



# GOBIERNO DE MÉXICO



# CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE  
PREVENCIÓN DE DESASTRES



## **Tornados (simulador)**

Subdirección de Riesgos por Fenómenos  
hidrometeorológicos

27 de marzo, 2019

# Tornados



**SEGURIDAD**  
SECRETARÍA DE SEGURIDAD  
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



**CENAPRED**  
CENTRO NACIONAL DE  
PREVENCIÓN DE DESASTRES

**Un tornado es la perturbación atmosférica más violenta en forma de *vórtice***



Tornado en Jiquipilco,  
Estado de México, 6  
de febrero de 2018



# Nubes cumulonimbus

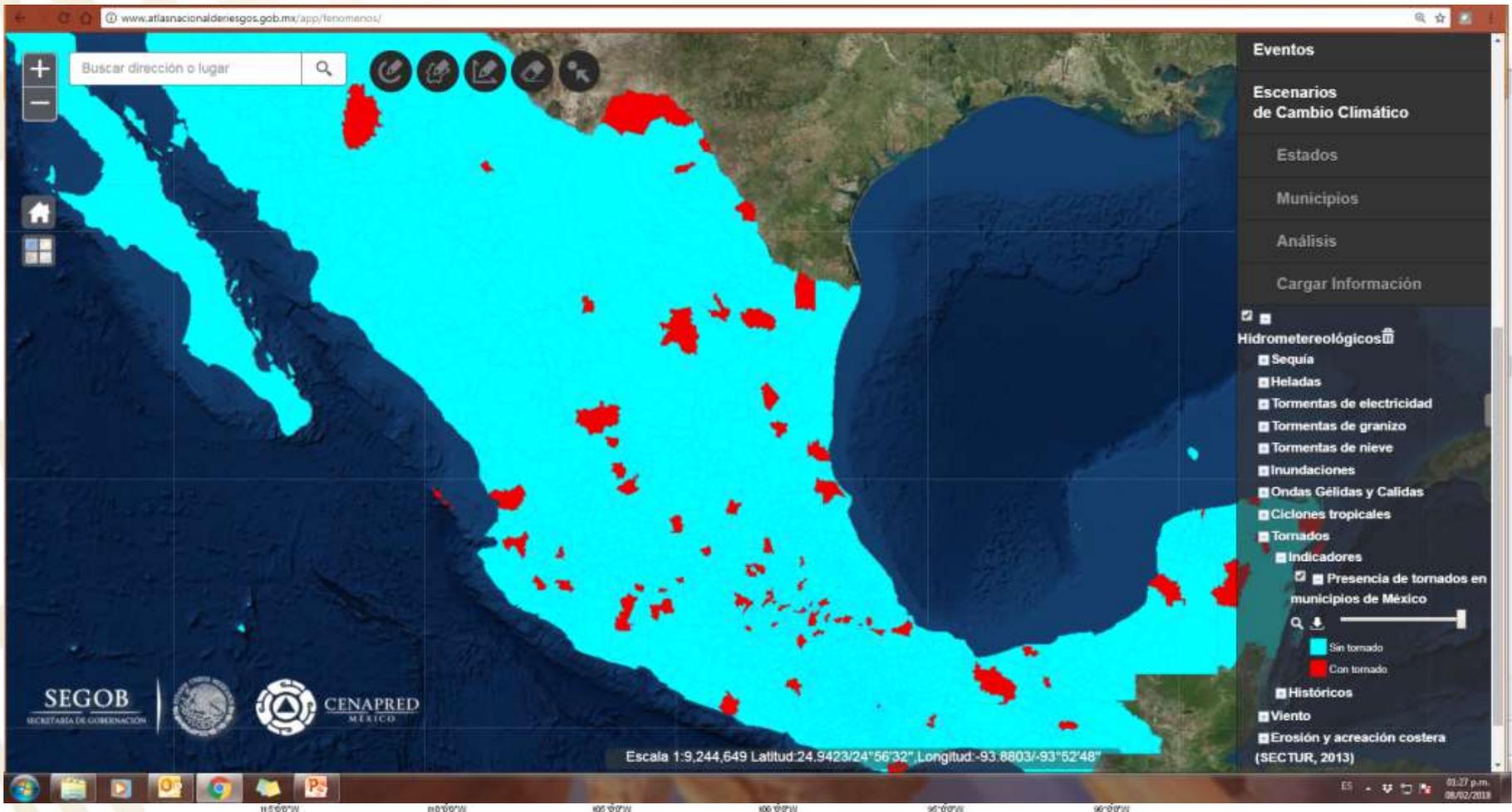


Para la formación de una tormenta severa es necesario que se desarrollen las nubes conocidas como *cumulunimbus*.

Éstas son densas y de considerable dimensión vertical, en forma de coliflor. Una parte de su región superior es generalmente lisa, fibrosa o estriada y casi siempre aplanada, la cual se extiende frecuentemente en forma de yunque o de vasto penacho.

