

## Tormentas de Hielo



*Icono creado por wanicon - Flaticon*

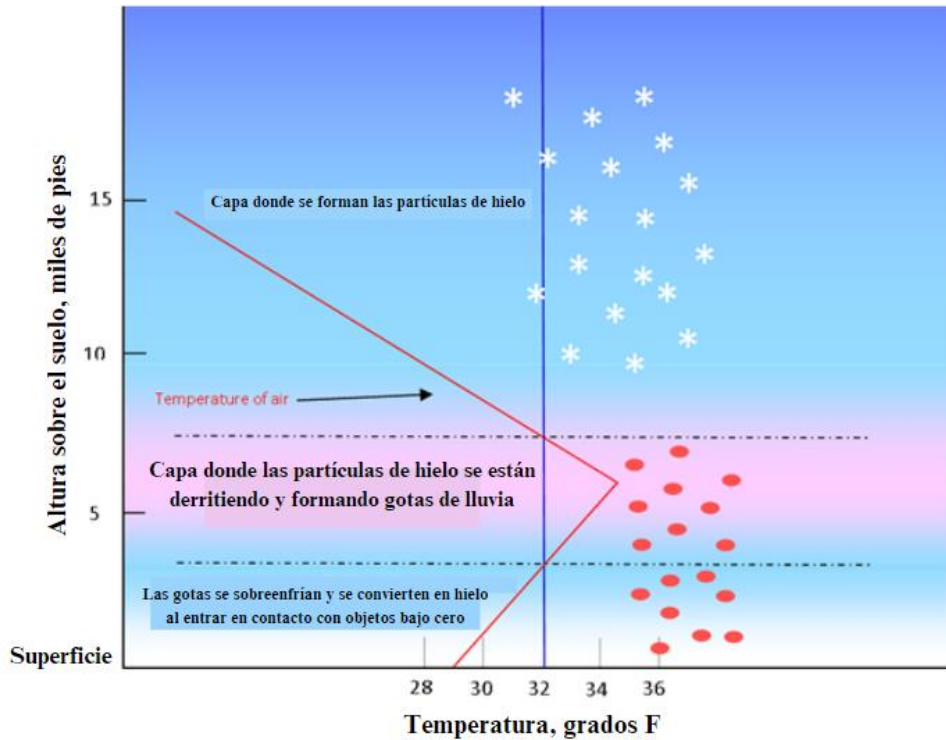
Un tipo de tormenta invernal que puede ser particularmente dañina es la tormenta de hielo, una tormenta en la que se produce lluvia helada que cubre las carreteras y otras superficies exteriores expuestas.

La lluvia helada ocurre cuando la lluvia se forma en una capa de aire relativamente cálida (por encima del punto de congelación) y cae a través de una capa de aire poco profunda que está por debajo del punto de congelación. La lluvia está "sobre enfriada" (todavía líquida) a medida que cae a través de la capa fría cerca de la superficie de la tierra. Cuando las gotas de lluvia sobre enfriadas, pero aún líquidas, golpean el suelo o un objeto bajo cero, se congelan al contacto. La capa de hielo resultante se conoce comúnmente como *glaseado*.

Una gran acumulación de hielo puede derribar líneas eléctricas y telefónicas, torres de televisión y árboles. Las carreteras se vuelven imposibles de transitar e incluso caminar al aire libre puede ser extremadamente peligroso.

La gravedad de una tormenta de hielo (es decir, la magnitud del daño) depende de:

- La cantidad de lluvia y, por tanto, de formación de hielo;
- La fuerza del viento;
- Si la tormenta azota una zona urbana o rural.

