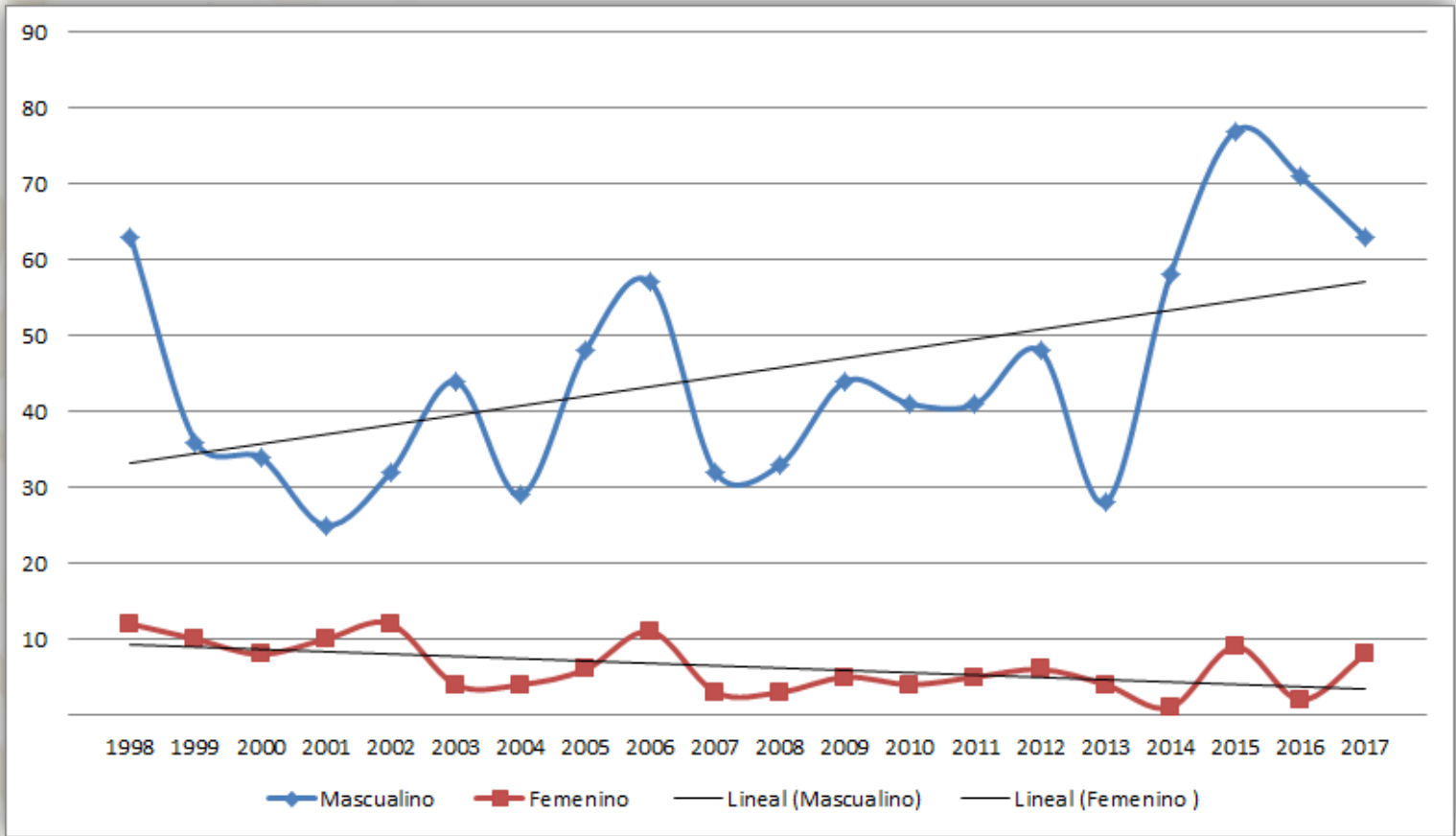
Muertes por bajas temperaturas



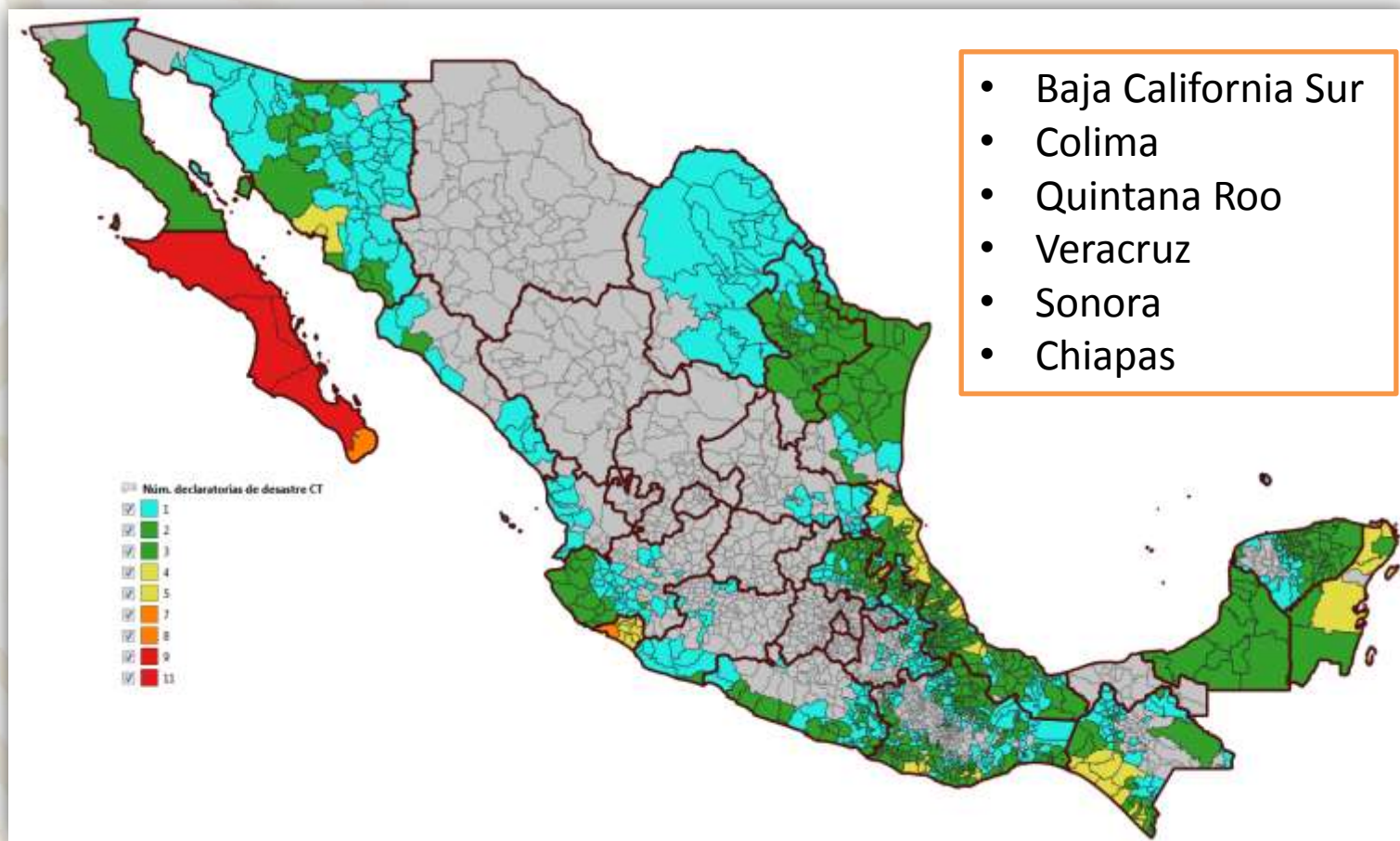
Muertes por altas temperaturas