# ¿Dónde ocurren los Tornados?

La probabilidad de ocurrencia de un tornado en México se extiende a todo el territorio, sin embargo los más fuertes han tenido presencia en el norte del país.



# Escala Fujita mejorada

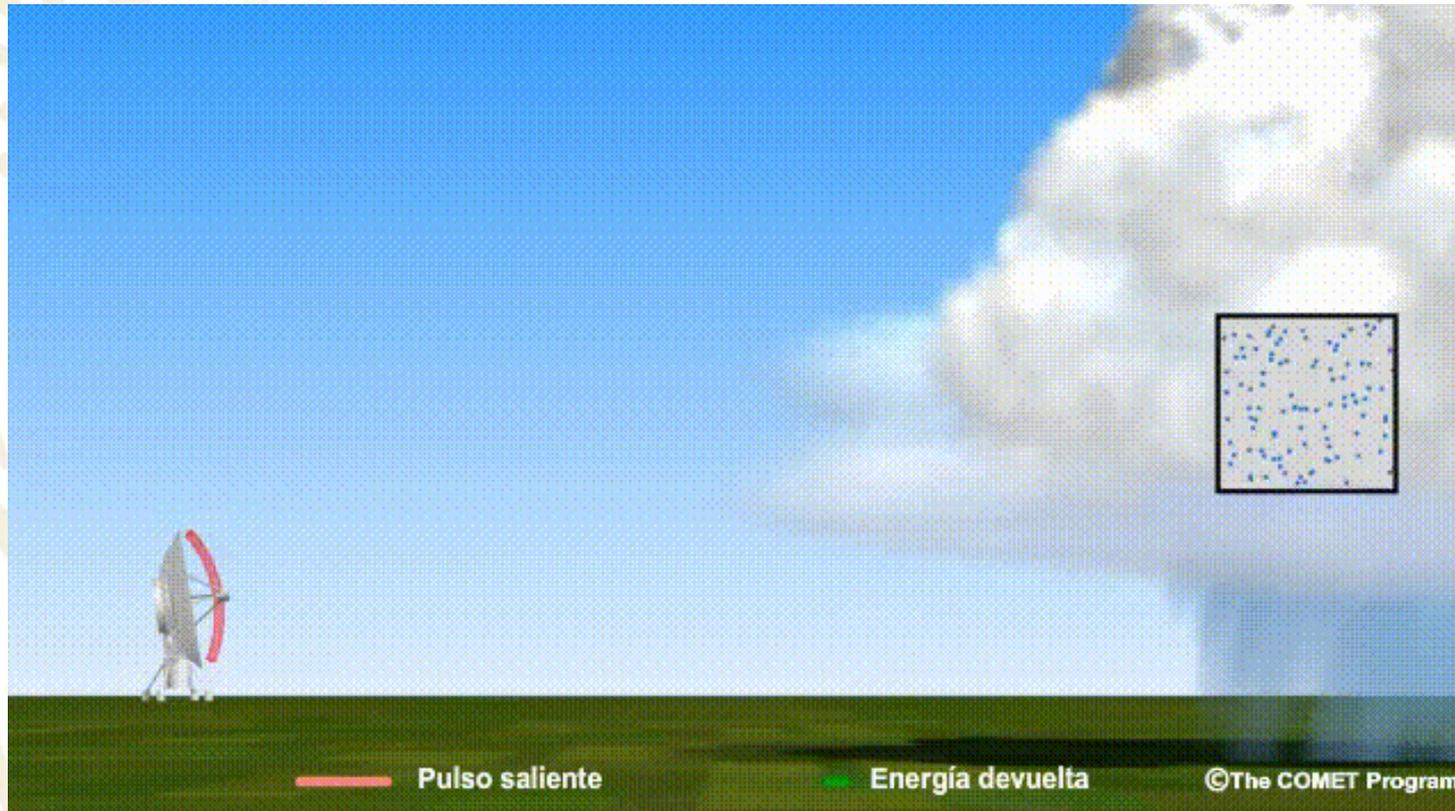


La **escala Fujita mejorada (EF)** es una escala usada en Estados Unidos para catalogar la fuerza estimada de los tornados según el daño que provocan. Sustituye a la escala Fujita-Pearson de 1971, y empezó a usarse desde el 1 de febrero de 2007.