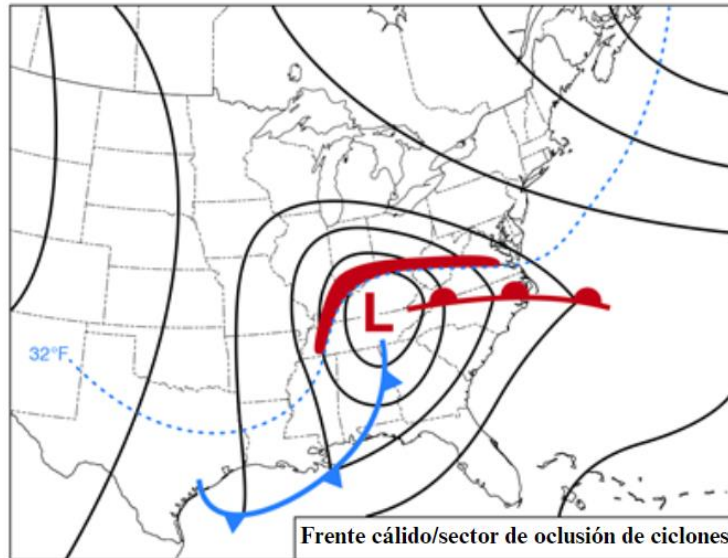


Las zonas urbanas tienden a sufrir más daños económicos y físicos que las zonas rurales debido a la concentración de servicios públicos y sistemas de transporte (aviones, trenes, vehículos), todos los cuales pueden verse afectados en gran medida por la tormenta de hielo. En particular, los árboles y las líneas eléctricas pueden sufrir graves daños. Media pulgada de hielo en la rama de un árbol o en líneas eléctricas puede agregar cientos de libras de peso. En las tormentas de hielo más severas, las torres de transmisión y estructuras similares de cientos de pies de altura pueden quedar aplastadas por el peso del hielo.

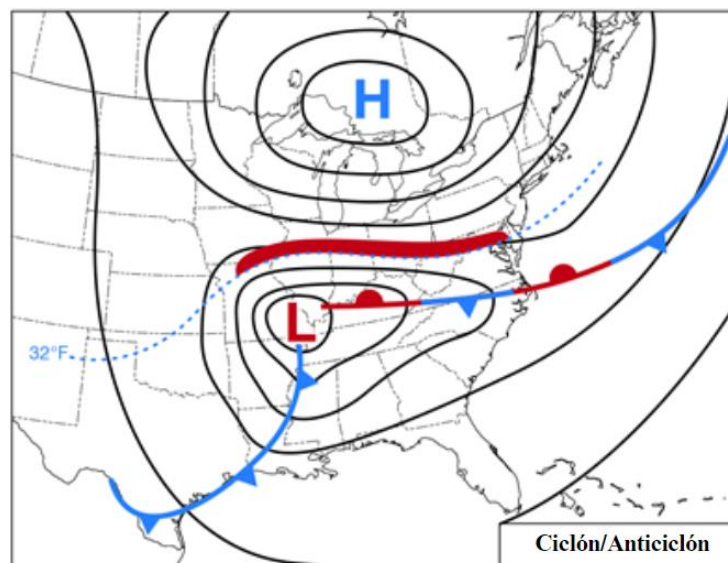
### Patrones climáticos típicos de lluvia helada en el Medio Oeste

Hay tres patrones climáticos invernales que tienden a favorecer la lluvia helada en el Medio Oeste (Rauber et al 2001).

Este es el típico "modelo" de tormenta invernal en el Medio Oeste. La mayor parte de la precipitación tiende a ocurrir al norte y oeste del centro de baja presión (banda roja en el mapa). La lluvia generalmente se puede encontrar cerca del centro bajo y hacia el sureste, donde la temperatura será mayor que el punto de congelación a varios cientos de pies sobre el suelo. La lluvia helada se desarrollará donde el aire frío cerca del suelo es menos profundo, justo al norte del centro bajo. Al norte del área de lluvia helada normalmente habrá una banda de bolitas de hielo (aguanieve) y luego, más al norte, nieve. En esta situación la lluvia helada tiende a ser ligera y de duración relativamente corta.