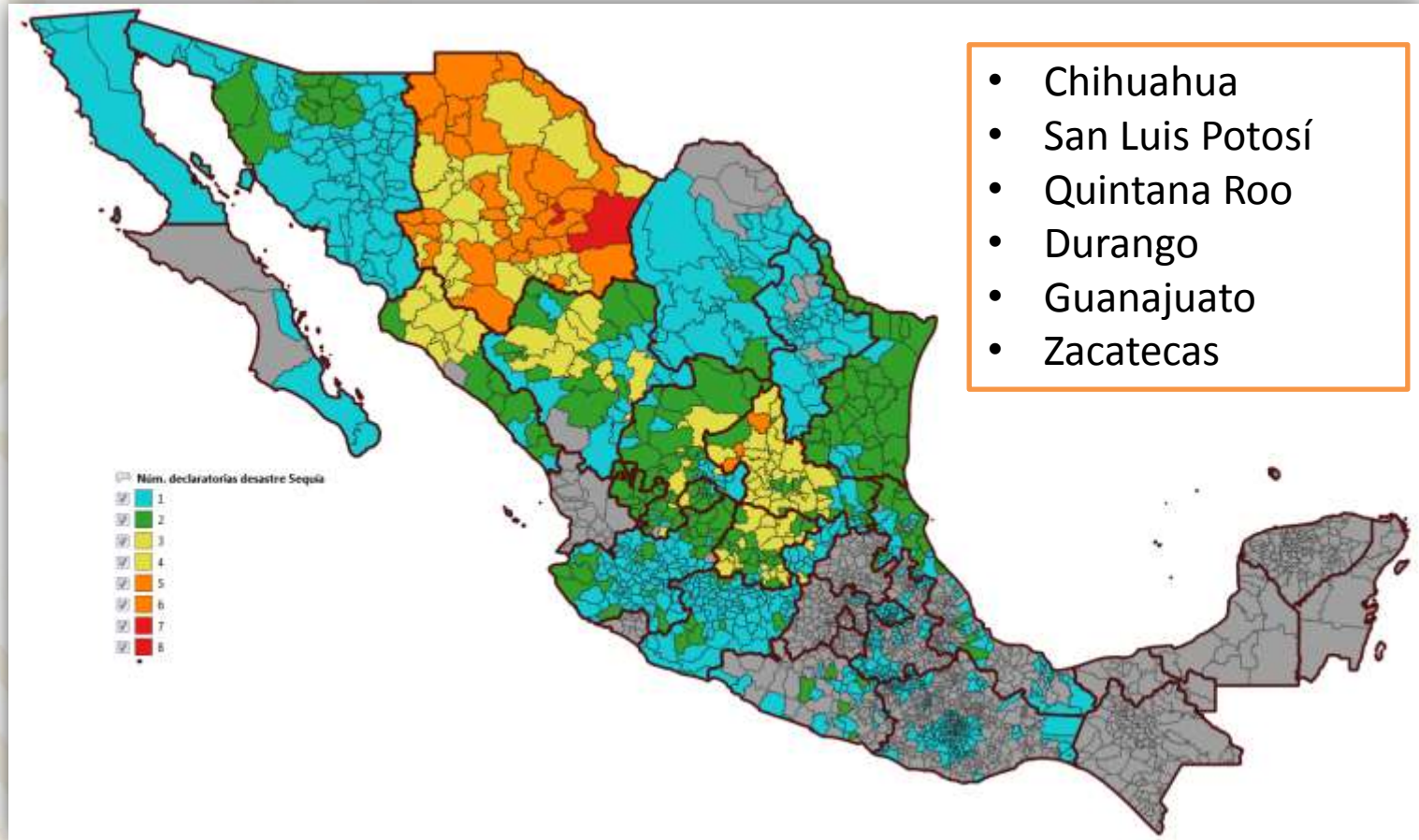
Muertes por altas temperaturas



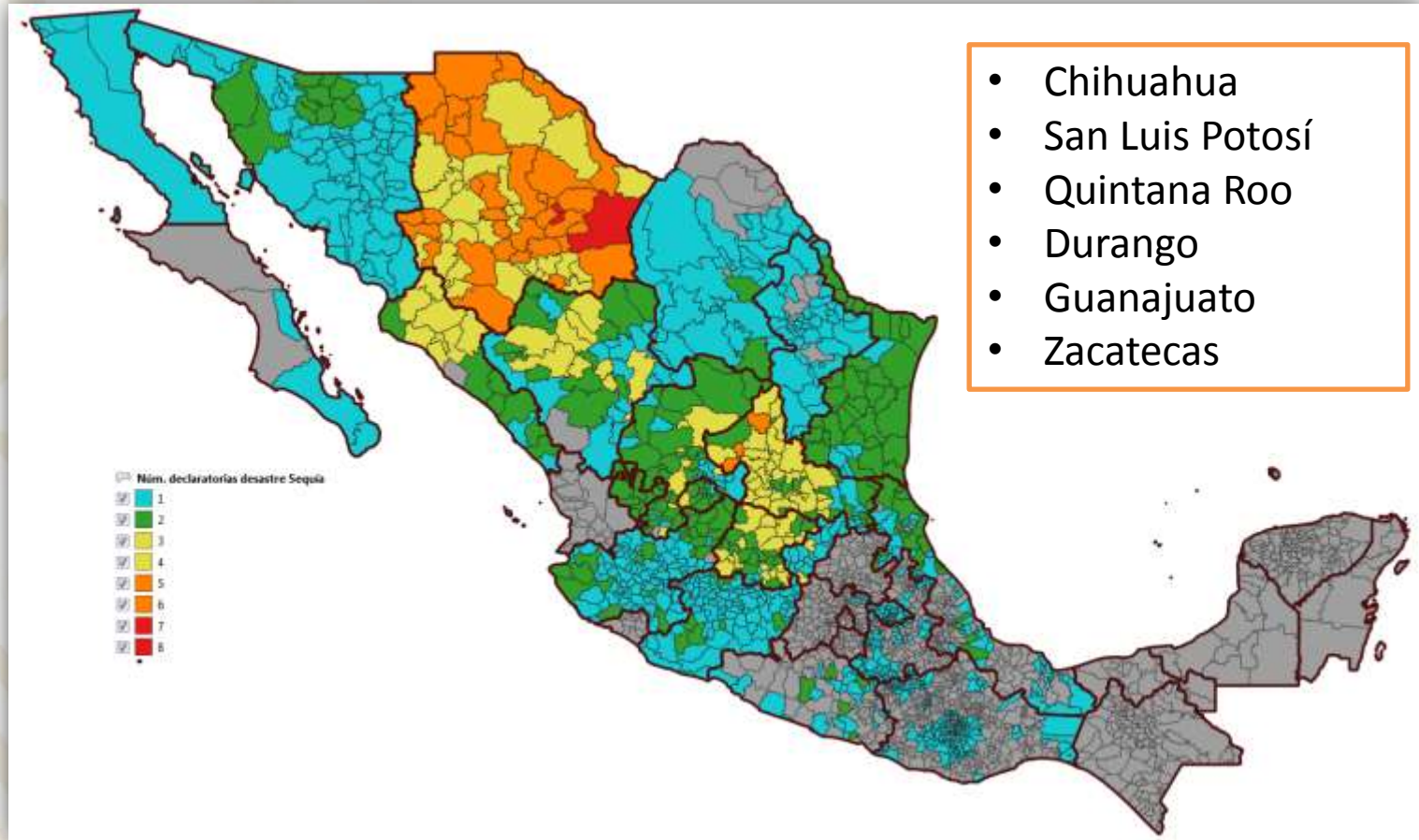
Declaratorias de desastre por ciclones tropicales