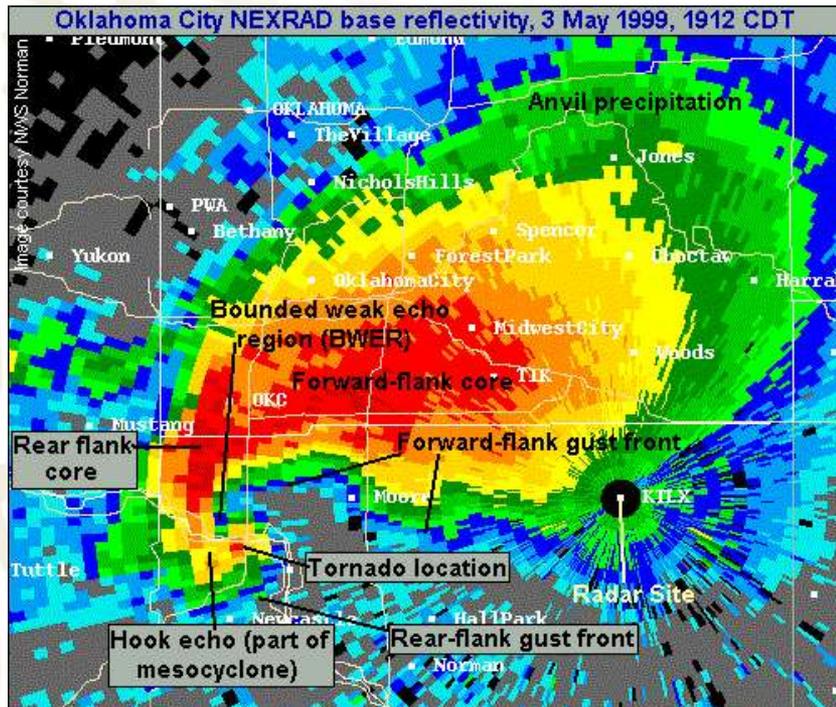
Escala	Velocidad del viento (km/h)	Frecuencia relativa	Daños potenciales
EF0	105-137	98.5%	<b>Daños leves,</b> Algunas tejas caídas y otras pequeñas piezas de los tejados arrancadas, algunos daños en canaletas, ramas de árboles rotas y algunos árboles poco profundos arrancados. Los tornados que no causan daños visibles (por ejemplo aquellos que se producen en campos abiertos) se valoran siempre como de EF0.
EF1	138-178	31,6%	<b>Daños moderados,</b> Tejados seriamente despedazados, vehículos y casetas volcadas o seriamente dañadas, pérdida de puertas exteriores y ventanas y otros cristales rotos.
EF2	179-218	10,7%	<b>Daños considerables,</b> Tejados de casas sólidas arrancados, los cimientos de las casas se pueden mover, vehículos completamente destruidos, arboles grandes partidos o arrancados, pequeños objetos convertidos en proyectiles, coches arrancados del suelo.
EF3	219-266	3,4%	<b>Daños graves,</b> Pisos enteros de casas bien construidas destruidos, daños graves a los edificios grandes (tales como centros comerciales), trenes volcados, árboles descortezados, vehículos pesados levantados del suelo y arrojados a distancia, estructuras con cimientos débiles lanzados a cierta distancia.
EF4	267-322	0,7%	<b>Daños devastadores,</b> Tanto las casas de hormigón y ladrillos como las de madera pueden quedar completamente destruidas, los coches pueden ser proyectados como misiles.
EF5	>322-450	<0,1%	<b>Daños increíbles,</b> Las casas fuertes pueden quedar arrasadas hasta los cimientos, las estructuras de concreto armado dañadas críticamente, los edificios altos sufren graves deformaciones estructurales. Devastaciones increíbles.

# Herramientas para el monitoreo de tormentas

Los radares Doppler van más allá de la detección de precipitación, ya que realizan una estimación de la rapidez y dirección a la que se mueven las gotas de lluvia y los cristales de hielo, lo cual es de gran importancia para el pronóstico a muy corto plazo (30 minutos) sobre las condiciones de tiempo atmosférico severo.



a) Figura de gancho



b) Línea de tormenta



Ejemplos de reflectividades con valores altos

## Efectos de los tornados

Pérdidas económicas a la agricultura, a las viviendas, a la infraestructura urbana, lesiones, cortaduras e incluso, pérdidas humanas.



**Foto: Daños en el Fraccionamiento Villa de fuentes, Piedras Negras., Coahuila. 24 de abril de 2007 (Fuente: Cortesía de Protección Civil Estatal de Coahuila)**