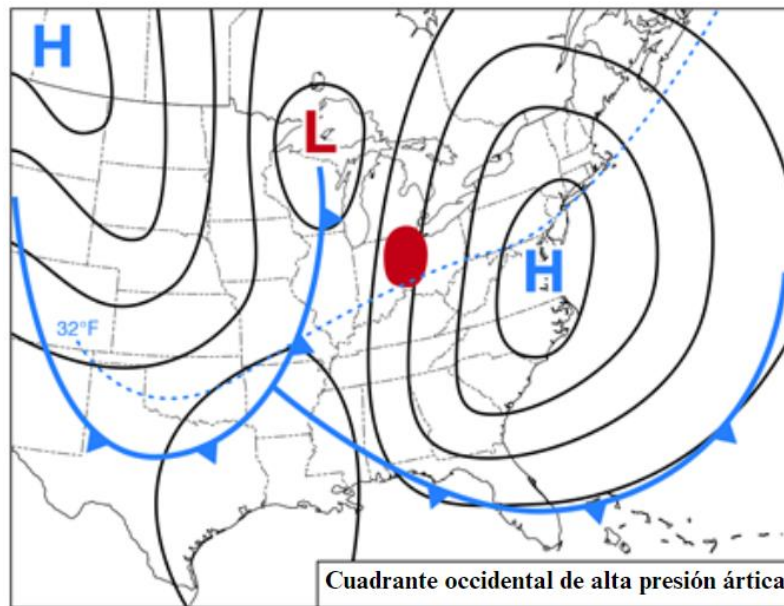


Este patrón climático se diferencia del primero en que el sistema de alta presión en la superficie está centrado hacia el norte o noreste del centro de baja presión. Esta configuración mantiene un flujo de aire frío cerca de la superficie e impide el avance del aire más cálido hacia el norte. Fuertes vientos del sur en el sector cálido al sureste de la zona baja alimentan aire húmedo hacia el norte sobre el límite frontal, lo que provoca un ascenso de aire que forma nubes y precipitaciones. Este patrón climático suele provocar las tormentas de hielo más severas. La gravedad surge de la tendencia de las precipitaciones a ser de larga duración, lo que da lugar a una fuerte formación de hielo, fuertes vientos en la zona de acumulación de hielo debido a la diferencia de presión entre las altas y las bajas, y temperaturas superficiales muy por debajo del punto de congelación.



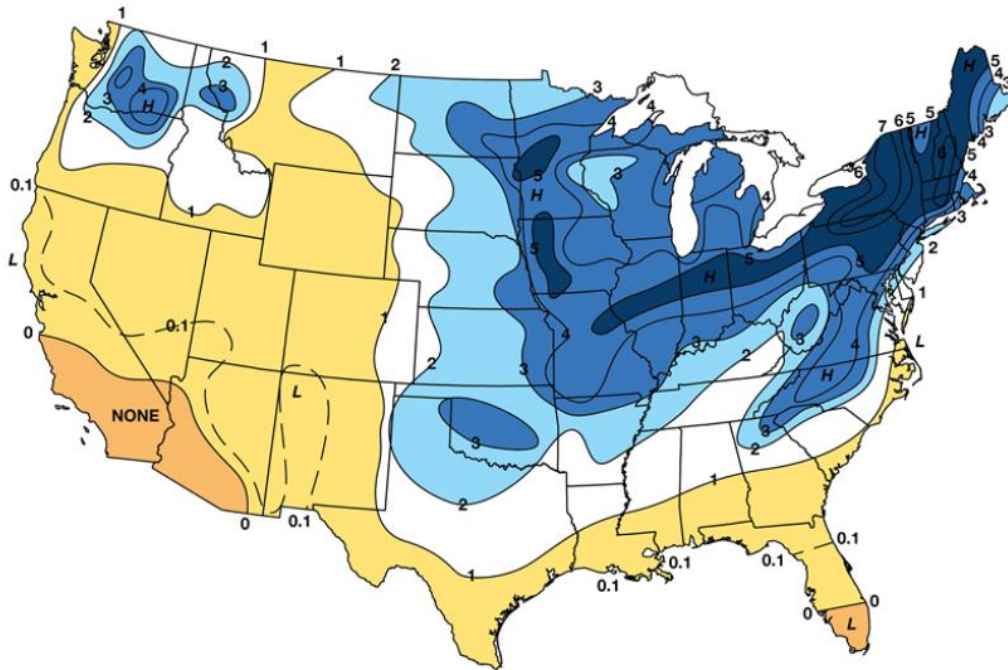
Este patrón climático de lluvia helada es el menos común en el Medio Oeste y ocurre menos de un tercio del tiempo en comparación con los dos patrones anteriores. Los vientos del sur en el lado

oeste del frente alto y antes del frente frío bajo y que se arrastra pueden producir una banda de nubes y precipitaciones. La lluvia helada tiende a ocurrir en un patrón circular justo al norte de la isoterma de 32°F.

