RAM Revista del Aficionado a la Meteorología
Nº 4 - Octubre del 2002

Tipos de tornados

Tema: Tipos de tornados

13 Agosto

De: supercell

Tipos de Vórtices/ tornados

Como preámbulo, puede decirse que un vórtice (de cualquier tipo y naturaleza) es una rotación concreta en el seno de un fluído, sin especificar si éste se trata de un líquido o un gas. La bibliografía anglosajona, sin embargo, es más específica en este aspecto y adopta los términos whirlpool o whirlwind en el caso de que el fluído sea un líquido o un gas, respectivamente.

Los vórtices o remolinos pueden clasificarse, según la **TORRO** (Tornado and Storm Research Organisation), en 3 categorias principales:

1. vórtices primarios (major whirlwinds)
2. vórtices secundarios o menores (minor whirlwinds)
3. otros vórtices

Vórtices primarios

Un vórtice primario puede ser definido como una rotación en forma de hélice que pende de una nube cumulonimbus o de una torre o nube cumulus de rápido crecimiento -y por lo tanto está asociado con el mal tiempo. La rotación desciende desde la base de la nube cuando se desarrolla y retorna a ella cuando se disipa.

Si la rotación no alcanza el suelo, el vórtice se denomina **nube de embudo** (funnel cloud); si lo alcanza, se llama tornado. Hay varios tipos de vórtices primarios:

a: Tornado supercelular (ST) : Se trata de los tornados engendrados por tormentas rotatorias o supercélulas. Son los más violentos y destructivos de todos, y se les atribuye la mayor parte de las muertes en masa por este fenómeno en EU, aunque también son los menos frecuentes. Se les identifica por el hecho de que la porción de la base de la nube, desde la cual desciende el tornado (mesociclón), rota solidaria con éste.

Arriba, tornados mesociclónicos o supercelulares

b: Tornado no-supercelular (NST): Son tornados producidos por tormentas que no rotan, es decir, que no poseen mesocicl6n. Este grupo constituye la mayor parte de los tornados que se reportan. Los NST son normalmente de vida corta y suelen ser débiles, pero de vez en cuando, pueden llegar a ser lo suficientemente poderosos como para dañar estructuras y matar personas. Pueden desarrollarse en una amplia variedad de situaciones y pueden tomar muchas formas diferentes. Es importante señalar que muchos de estos tornados, especialmente los débiles, no son fácilmente detectables por el radar ya que no están asociados a mesociclones padre. Hay 2 tipos de tornados no supercelulares:

Landspouts/ Waterspouts: estos tornados se forman cuando circulaciones horizontales pre-existentes son embestidas y elevadas hacia arriba por una tormenta en desarrollo. No se forman a partir de mesociclones o supercélulas, y de hecho, una gran parte de los landspouts son observados asociados a lineas de cumulus congestus o torres de cumulus, frecuentemente antes de que la precipitación sea visible en el radar. Sin embargo, los cazadores de tormentas han observado la presencia de landspouts en conjunción con supercélulas, al mismo tiempo que ésta desarrollaba un tornado supercelular. Los landspouts son generamente bien visibles y muchos tienen un embudo estrecho y en forma de cuerda, que se extiende desde la base de la nube hasta el suelo. Las nubes de pared (wall clouds) no son observadas con los landspouts. Cuando el landspout se forma sobre un océano, un lago u otro depósito extenso de agua, se denomina waterspout (tromba marina).

Landspout

Waterspout

Waterspout

Gustnados: es el tipo de NST más común. El término "gustnado", inventado por los cazatormentas, hace referencia a la zona de desarrollo de estos vórtices a pequeña escala, la cual se sitúa a lo largo del frente de racha (gust front) de una tormenta. Los gustnados han sido observados asociados a lineas de tormentas, especialmente en formaciones de ecos en arco (bow echo) y también en grupos multicelulares. Los gustnados pueden también darse en el flanco delantero (forward-flank) o en el flanco trasero de corriente descendente (rear-flank downdraft) de una supercélula tormentosa. Los gustnados, como todos los tornados, son potencialmente peligrosos tanto para las personas como para las estructuras. Mientras que la mayoría son bastante débiles, algunos gustnados pueden alcanzar intensidad F1 con vientos de hasta 177 Km/h.Generalmente aparecen como un remolino de polvo y desechos, a lo largo del borde delantero de la corriente descendente de la tormenta (outflow). Usualmente no presentan embudo de condensación u otra conexión visible con la base de la nube. Cuando se desarrollan a lo largo del borde delantero de una tormenta, los gustnados generalmente no van asociados a nubes de pared o bases libres de lluvia, con lo cual, son extremadamente difíciles de identificar visualmente. El gustnado por lo general viene asociado con los ecos en forma de arco o lineas de turbonada, y no deben ser confundidos con los tornados que puedan formarse en la porción rotante del eco en arco, zona que Fujita designa como cabeza en forma de coma (comma head). Estos últimos están asociados con una circulación mesociclónica, la cual se desarrolla cuando el eco se transforma en un eco en coma.