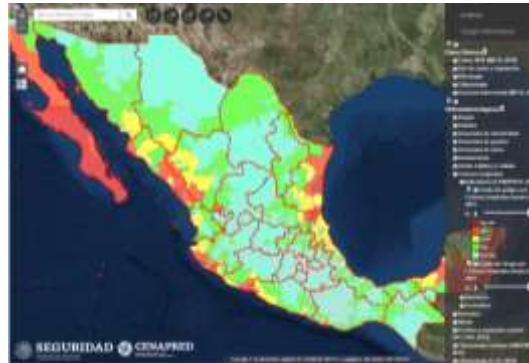
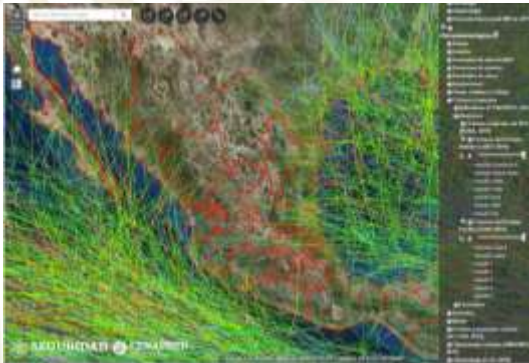
Declaratorias de desastre por sequía



Declaratorias de desastre por sequía



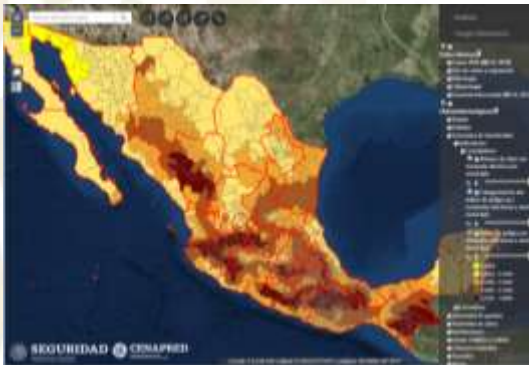
Capas de peligro de fenómenos hidrometeorológicos en el ANR



Índice de peligro por ciclones tropicales



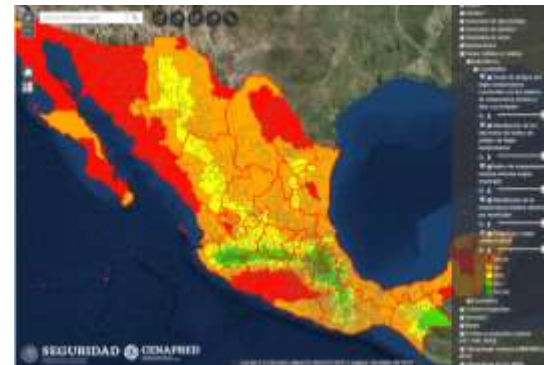
Índice de peligro por sequía



Índice de peligro por tormentas eléctricas



Índice de peligro por tormentas de granizo



Índice de peligro por ondas de calor

Recursos disponibles en el CENAPRED y fuentes de información:

Ciclones tropicales:

- **Capas de indicadores de peligro y riesgo**, de eventos históricos, así como de escenarios de peligro por CT <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>
- **Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos**. Anexo Único, Fracción V.13
http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Guia_contenido_minimo2016.pdf
- **Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos**. Capítulos II y IV <https://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/63.pdf>
- **Aplicación de la metodología para la elaboración de mapas de riesgo por inundaciones costeras por marea de tormenta. Caso Isla Arena, municipio de Calkiní, Campeche**
<https://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/155.pdf>
- Fascículo de *Ciclones Tropicales* <https://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/5-FASCCULOCICLONESTROPICALES.PDF>

Sistema de Alerta Temprana de Ciclones Tropicales (SIAT-CT), el cual consiste en:

- **Conocimiento del riesgo** (atlas de riesgo).
- **Monitoreo del fenómeno** (avisos y boletines del Servicio Meteorológico Nacional, de la Dirección General de Protección Civil y de estaciones meteorológicas de la propia unidad estatal de PC).
- **Difusión de alertas** a toda la población, especialmente la más vulnerable, así como asegurar que la población indígena esté informada de las acciones que deba tomar. Para ello, existe material de difusión que ha elaborado el CENAPRED en varias lenguas indígenas.
- Contar con **planes de respuesta** por los efectos de los ciclones tropicales (rutas de evacuación, albergues, simulacros, etc.)