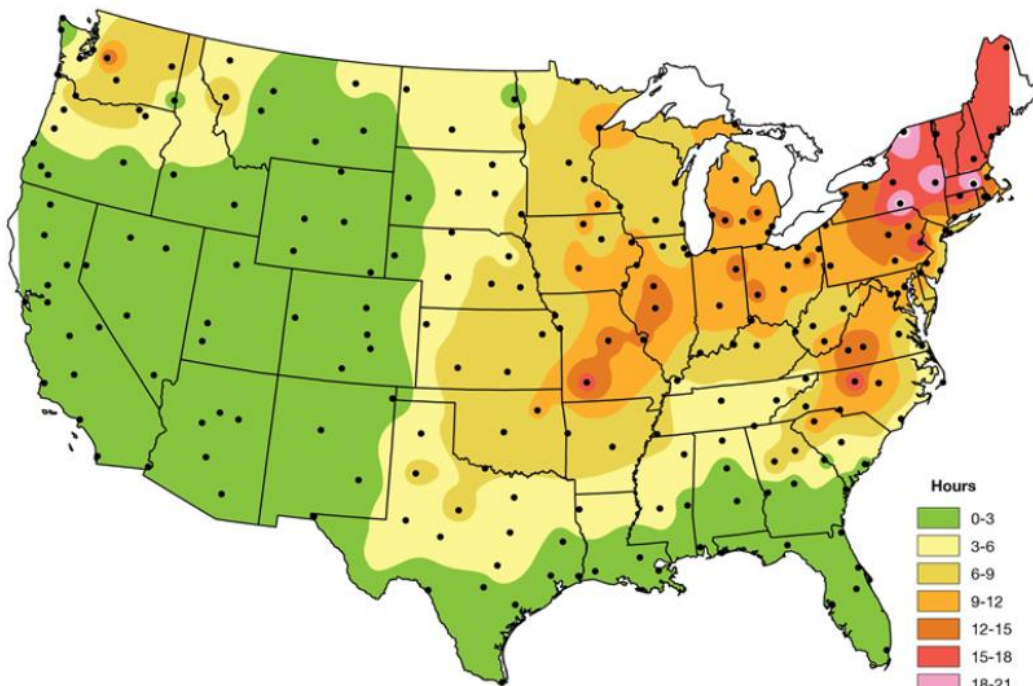


### La frecuencia de la lluvia helada

El Medio Oeste y el Noreste son áreas privilegiadas para eventos de lluvia helada. Tenga en cuenta las áreas de alta frecuencia en el oeste de Minnesota y el oeste de Iowa, y la banda desde el centro de Illinois desde el este hasta el norte de Indiana, Ohio y más al este. En la banda de alta frecuencia del Medio Oeste, anualmente se produce un promedio de 12 a 15 horas de lluvia helada. Si bien la lluvia helada puede ocurrir en cualquier momento entre noviembre y abril, la mayoría de los eventos de lluvia helada ocurren durante diciembre y enero.



El número promedio anual de días con lluvia helada, basado en datos de 1948-2000. De Changnon y Karl, 2003.



Promedio anual de horas de lluvia helada según datos de 1932-2001. De Changnon, 2004.

## Preparándose para las tormentas de hielo

Un cuarto de pulgada de hielo cubrirá las carreteras y afectará gravemente los viajes, provocará algunos daños a los árboles y provocará cortes de energía. Sin embargo, cuando el hielo se acumula hasta media pulgada o más, se producen los efectos más importantes y devastadores de las tormentas de hielo. Los fuertes vientos durante las tormentas de hielo agravan en gran medida los efectos dañinos al causar estrés adicional a los árboles y las líneas eléctricas que ya están cargadas con una gran acumulación de hielo.

A diferencia de las tormentas de nieve, donde en la mayoría de los casos la nieve se puede quitar en horas o en un día, los efectos dañinos de las tormentas de hielo pueden durar días o incluso semanas. Viajar puede ser literalmente imposible debido a las carreteras y aceras cubiertas de hielo, árboles caídos y líneas eléctricas caídas. Si su vehículo está afuera y queda atrapado en hielo, puede resultar difícil entrar. Es posible que no pueda salir de su casa y quedarse sin electricidad y/o calefacción durante días o más, y es posible que nadie pueda comunicarse con usted hasta que las carreteras hayan sido saladas y limpiadas o hasta que el hielo se derrita. Asegúrese de prepararse teniendo esto en mente.

Cuando se pronostica una tormenta de hielo y/o formación de hielo significativa, haga los preparativos con anticipación como lo haría para cualquier tormenta invernal. Dado que las grandes acumulaciones de hielo y/o los fuertes vientos probablemente provocarán cortes de energía, posiblemente durante períodos prolongados, se deben tomar medidas adicionales para prepararse.