## Efectos de los tornados



**SEGURIDAD**  
SECRETARÍA DE SEGURIDAD  
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



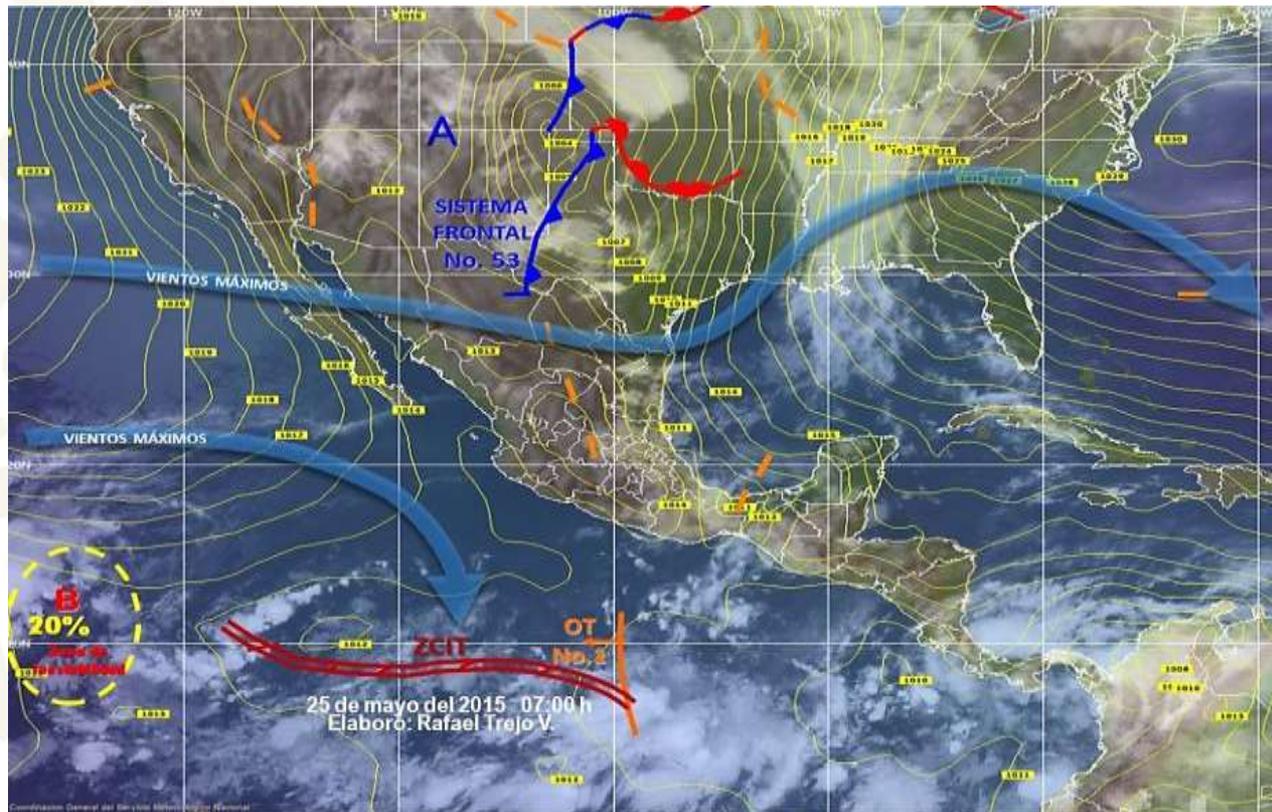
**CENAPRED**  
CENTRO NACIONAL DE  
PREVENCIÓN DE DESASTRES

- Los impactos violentos de los desechos que transporta y arroja contra vehículos, edificios y otras construcciones, etc.
- La baja presión del interior del tornado, provoca la explosión de algunos elementos estructurales y no estructurales sobre las que se posa, como las ventanas.