Recursos disponibles en el CENAPRED y fuentes de información:

Ondas de calor:

- **Capas de indicadores cuantitativos y de escenarios de riesgo por ondas de calor** (nuevos, próximamente en el ANR).
- **Estudio:** Mapas de riesgo por temperaturas máximas (3ª etapa ondas de calor)
http://www1.cenapred.unam.mx/DIR_INVESTIGACION/Fraccion_XLI/RH/180301_RH_ondas_de_calor_mapas.pdf
- **Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos.** Anexo Único, Fracción V.12
http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Guia_contenido_minimo2016.pdf

Bajas temperaturas:

- **Capas de indicadores cuantitativos y de escenarios de riesgo por ondas gélidas**
<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>.
- **Estudio:** *Aplicación de la Metodología para obtener Mapas de Riesgo por Bajas Temperaturas y Nevadas en la Comunidad de Raíces, Estado de México*
<https://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/156.pdf>
- **Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos.** Capítulo III <https://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/63.pdf>
- **Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos.** Anexo Único, Fracciones V.10 y V.11
http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Guia_contenido_minimo2016.pdf

Recursos disponibles en el CENAPRED y fuentes de información:

Tormentas eléctricas y de granizo :

- **Capas de indicadores cuantitativos y de escenarios de riesgo por tormentas eléctricas y de granizo** <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>
- **Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos.** Anexo Único, Fracciones V.6 y V.7
http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Guia_contenido_minimo2016.pdf
- Fascículo de *Tormentas Severas* <https://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/189-FASCCULOTORMENTASSEVERAS.PDF>
- Otros: **Red mundial de localización de rayos** (World Wide Lightning Location Network)
<http://wwlln.net/>

Sequía :

- **Capas de indicadores cuantitativos, de eventos históricos y de escenarios de riesgo por sequía** <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>
- **Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos.** Anexo Único, Fracción V.9
http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Guia_contenido_minimo2016.pdf
- Fascículo de *Sequías* <https://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/8-FASCCULOSEQUAS.PDF>
- Otros: **Monitor de Sequía en México** <https://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico> y libro **Análisis de Sequías**
<http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/anexos.zip>

Otros:

- **Seminario de Riesgos hidrometeorológicos** (Auditorio del CENAPRED, 28 de marzo).
- **heladas y tormentas?** (Auditorio del CENAPRED, 14 de marzo).
- **Cursos de SIG(Qgis)**
- **Curso ¿Cómo me preparo ante la presencia de ciclones tropicales, inundaciones,**

Fenómenos hidrometeorológicos

Infografías:



SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

¡PELIGRO, TORNADO! Conoce las medidas de autoprotección

¿Qué es?
Un fenómeno atmosférico que consiste en un torbellino de aire que gira en sentido horario y se eleva desde el suelo hasta las capas superiores de la atmósfera.

¿Dónde?
Puede ocurrir en cualquier momento y en cualquier lugar.

Identifícalo
Por algunos de sus rasgos característicos:
- Sonidos de truenos y ruidos de objetos golpeándose.
- Vientos muy fuertes.
- Nubes oscuras y bajas.
- Cambios de temperatura y humedad.

¿Qué hacer...?
En interiores:
- Cobrarse bajo un escritorio o una mesa.
- Alejarse de ventanas, puertas y paredes.
- Alejarse de estanterías y muebles.
- Alejarse de objetos que puedan caer.
- Alejarse de objetos que puedan caer.
- Alejarse de objetos que puedan caer.

En exteriores:
- Alejarse de árboles y postes.
- Alejarse de edificios y estructuras.
- Alejarse de objetos que puedan caer.
- Alejarse de objetos que puedan caer.

Infórmate
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.

TORMENTAS ELÉCTRICAS: ¡Protégete de los rayos!

¿Qué son?
Son fenómenos atmosféricos que consisten en la liberación de energía eléctrica en forma de rayos y truenos.

¿Cómo protegerte?
Antes de la tormenta:
- Evita estar en lugares altos o abiertos.
- Evita estar cerca de objetos metálicos.
- Evita usar aparatos electrónicos.
- Evita usar agua corriente.
- Evita usar teléfonos móviles.
- Evita usar cables de energía.
- Evita usar tuberías de agua.
- Evita usar tuberías de gas.

Después de la tormenta:
- Evita tocar objetos metálicos.
- Evita tocar tuberías de agua.
- Evita tocar tuberías de gas.
- Evita tocar cables de energía.

Daños por rayos:
- Quemaduras.
- Parálisis.
- Muerte.
- Daños a edificios.
- Daños a vehículos.
- Daños a líneas de energía.

Infórmate
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.

CICLÓN ACERCÁNDOSE... ¿Qué hacer?

Ciclones tropicales
Fenómenos atmosféricos que consisten en un torbellino de aire que gira en sentido horario y se eleva desde el suelo hasta las capas superiores de la atmósfera.

¿Qué hacer?
- Cobrarse bajo un escritorio o una mesa.
- Alejarse de ventanas, puertas y paredes.
- Alejarse de estanterías y muebles.
- Alejarse de objetos que puedan caer.
- Alejarse de objetos que puedan caer.

Infórmate
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.

MAR DE FONDO: ¿protégete que "el mar se levante"?

¿Qué es?
Un fenómeno atmosférico que consiste en un torbellino de aire que gira en sentido horario y se eleva desde el suelo hasta las capas superiores de la atmósfera.

¿Cómo protegerte?
- Evita estar en lugares altos o abiertos.
- Evita estar cerca de objetos metálicos.
- Evita usar aparatos electrónicos.
- Evita usar agua corriente.
- Evita usar teléfonos móviles.
- Evita usar cables de energía.
- Evita usar tuberías de agua.
- Evita usar tuberías de gas.

Infórmate
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.

CICLÓN ALEJÁNDOSE... ¿Qué hacer?

México y los ciclones
Fenómenos atmosféricos que consisten en un torbellino de aire que gira en sentido horario y se eleva desde el suelo hasta las capas superiores de la atmósfera.

¿Qué hacer?
- Cobrarse bajo un escritorio o una mesa.
- Alejarse de ventanas, puertas y paredes.
- Alejarse de estanterías y muebles.
- Alejarse de objetos que puedan caer.
- Alejarse de objetos que puedan caer.

Infórmate
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.

SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA

Servicios y Sistemas de Alerta en México
Fenómenos atmosféricos que consisten en un torbellino de aire que gira en sentido horario y se eleva desde el suelo hasta las capas superiores de la atmósfera.

¿Qué hacer?
- Cobrarse bajo un escritorio o una mesa.
- Alejarse de ventanas, puertas y paredes.
- Alejarse de estanterías y muebles.
- Alejarse de objetos que puedan caer.
- Alejarse de objetos que puedan caer.

Infórmate
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.
- Sigue las recomendaciones de las autoridades.