- Asegúrese de que las linternas y los radios que funcionan con baterías estén funcionando, y tenga a mano baterías, velas y fósforos adicionales.
- Desenchufe los electrodomésticos sensibles como el televisor, el DVR, las computadoras y el microondas. Si se corta la energía, apague todos los aparatos eléctricos principales. Los voltajes bajos prolongados (caídas de tensión) pueden dañar motores y compresores.
- Mantenga cerradas las puertas del refrigerador y del congelador. Si se corta la energía, los alimentos congelados generalmente se conservarán durante 48 horas. Deseche los alimentos perecederos que hayan estado a 40 grados durante más de dos horas. El olor o la apariencia no son un indicador de que los alimentos sean seguros. En caso de duda, deséchelo.
- Si utiliza una fuente de calefacción de emergencia, como una estufa de leña, un calentador de queroseno o una chimenea, mantenga los combustibles alejados de las llamas y ventile adecuadamente. Nunca deje un fuego desatendido.
- Si parece probable que su casa se quede sin calefacción durante varios días, drene las tuberías de agua.
- Si utiliza un generador, lea todas las instrucciones que lo acompañan y tenga en cuenta los peligros que conlleva su mal uso. Utilice un electricista calificado para conectar un generador al cableado de la casa. Nunca haga funcionar un generador que funcione con gasolina en la casa: los vapores son mortales.

## Tormentas de hielo notables en el Medio Oeste

Casi todos los años se producen lluvias heladas en algún lugar del Medio Oeste, pero las tormentas grandes y dañinas son menos frecuentes.

### *Tormenta Missouri-Illinois-Indiana-Kentucky: enero de 2009*

Durante la última semana de enero de 2009, una gran tormenta de nieve y hielo azotó el sur del Medio Oeste. Cayeron fuertes nevadas desde el este de Misuri a través del centro-sur de Illinois hasta el centro de Indiana. Cayeron entre seis y ocho pulgadas de nieve en el área metropolitana de San Luis, y 12.5 pulgadas en el área de Indianápolis, la sexta tormenta de nieve más grande jamás registrada. Sin embargo, los totales más altos se encontraron al sur de los daños de la tormenta de hielo de 2009, cortesía del NWS Paducah KY de la Interestatal 70. Se produjo lluvia helada al sur del área de nieve.

La acumulación de hielo desde el sur de Illinois hasta el centro sur de Indiana y el centro de Ohio osciló entre 0.25 y 0.50 pulgadas. En el extremo sur de Misuri, el extremo sur de Illinois, el sur de Indiana, el norte de Kentucky y el extremo sur de Ohio, el hielo tenía más de una pulgada de espesor, con hasta 1.5 pulgadas en los Ozarks de Missouri. La precipitación total de esta tormenta superó las tres pulgadas en gran parte del sur de Kentucky.

Los daños a árboles y líneas eléctricas fueron enormes desde Misuri hasta Ohio. Los cortes de energía fueron generalizados desde Misuri, donde había más de 100,000 hogares sin electricidad, hasta Indiana. Ameren, Illinois informó que más de 7,000 clientes se quedaron sin electricidad en el pico de la tormenta en el sur de Illinois. La zona más afectada fue el oeste y el norte de Kentucky hasta el sur de Indiana. La Comisión de Servicios Públicos de Kentucky informó que al menos 607,000 hogares y negocios se quedaron sin electricidad después de la tormenta, el mayor corte de energía registrado en el estado. Esta cifra no incluye los servicios públicos municipales ni las cooperativas eléctricas rurales dentro del sistema de la Autoridad del Valle de Tennessee, y las estimaciones sitúan el número total en más de 700,000 clientes. Los cortes de energía afectaron a muchos sistemas públicos de agua, limitando el suministro de agua potable. El 31 de enero, el gobernador de Kentucky, Steve Beshear, ordenó la activación de todas las unidades de la Guardia Nacional del Ejército de Kentucky y algunas unidades de la Guardia Nacional Aérea, con lo que el número total de guardias que respondieron a la tormenta ascendió a 4,600.