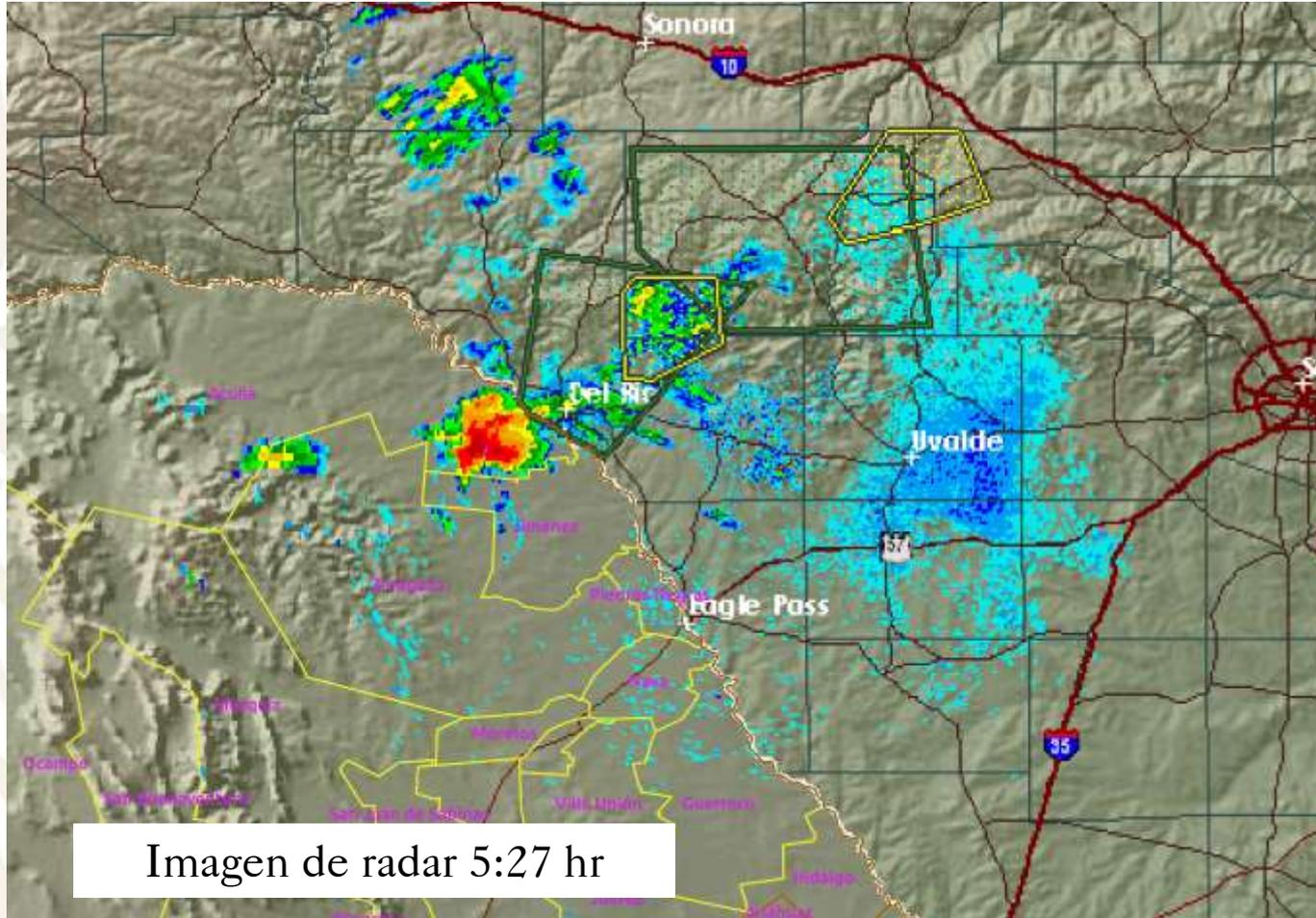
# Tornado de Cd. Acuña, Coahuila

El reporte de las 6 h del 25 de mayo del 2015, del SMN, indicaba que el frente frío no. 53 se localizaba sobre el noreste de Chihuahua, el cual favorecería el potencial de lluvias acompañadas de tormentas eléctricas y caída de granizo en Coahuila y Nuevo León.