Gustnados

Vórtices menores

Un vórtice secundario o menor puede ser definido como una rotación en forma de hélice que se desarrolla sobre la superficie del suelo y sube hacia arriba, generalmente (pero no siempre) como resultado del fuerte calentamiento solar, en circunstancias de viento en calma o muy suave; por tanto, está asociado (generalmente) al buen tiempo. Comúnmente se les conoce como "demonios de...". Estos remolinos se clasifican también según las características de la superficie sobre la cual se forman:

- **Demonios de tierra** (*land devils*): en este caso, el vórtice se forma sobre tierra. Un ejemplo muy común de este tipo de vórtices son las tolvaneras.
- **Demonios de agua** (*water devils*): el vórtice se produce sobre el agua.
- **Demonios de fuego** (*fire devils*): estos remolinos también pueden formarse sobre un fuego o un suelo muy caliente, si existe la convergencia del aire necesaria. El demonio de fuego se desarrolla hacia arriba desde la supeficie. Cuando la fuente de calor produce inestabilidad en el aire, los demonios de fuego se forman a pesar de las condiciones meteorológicas existentes -aunque, con los otros tipos de demonios, hay una gran incidencia de formación con vientos ligeros o calmados, lo que permite que el

calor se eleve más rápidamente. Los demonios de fuego se dan más frecuentemente durante incendios forestales, grandes fuegos y en la quema de rastrojos, pero también han sido observados en otros fuegos tales como hogueras, incendios de combustibles, erupciones volcánicas y explosiones nucleares.

Demonio de tierra

Vórtices Eddy

Una especie de vórtice, el llamado remolino eddy, puede ser considerado tanto un vórtice primario como secundario, dependiendo de las condiciones predominantes. El remolino eddy se forma usualmente a sotavento de un obstáculo, pero puede también formarse en la interfase de dos masas de aire que se mueven a diferentes velocidades. Pueden suceder a cualquier escala, desde a sotavento en una montaña hasta cerca de un muro, en la calle. Los remolinos previamente considerados son conducidos por el movimiento del aire cálido en el seno del aire más frío, pero con los remolinos eddy, hay poco movimiento del calor -la fuente de movimiento del vórtice es mayormente momento y consecuentemente hay más posibilidades de que ocurra en un ambiente ventoso.

Otros vórtices

El tercer grupo, otros vórtices, incluye a los "vórtices estela" (trailing vortices). Se forman en las alas de los aviones y son más visibles cuando el aire está húmedo. Se desarrollan como consecuencia de la diferencia de presión entre la parte superior e inferior del ala y también por el movimiento hacia delante del avión. Estos vótices pueden también formarse en las montañas y colinas de forma y pendientes adecuadas.

Respuesta de: alberto-cv

Buen documento, si señor.

Saludos

No siempre llueve a gusto de todos

Respuesta de: seal

Vaya supercell, se ve que estás puesto en el tema. Muy buen documento para los amantes de fenómenos extremos y he aprendido algo, que no es lo mismo un tornado supercelular de uno no-supercelular, creia que todo era lo mismo, buen apunte, a partir de ahora los documentales en los que se vea rotar la porcion de nube junto al tornado sabré diferenciar.

Por otro lado no se si sabrás que este año está siendo uno de los de menor incidencia de tornados en USA desde 1988, noticia que apuntaban en la page del noaa y la nasa el otro día, lo mismo se trasladan a latitudes y longitudes europeas....

Saludos.

Respuesta de: storm2002

Hola:

Supercell espectacular el apunte que nos has dado.. sigue asi. que tu de esto entiendes mucho... nada mas.. si tienes algun articulo o apunte sobre algo extremo aparte de esto te estaria muy agradecido...

Un saludo desde Malaga

www.garaje.ya.com/dvjup2002

Respuesta de: supercell

Hola a todos,

Agradezco vuestras "alabanzas" . Antes de decir nada, quería notar que gran parte de la información la he sacado de la web oficial de la TORRO, aunque no está de más decir que sí he incorporado nuevos conceptos, tales como la diferenciación entre tornados mesociclónicos y los que no lo son; las imágenes también son una aportación personal.

He querido poner este topic más que nada para que la gente que no está muy puesta en el tema, pero le gusta la meteorología, sepa que no todos los tornados que se pueden ver sobre nuestro planeta siguen los mismos patrones de formación y comportamiento. Pero me he visto todavía más movido a escribirlo, si cabe, por las continuas imprecisiones (no graves, pero de dignas de mención) que se llevan a cabo en los medios de comunicación en torno a este fenómeno.