2009 Daños por tormenta de hielo.  
Foto cortesía del sitio web de NWS Paducah

### ***Tormenta de hielo y ventisca en Misuri e Illinois: 30 de noviembre a 1 de diciembre de 2006***

El 30 de noviembre de 2006 un fuerte frente frío ártico avanzaba por el Medio Oeste. Esa mañana el frente estaba cerca de la línea Illinois-Indiana. Al oeste del frente, en el aire frío, la lluvia se transformó en lluvia helada, y al oeste de esa zona se produjeron fuertes nevadas a medida que una fuerte perturbación en los niveles superiores se movía sobre la región. En la tarde del 1 de diciembre, Ameren Energy, que presta servicios a una gran parte del este de Misuri y el centro de Illinois, informó más de medio millón de cortes que atienden a 2.4 millones de clientes. Los daños a las líneas eléctricas y a los árboles fueron importantes. Los equipos de reparación se vieron obstaculizados por increíbles acumulaciones de hielo y un clima bajo cero que impidió que el hielo se derritiera. Pasó una semana antes de que se restableciera la mayor parte del suministro eléctrico.

Para más información sobre esta tormenta:

- **[Gran tormenta de hielo y nieve en el centro de Illinois el 30 de noviembre y el 1 de diciembre de 2006.](#)** Servicio Meteorológico Nacional, Lincoln, Illinois. Incluye mapas y fotografías. (Enlace no disponible temporalmente por NWS)

### ***Tormenta de nieve/hielo en el suroeste de Minnesota, noreste de Iowa y Wisconsin: 21 al 23 de febrero de 1922***

Esta es una de las peores tormentas de hielo en la historia de Wisconsin. Hubo acumulaciones generalizadas de dos pulgadas de hielo, con una banda de acumulaciones de tres a cuatro pulgadas en el centro-oeste de Wisconsin.



Para más información sobre esta tormenta:

- **La Tormenta de Hielo del 21 al 23 de febrero de 1922.** Servicio Meteorológico Nacional, La Crosse, Wisconsin

## Recursos para el clima invernal

Página web de FEMA sobre [qué hacer antes, durante y después de las tormentas invernales y el frío extremo.](#)

[Páginas para niños Ready.gov - ¡Ready Niños!](#): Las emergencias pueden dar miedo, pero cuanto más sepas sobre ellas, mejor podrás afrontar lo que se te presente. Esta sección de Ready.gov también tiene juegos e información dirigida a padres y educadores.

Página de [concientización y seguridad sobre el clima invernal](#) del Servicio Meteorológico Nacional.

Seguridad contra incendios en tormentas invernales de la Administración de Incendios de EE. UU./FEMA.

Información de [preparación para tormentas invernales](#) de la Cruz Roja Estadounidense.

[Guía de seguridad y salud durante tormentas invernales](#) - OSHA.

[El invierno, su automóvil y usted](#) - Consejo Nacional de Seguridad. (pdf)

[Árboles y tormentas de hielo: el desarrollo de poblaciones de árboles urbanos resistentes a las tormentas de hielo.](#) Publicación especial 94-1, Departamento de Silvicultura, Universidad de Illinois en Urbana-Champaign. Urbana, Illinois 61801. 12 págs.

[Mantenerse seguro durante la recuperación de la tormenta de hielo](#)

## Otras lecturas

**Atlas climático: lluvia helada y tormentas de hielo.** Changnon, Stanley A., 2004 (*Disponible en la tienda en línea del Centro Nacional de Datos Climáticos*)

**Variaciones temporales y espaciales de la lluvia helada en los Estados Unidos contiguos: 1948-2000.** Changnon, Stanley A. y Thomas R. Karl, 2003. Revista de Meteorología Aplicada, vol. 42, págs. 1302-1315.

**Eventos de lluvia helada: un peligro importante en los EE. UU. contiguos.** Houston, Tamara G. y Stanley A. Changnon, 2007. Natural Hazards, Vol 40, págs. 485-494.

**Un patrón climático sinóptico y una climatología basada en sondeos de precipitación helada en los Estados Unidos al este de las Montañas Rocosas.** Rauber, Robert M., Larry S. Olthoff, Mohan Ramamurthy, Diane Miller y Kenneth E. Kunkel, 2001. Journal of Applied Meteorology, vol. 40, págs. 1724-1747.

Climatologías de hielo y lluvia helada: [referencias](#)

**Este día en el historial meteorológico del sureste de Minnesota, el noreste de Iowa y el oeste de Wisconsin.** Rieck, Todd y Jeff Boyne, Servicio Meteorológico Nacional-La Crosse, WI.