# Tornado de Cd. Acuña, Coahuila

Tornado de Cd. Acuña, Coahuila a



**Radar de la Base Aérea de Laughlin, Texas, EUA**

# Tornados

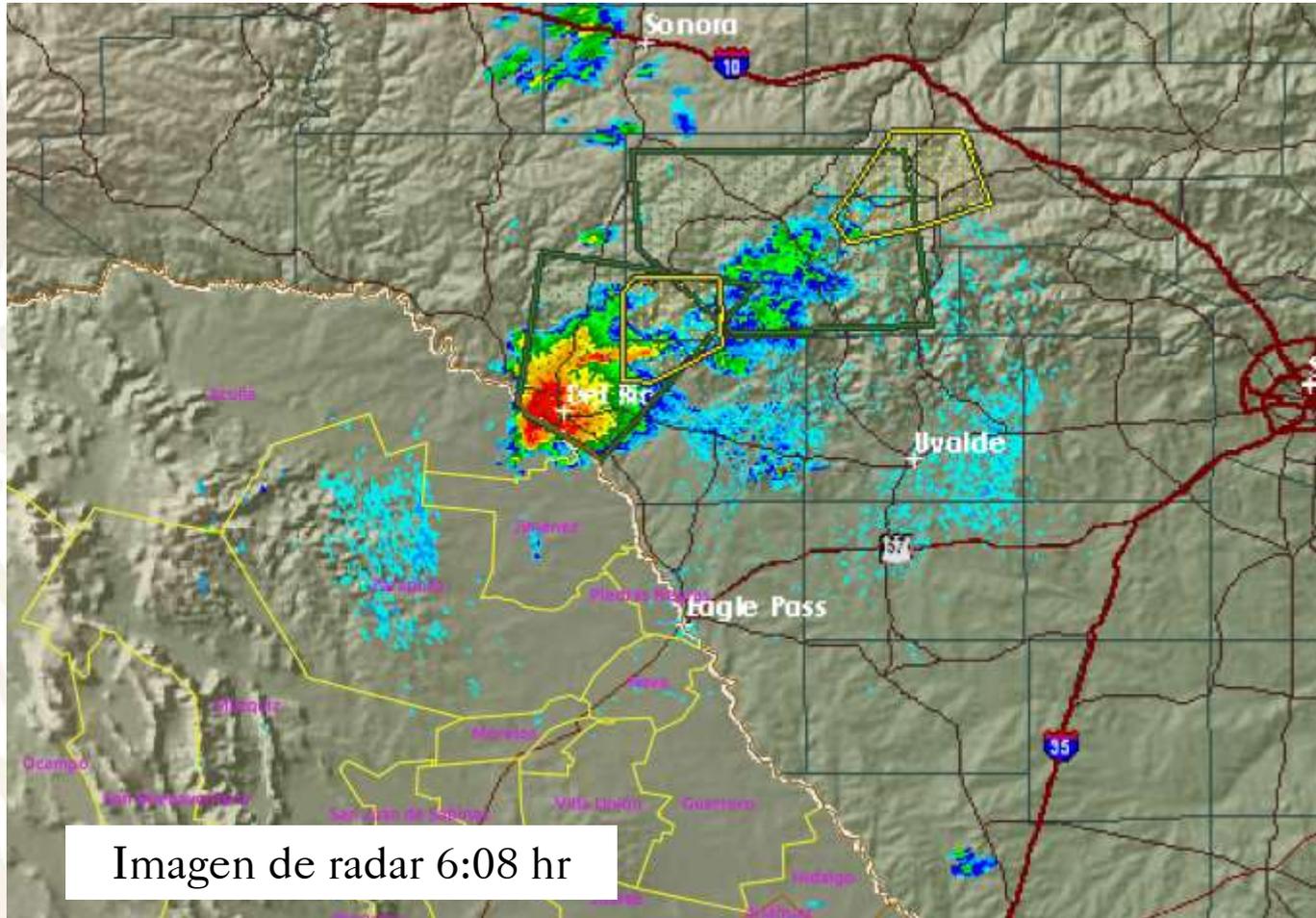


**SEGURIDAD**  
SECRETARÍA DE SEGURIDAD  
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



**CENAPRED**  
CENTRO NACIONAL DE  
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Tornado de Cd. Acuña, Coahuila a