Por poner un ejemplo: no se si recordareis el famoso tornado de l'Espluga de Francolí, ese que se paseó por una especie de valle, pues bien, solamente se trataba de un gustando, que es muy diferente de un landspout, los genuinos tornados que habitualmente se forman por españa. La imprecisión es casi irrelevante, pero por el hecho de pronunciar la palabra "tornado", el suceso cobra mayor importancia, cosa que no se daría si se le hubiese catalogado como gustnado, a pesar de los daños que infringió al pueblo (al menos, dentro de la esferas de conocimiento más profundo de estos fenómenos).

En cuanto a si tengo más articulos o papers sobre fenémenos severos, la respuesta es sí. Estoy en ello. Muy pronto escribiré algún otro topic sobre supercélulas.

Saludos.

Respuesta de: Jose V.

Supongo que los conoceis, en la página del INM existen unos modulos (biblioteca de modulos Tempo) muy majos que explican las tormentas, turbonadas, sistemas convectivos de mesoescala etc.

Ahí teneis la dirección:

http://www.inm.es/web/sup/ciencia/divulga/tempoweb/main.html

Un saludo.

Respuesta de: rayosinnube

Muy buen trabajo, sobre los tornados.

No todo van se alabanzas,

En lo que yo no estoy de acuerdo es en la crítica que haces de que los medios de comunicación. Decir que se ha producido un tornado ¿Comó va a ser una imprecisión?

Eso prodría criticarsele a un medio de comunicación especializado en el tema, ¿no?

Otra preguntita que agradeceria que me contestases es cual es el tipo de tornado habitual en España, porque no me queda claro ¿Gustnado o landspout?

Un saludo supercell

Respuesta de: supercell

Hola Rayosinnube, te contesto:

- Con imprecisión a la hora de considerar un gustnado como un tornado me refería al hecho de que los gustnados, a pesar de ser propiamente tornados, se desmarcan, de alguna manera, del concepto global representado por la palabra "tornado" (es algo complicado de explicar). Esta confusión es simplemente fruto del vocabulario poco especializado de nuestra lengua, en este campo. Los ingleses y americanos tienen una literatura suficiente como para distinguir, y de hecho lo hacen (al menos científicamente), entre "tornados" y "tornados", es decir, entre los tornados verdaderos (landspouts y demás) y los otros tornados (gustnados), cosa que nosotros no podemos hacer a menos que adoptemos esos mismos términos estranjeros. Nosotros solo disponemos de la palabra genérica tornado, tal cual, para designar todos estos fenómenos. En este sentido, la imprecisión de la que hablaba, como tu apuntas, no existe, pues no tenemos la capacidad desde el punto de vista del léxico español de distinguir el gustnado del resto de vórtices, y por tanto es correcto acuñarles también la denominación de tornados, pero siempre teniendo en cuenta las peculiares restricciones semánticas que ello conlleva.

- En cuanto al tipo de tornado más habitual que se da en nuestro país, muy probablemente sea el landspout (ya sean las trombas marinas que con especial frecuencia se forman en el mediterraneo durante los meses de otoño, o sus primos los tornados de tierra firme), a pesar de que hay años en los que los gustnados son especialmente numerosos e intensos. La frecuencia de uno y otro no es algo que esté claramente ponderado a causa, como te decía, de que no se lleva a cabo la distinción entre unos y otros, si no que se les enmarca dentro del mismo patrón, tornados, y ya está. Voy a provechar ahora para poner una tabla comparativa entre gustnados y landspouts, que se me pasó en el topic de inicio:

TIPO TORNADO	APARIENCIA VISUAL	VALORES DE LA ESCALA-F	LOCALIZACIÓN EN LA TORMENTA	RANGO DE LA DETECCIÓN POR RADAR	AMENAZA PARA LAS PERSONAS Y CASAS
Gustnado	Remolino de polvo o escombros sobre el suelo o cerca de él. Sin embudo de condensación	F0 - F1 (posiblemente mayor)	A lo largo del frente de racha o corriente descendente. A menudo, en lineas de turnonada o ecos en arco	Generalmente menos de 25 nm	SÍ
Landspout	Estrecho, embudo de condensación con forma de cuerda, a menudo, semejante a un tubo	F0 - F2	Se forman en las zonas de ascendencia de rápido desarrollo cerca de los límites de convergencia	Generalmente menos de 25 nm	SÍ

Respuesta de: pinsapo

Gracias por esta explicación de los tornados. Yo estoy en el grupo ese de los que no están muy puestos en tornados, y esta explicación resumida y gráfica me ha venido como anillo al dedo

Saludos.

---

ram@meteored.com

© Meteored.com