GOBIERNO DE MÉXICO



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES



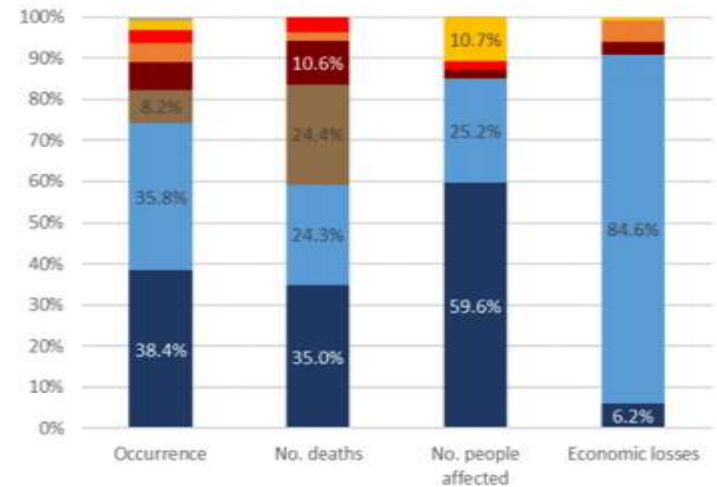
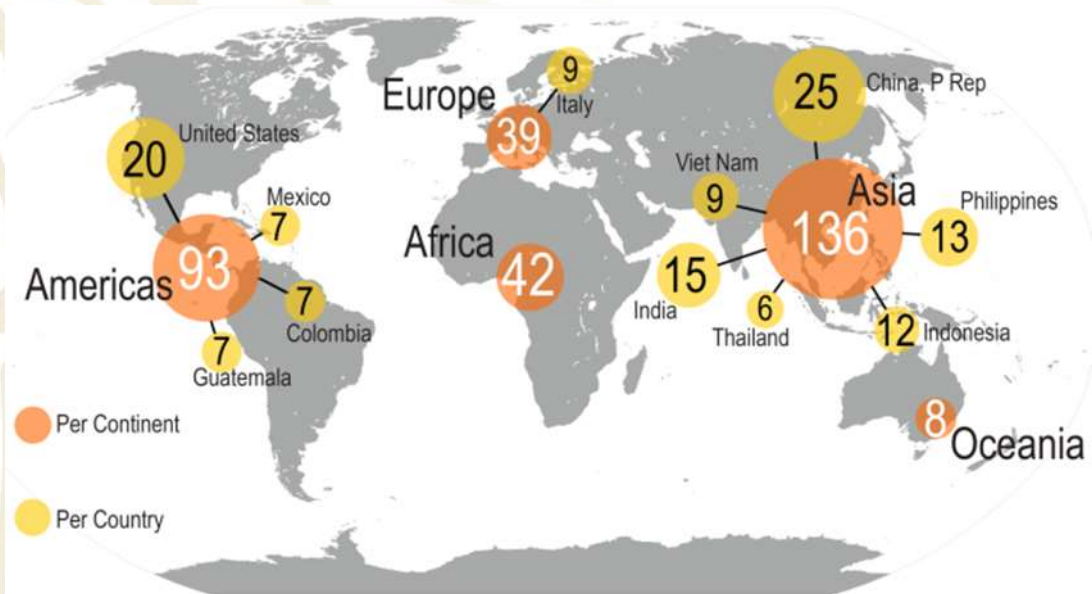
INUNDACIONES EN MÉXICO

Lucía Guadalupe Matías Ramírez

14 de febrero, 2019



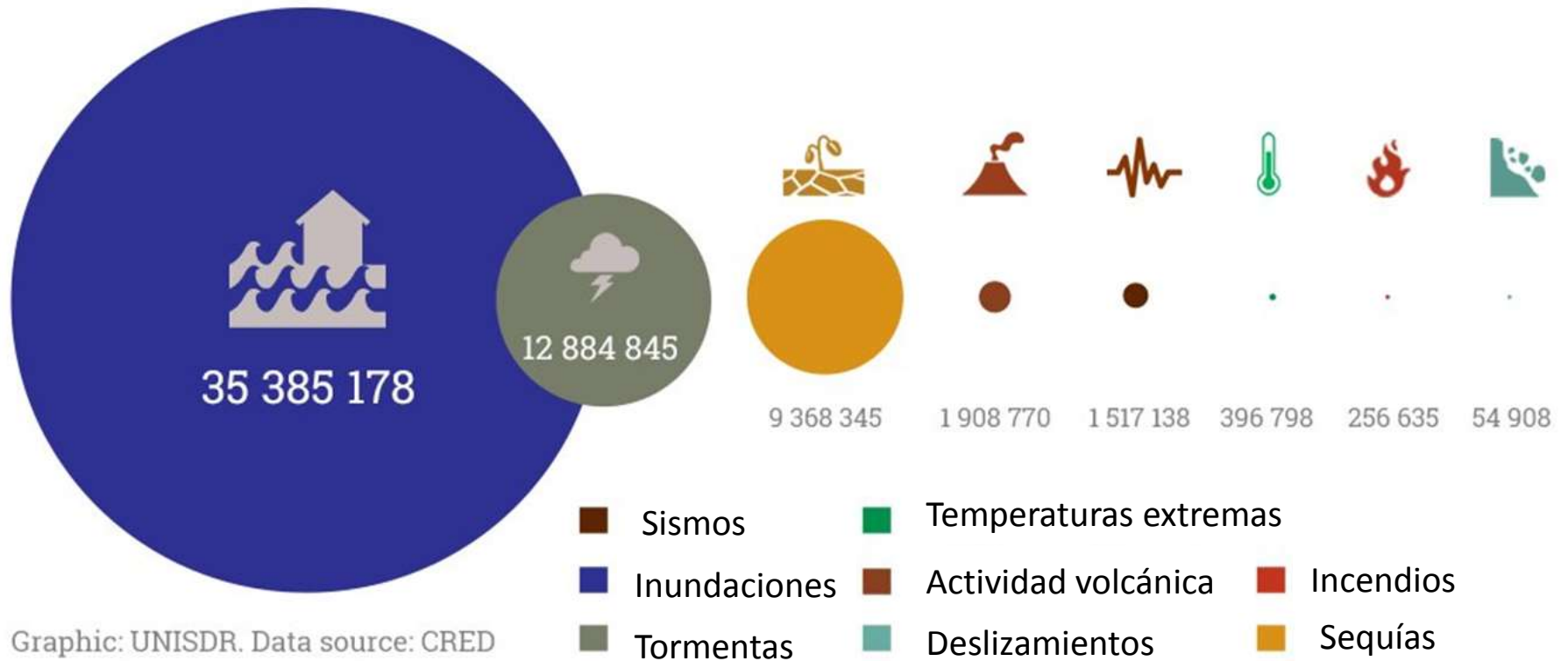
Inundaciones en el mundo



- Inundaciones
- Tormentas
- Deslizamientos
- Sismos
- Incendios forestales
- Temperaturas extremas
- Sequias
- Actividad volcánica
- Movimientos en masa



Número de personas afectadas por tipo de desastre en 2018



Graphic: UNISDR. Data source: CRED



Inundaciones en México



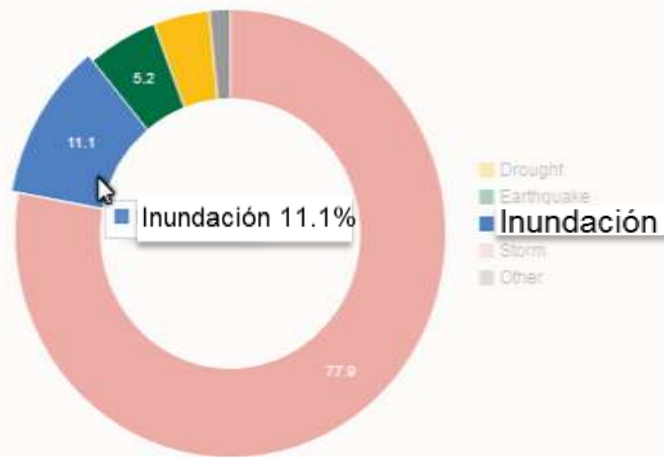
Frecuencia



Mortalidad



1990-2014



Pérdidas económicas



Inundaciones en México

Estados afectados



¿Cómo se miden los desastres?

