

# Daños originados al paso de líneas de fuerte cizalladura del viento en superficie

<https://doi.org/10.31978/639-19-010-0.259>

Francisco García García<sup>1</sup> ([fgarciag@aemet.es](mailto:fgarciag@aemet.es))

<sup>1</sup>AEMET / Delegación Territorial en Galicia

## RESUMEN

Galicia es una región que, por su posición geográfica, se encuentra sometida a la influencia de fuertes temporales de viento. Estos vientos originan daños diversos en estructuras y en la naturaleza; sin embargo, ocasionalmente, la prensa da cuenta de otro tipo de viento destructivo que llama tornado y que como tal ha engrosado nuestra climatología: es el tornado de prensa o *mediotornado*. Estudios de campo parecen revelar que en muchas ocasiones los daños son producidos por el giro e intensificación que experimenta el viento lineal al paso de estructuras convectivas mesoescalares alineadas tipo *squall line*. Por ser un giro incompleto debido a cizalladura direccional, que no de 360° como en el tornado, lo llamaremos *entornado*. Se trata de golpes de viento casi instantáneos. Veremos aquí algunas de sus características y varios casos.

**PALABRAS CLAVE:** *mediotornado; entornado; squall line.*

## 1. INTRODUCCIÓN

A veces un acontecimiento marca un antes y un después. Por pura coincidencia, la llegada de la ciclogénesis explosiva Klaus el 23 de enero de 2009, estuvo precedida por un viento que ocasionó algunos daños muy localizados en las cercanías de A Coruña y que, como suele ser habitual, los medios atribuyeron a un «tornado». Una semana después, en la localidad de Boqueixón —cercana a Santiago— el viento dañó algunas estructuras y la prensa nuevamente lo atribuyó a un tornado. Ambos episodios fueron estudiados con salidas de campo, lo que representó una total novedad y cambió en lo sucesivo la manera de actuar del personal de la DT de Galicia respecto a este tipo de fenómenos. Por esta razón considero que Klaus en el año 2009 marca un antes y un después.

El «antes de» está caracterizado por la no diferenciación de fenómenos de viento. Así, la prensa da cuenta de unos daños que atribuye a un tornado y acto seguido lo homologamos con el argumento de que «los tornados son difíciles de detectar y haberlos haylos». Este procedimiento ha dado lugar a una climatología del «antes de», plagada de tornados y a un empobrecimiento en el conocimiento de los fenómenos meteorológicos que tienen lugar en la región.

El «después de», sobre todo, ha puesto sobre la mesa que varios tipos de fenómenos pueden ocasionar daños muy parecidos. Así, un tornado, *gustnado*, rachas descendentes o *squall line* vienen a romper las mismas cosas y, en definitiva, un árbol caído es un árbol caído. Sin embargo, las salidas de campo han aportado una colección de ricos detalles, pistas, que nos han permitido mejorar nuestra capacidad de discernir entre fenómenos, aunque no siempre sea fácil elegir el ganador. Como se puede suponer, el cambio de estrategia ha dado lugar a una climatología diversa en cuanto a un abanico de posibilidades, cosa inexistente

«antes de». Por su parte la prensa, antes, segura de denominar como tornado tal o cual cosa, se muestra ahora titubeante y «deja en manos de los expertos» la decisión final.

En promedio, los vientos llamados por los medios como «tornados» (los *mediotornados*), se presentan unas dos veces al año, normalmente en invierno. A pesar de ser Galicia una región habituada a los temporales, estos vientos despiertan la atención por su carácter singular. Son repentinos y violentos, a menudo descritos por los afectados como «golpes de viento». Causan daños diversos en los edificios, árboles, mobiliario urbano y demás. Y, además, «asustan» y mucho a aquellas personas que los han vivido de cerca.

Estos vientos destructivos, repentinos y violentos pueden ser de dos tipos, a saber, lineales o giratorios. Los primeros, suelen estar asociados con frentes de racha originados en tormentas. Los segundos, los giratorios, proceden siempre de tormentas y son los tornados y *gustnados*. Sin embargo, en nuestras salidas de campo, hemos visto daños que habiendo sido provocados por vientos lineales, como lo prueban los árboles caídos o trayectorias de objetos, poseen un fuerte carácter giratorio sin ser tornado ni *gustnado*. Es así cuando un viento lineal experimenta un *repentino y simultáneo* cambio de dirección e intensificación, creando así un viento de apariencia «lineal giratoria». En este caso, el giro del viento no es de una revolución completa sino de varias decenas de grados, de manera que deja el ángulo girado a medio cerrar, es decir, *entornado*. Por esta razón a este viento lo denominamos «viento *entornado*». Es precisamente de esto de lo que tratarán estas líneas.

Así como el tornado tiene un amplio espectro de velocidades, EF0... EF5, los vientos destructivos que llamamos vientos *entornados*, en Galicia, pueden alcanzar EF0 (105-137 km/h), aunque normalmente se dejan sentir por debajo de ese valor. En ocasiones llegan a provocar daños con velocidades relativamente bajas de unos 70 km/h, cosa infrecuente en vientos lineales, y es esto precisamente lo más llamativo.

### 1.1. Observaciones de que disponemos

Los primeros en dar cuenta de un viento singular son los medios de prensa escrita. Con gran rapidez se presentan en los lugares dañados, entrevistan a personas afectadas o testigos y acto seguido clasifican el fenómeno como tornado. Los afectados suelen explicarse siempre de manera muy parecida, con términos como «*Nunca en mi vida vi cosa igual. Todo se movía. Esto ha sido un tornado de esos... ..*». De esta manera nace el *mediotornado*.