**Radar de la Base Aérea de Laughlin, Texas, EUA**

# Tornados

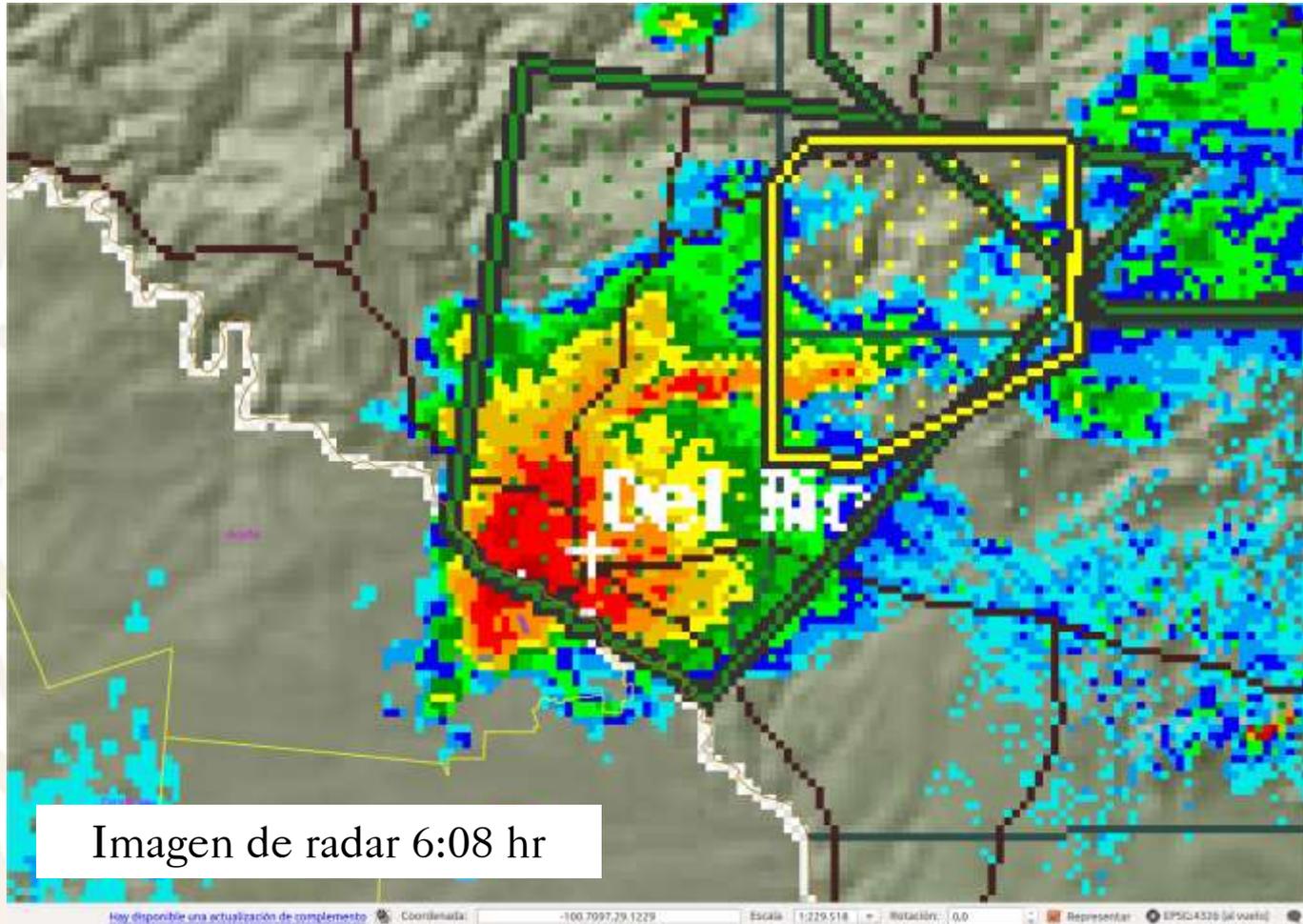


**SEGURIDAD**  
SECRETARÍA DE SEGURIDAD  
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



**CENAPRED**  
CENTRO NACIONAL DE  
PREVENCIÓN DE DESASTRES

## Tornado de Cd. Acuña, Coahuila



Radar de la Base Aérea de Laughlin, Texas, EUA

# Tornados

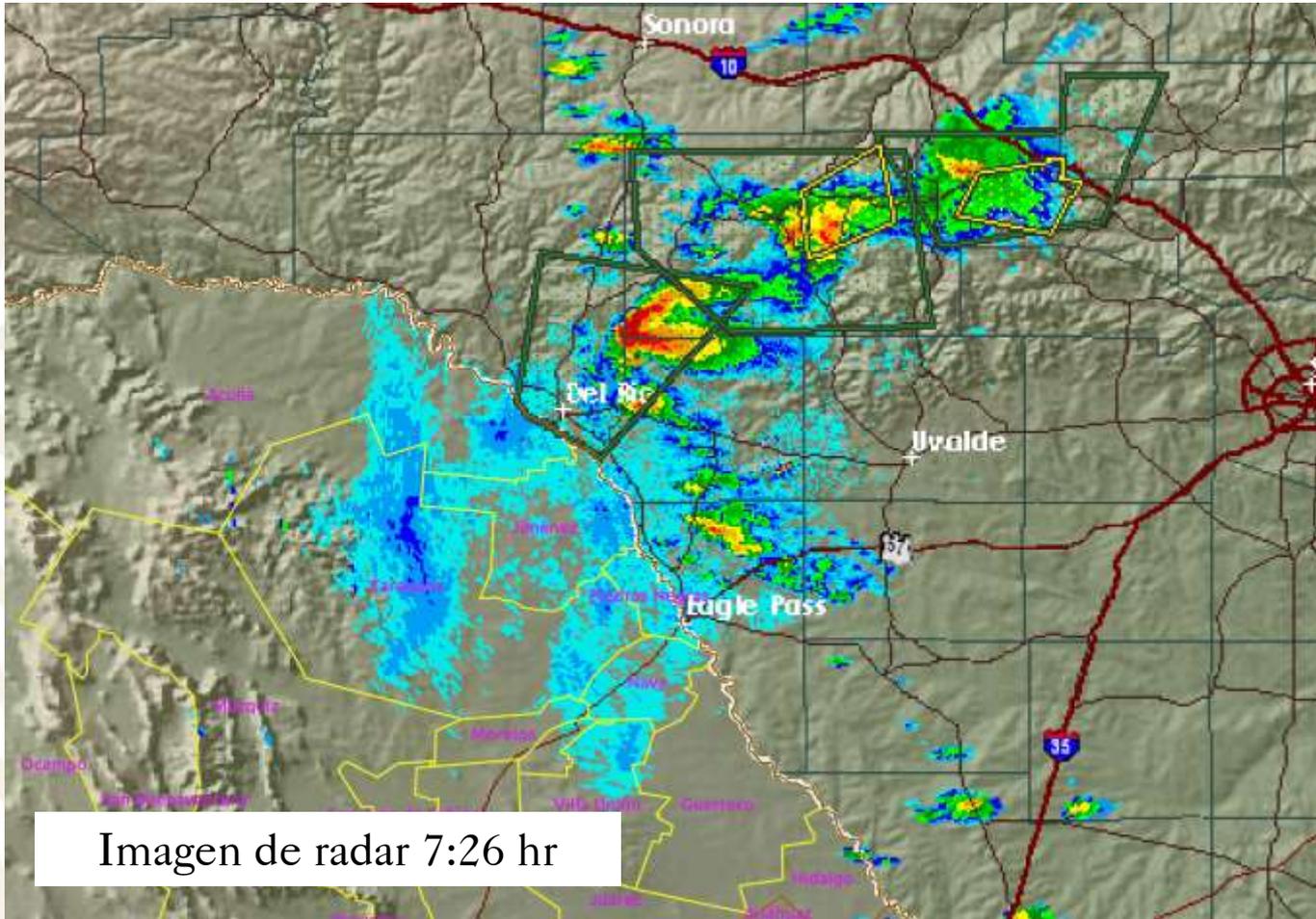


**SEGURIDAD**  
SECRETARÍA DE SEGURIDAD  
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



**CENAPRED**  
CENTRO NACIONAL DE  
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Tornado de Cd. Acuña, Coahuila



Radar de la Base Aérea de Laughlin, Texas, EUA

# Tornados



**SEGURIDAD**  
SECRETARÍA DE SEGURIDAD  
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



**CENAPRED**  
CENTRO NACIONAL DE  
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Tornado de Cd. Acuña, Coahuila

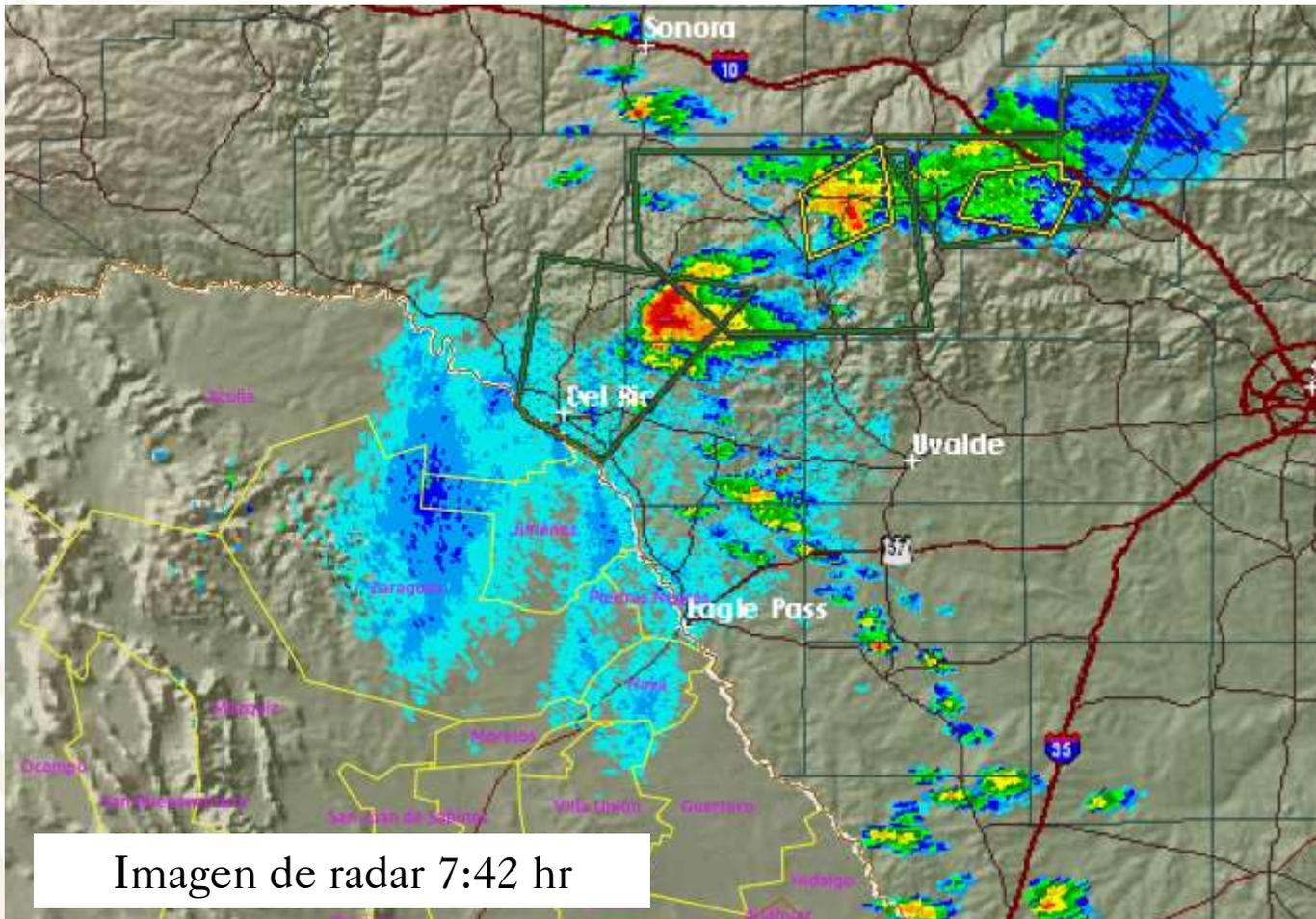


Imagen de radar 7:42 hr

**Radar de la Base Aérea de Laughlin, Texas, EUA**

# Tornados



**SEGURIDAD**  
SECRETARÍA DE SEGURIDAD  
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



**CENAPRED**  
CENTRO NACIONAL DE  
PREVENCIÓN DE DESASTRES

## Tornado de Cd. Acuña, Coahuila



# Tornados



**SEGURIDAD**  
SECRETARÍA DE SEGURIDAD  
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



**CENAPRED**  
CENTRO NACIONAL DE  
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Tornado de Cd. Acuña, Coahuila



# Tornados



**SEGURIDAD**  
SECRETARÍA DE SEGURIDAD  
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



**CENAPRED**  
CENTRO NACIONAL DE  
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Tornado de Cd. Acuña, Coahuila



# Tornados



**SEGURIDAD**  
SECRETARÍA DE SEGURIDAD  
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



**CENAPRED**  
CENTRO NACIONAL DE  
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Tornado de Cd. Acuña, Coahuila



# Tornados



**SEGURIDAD**  
SECRETARÍA DE SEGURIDAD  
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



**CENAPRED**  
CENTRO NACIONAL DE  
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Tornado de Cd. Acuña, Coahuila



# CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE  
PREVENCIÓN DE DESASTRES



**Carlos Baeza Ramírez**  
**[cbaeza@cenpared.unam.mx](mailto:cbaeza@cenpared.unam.mx)**

27 de marzo, 2019