Por los impactos económicos que generan daños y pérdidas, así como por las afectaciones que ocurren en el ámbito social, ejemplo: personas heridas y defunciones; casas, escuelas y hospitales perjudicados, entre otros rubros

Las mayores afectaciones se dan entre la población que vive en condiciones de alta marginación



- 1990- Chihuahua (200 decesos)
- 1999- Puebla (263 decesos)
- 1999- Veracruz (124 decesos)
- 2007- Tabasco (2,918.6 millones de dólares)
- 2010- Veracruz (24,379.7 millones de pesos)
- 2011- EDOMÉX (509 millones de pesos)
- 2011- Tabasco (10,304.5 millones de pesos)
- 2013- Tabasco (503.4 millones de pesos)
- 2014- Veracruz (214.1 millones de pesos)
- 2015- Veracruz (2,183.9 millones de pesos)
- 2016- Puebla (2,092 millones de pesos)
- 2017- Guerrero (671.7 millones de pesos)





¿Qué es una inundación?

Es un evento que debido a la **precipitación**, oleaje, marea de tormenta o a la falla de alguna obra de infraestructura hidráulica provoca un incremento de la superficie libre del agua en los ríos, lagos, lagunas o en el mar mismo, generando invasión o **penetración del agua en sitios donde usualmente no la hay**.





¿Por qué ocurren?



Asentamientos humanos aledaños al río



Desbordamiento de ríos



Cambios de uso de suelo y erosión de cuenca



Riveras del río Grijalva, Chiapas



Río Sonora, Sonora



Operación de obras hidráulicas



Presla La Villita, río Balsas, Michoacán



Tipos de inundación

Inundaciones Pluviales

Son consecuencia de la precipitación, suceden cuando el terreno se satura de humedad y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse durante horas o días.





Inundaciones fluviales



Se generan cuando los ríos se desbordan y el agua queda sobre la superficie del terreno.





Inundaciones costeras

Se presentan cuando el nivel medio del mar asciende debido a la marea de tormenta de los huracanes y el oleaje, los cuales cubren grandes extensiones de terreno.





Inundaciones lacustres



Es el incremento del nivel medio de un cuerpo de agua (humedales, lagos, lagunas, etc.).



Clasificación de las inundaciones por el tiempo de respuesta de la cuenca

Inundaciones lentas

Ocurren en grandes áreas de poca pendiente, por lo que suelen presentarse en cuestión de días, dando oportunidad de evacuar.





Inundaciones súbitas

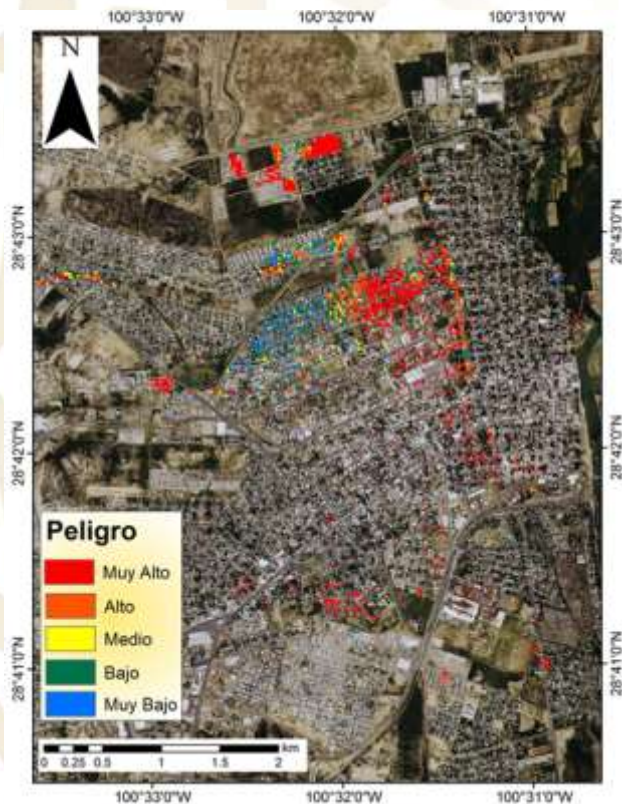


Son aquéllas que suceden en cuestión de minutos como consecuencia de lluvias intensas que caen sobre una superficie pequeña con fuerte pendiente.



Mapas de RIESGO: herramientas

Para reducir el riesgo debido a inundaciones, es vital contar con **mapas de riesgo** que sustenten la toma de decisiones sobre una adecuada planeación para ubicar los nuevos asentamientos humanos en zonas más seguras.

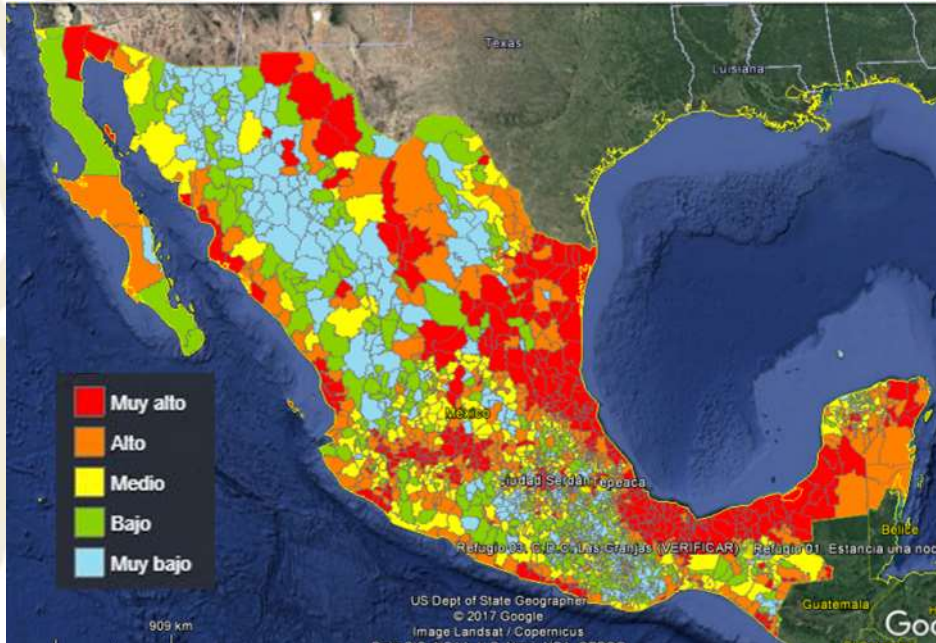




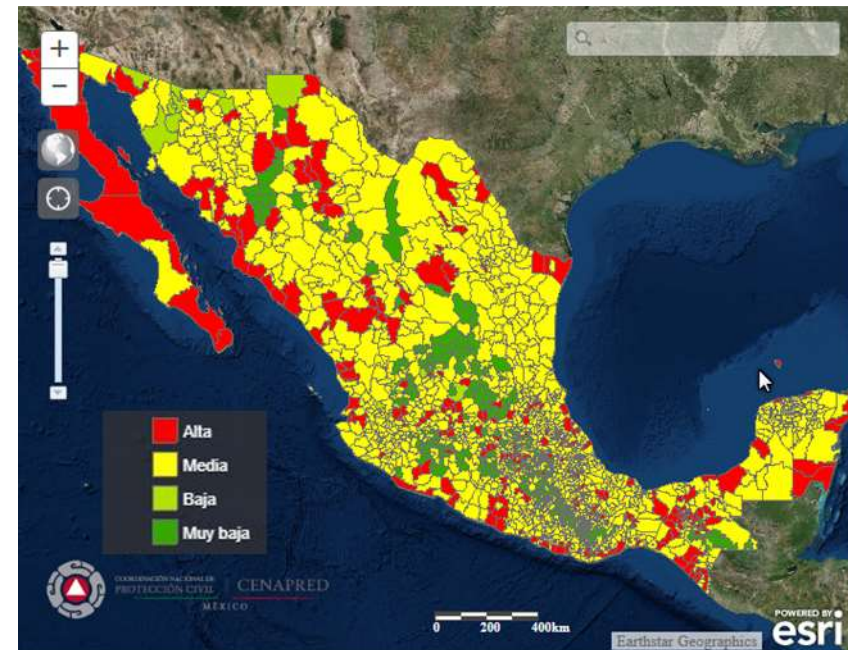
Mapas a escala municipal

❖ Elaboración de dos índices a escala municipal

Índice de Peligro por Inundación (IPI), se elaboró en 2016 y se dispone de metodología.



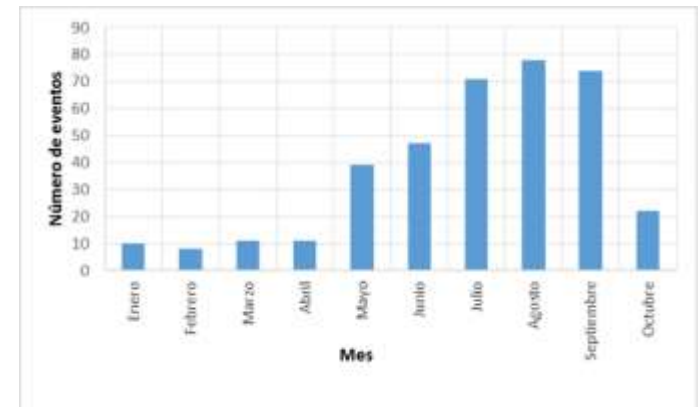
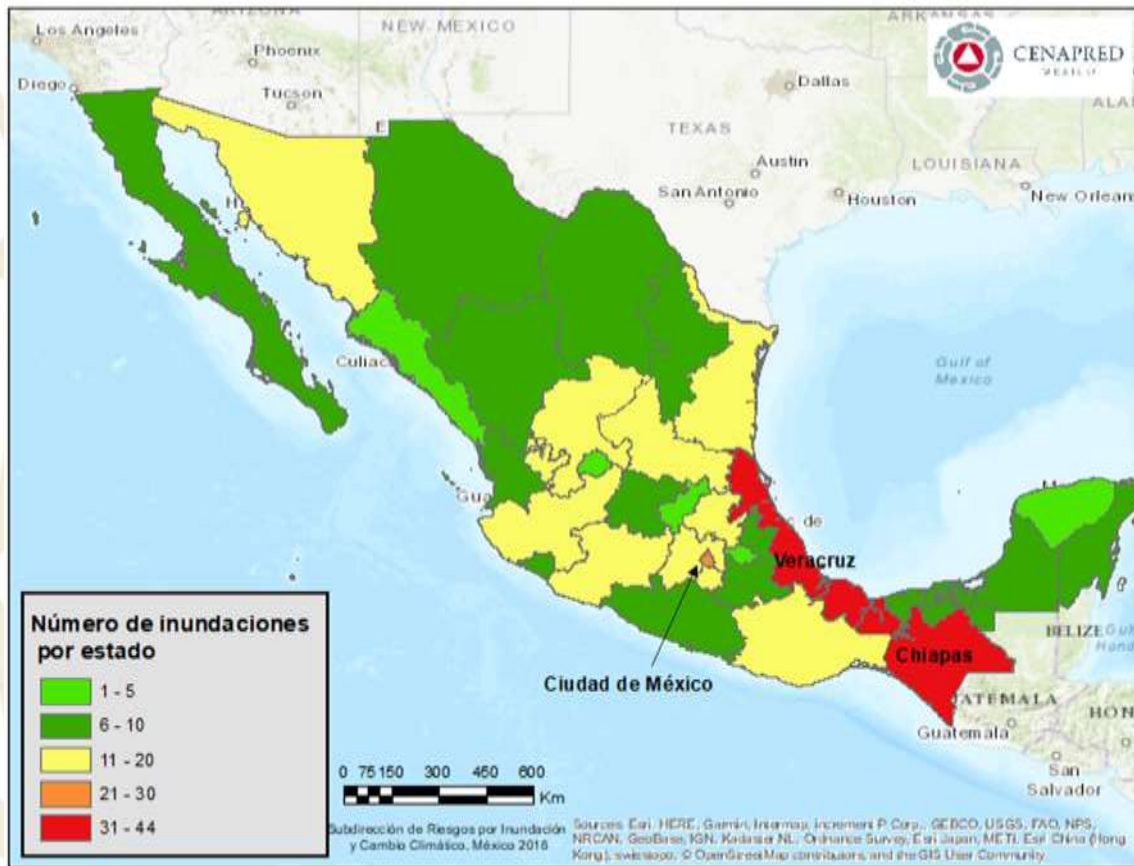
Índice de Vulnerabilidad por Inundación (IVI), se elaboró en 2013 y se actualiza anualmente.





Catálogo de inundaciones

El mes con mayor frecuencia de inundaciones en México fue agosto

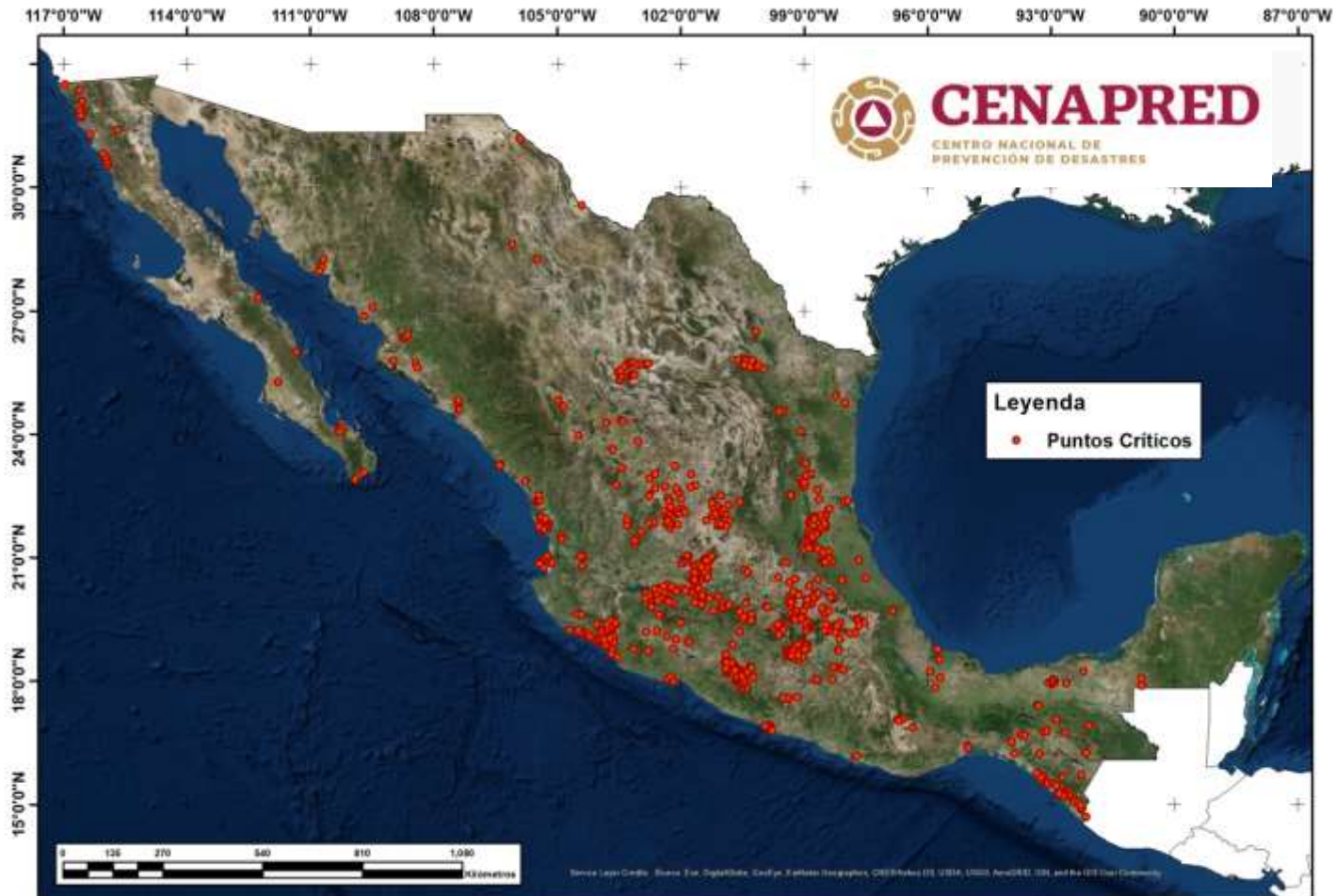


Las pérdidas humanas ocurrieron en Baja California Sur, principalmente en Los Cabos, La Paz, Mulegé y Comondú con **seis decesos** por arrastre de arroyos, debido a la presencia de la **tormenta tropical Lidia**.

En Chiapas se presentaron 44 eventos de inundación , 35 en Veracruz y 22 en CDMX



Puntos críticos de inundación





Algunas medidas de mitigación NO ESTRUCTURALES

Se basan en la planeación, organización, coordinación y ejecución de acciones que buscan disminuir los daños causados por las inundaciones. Entre ellas están: elaboración de mapas de riesgo, reglamentar el uso del suelo, reordenamiento territorial, planes de emergencia, simulacros, etc.





Documentos de difusión: Infografías

INUNDACIONES SÚBITAS... ¡las más peligrosas!

¿Qué son?

- Son consecuencia de tormentas que caen en una superficie pequeña y escarpada, es decir, con fuertes pendientes; ocurren en cuestión de minutos y el tiempo para evacuar es mínimo
- Se componen de flujos de lodo, que viajan a altas velocidades y arrasan con los objetos que encuentran a su paso, por ello, su gran poder destructivo
- En México han ocasionado graves daños y pérdidas humanas, como las provocadas por el huracán Paulina, en Acapulco, Guerrero, en 1997

FACTORES QUE LAS PROVOCAN



PRINCIPALES EFECTOS

- Erosión en zonas altas
- Daños en zonas agrícolas y laderas
- Arrastre de sedimentos a zonas bajas
- Obstrucción en los sistemas de drenaje
- Depósito de materiales en presas, lo que reduce su capacidad de almacenamiento

Infórmate

Servicio Meteorológico Nacional
<http://smn.cna.gob.mx>

Comisión Nacional del Agua
www.conagua.gob.mx

Sistema Nacional de Protección Civil
www.proteccioncivil.gob.mx

Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred)
www.cenapred.gob.mx

Fuente:
Centro Nacional de Prevención de Desastres

#PREVENIRESVIVIR

CÓMO PREVENIR



Respetar los usos de suelo



Evita los asentamientos humanos cerca de ríos, barrancas y embalses



Promueve la reforestación para favorecer la captación del agua de lluvia



Infórmate de los avisos y pronósticos de lluvias



Obedece las indicaciones de Protección Civil





Prevenir ahorra dinero

Herramientas para Prevenir:

- ✓ Investigación Aplicada,
- ✓ Identificación de los sitios con mayor frecuencia de inundación,
- ✓ Atlas Nacional de Riesgos,
- ✓ Llevar a cabo simulacros,
- ✓ Trabajar con la población e involucrarla en tareas preventivas.



Datos de contacto

Dra. Lucía Guadalupe Matías Ramírez

Subdirectora de Riesgos por Inundación

Dirección de Investigación

Centro Nacional de Prevención de Desastres

lgmr@cenapred.unam.mx