El *mediotornado* es la primera «observación de viento singular» de que disponemos. Es de gran valor por su inmediatez, por su cobertura fotográfica y sobre todo porque da cuenta del recorrido y de los lugares afectados que luego visitaremos. El reportero se abre camino micrófono en mano. La gente se rinde ante ese aparato, se confiesa y le permite, al reportero, acceder al interior de sus viviendas, fotografiarlas y obtener detalles interesantes del suceso. El *mediotornado* está redactado en términos bastante dramáticos, con menciones constantes de la palabra tornado. Este importante material ejerce un efecto un tanto intimidatorio. Parece no haber otra posibilidad que la del tornado. Es fácil sucumbir, zanjar el asunto y evitar la visita de campo. Recordemos en este punto que tan solo nos encontramos ante el primer material disponible. Luego vendrán otros.

En los últimos tiempos hemos dispuesto también de informes realizados por peritos del Consorcio de Compensación de Seguros. Estos informes son muy detallados, con abundantes fotos y comentarios de gran utilidad.

Finalmente disponemos de información satélite, radar y datos de estaciones y observatorios en tierra.

De manera que aunque, de partida, disponemos de abundante información, todavía se hace necesaria una visita de campo repasando los lugares afectados.

## 2. GIRO DEL VIENTO AL PASO DE *SQUALL LINES*

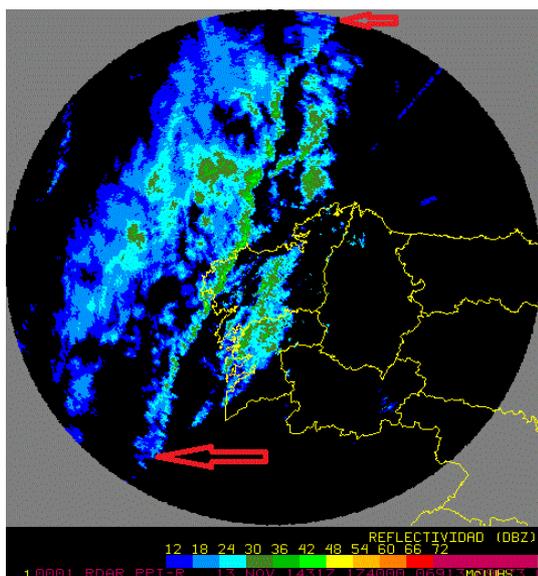


Figura 1. Imagen de reflectividad del radar de Galicia, 13 de noviembre de 2014, 17:40 UTC.

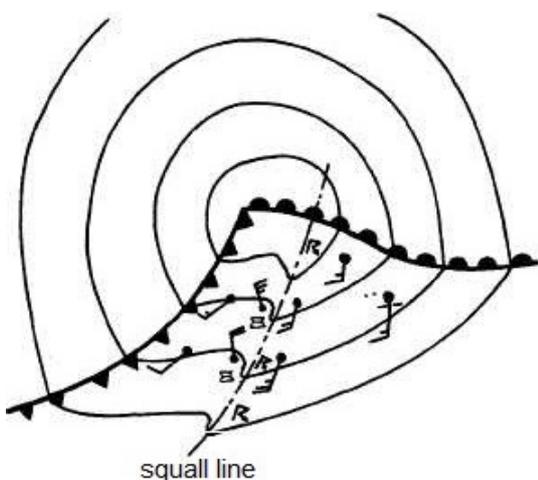


Figura 2. *Squall line* en mapa de superficie.

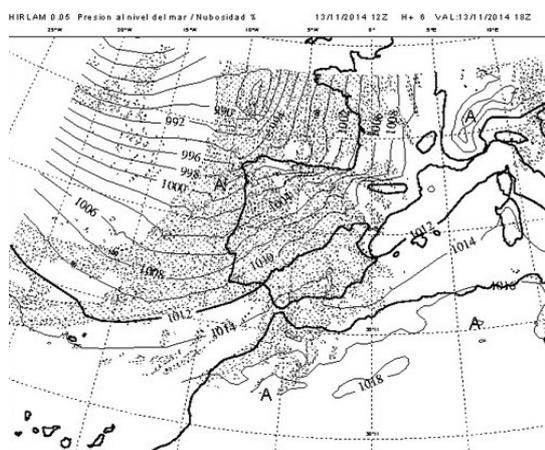


Figura 3. Hirlam 0.05.  
Presión sup/Nubosidad %.  
13/11/2014 12ZH+6 13/11/2014 18Z.

Hemos observado que los *vientos entornados* suceden al paso de estructuras convectivas mesoescalares alineadas conocidas como *squall lines* (figura 1). Una característica esencial de su naturaleza se encuentra en la propia etimología de la palabra *squall*, según Onlyne Etymology Dictionary:

«*repentino, violento golpe de viento, 1719, de origen náutico, probablemente de Escandinavia[...]*».

Son estructuras de gran longitud, sobrepasando los 100 o 150 km de largo aunque de ancho tienen unos pocos kilómetros. Esto hace que pasen sobre un punto en escasos minutos. Según testigos todo ocurre en apenas un minuto.

Una *squall line* es una línea convectiva en fase de gran desarrollo. Tienen lugar en una masa cálida, de manera que es un fenómeno de masa de aire y no es un frente frío, que llegará poco después. La figura 2 viene a ser su representación en un mapa de superficie.

La figura 3 es el campo de presión y nubosidad previsto por Hirlam de alta resolución de 13 de noviembre de 2014 en su pasada de 12 Z para 18 Z, donde se observa una línea de discontinuidad «tocando Finisterre» que se corresponde con la *squall line* de la imagen radar de la figura 1.

A su vez son *líneas de fuerte cizalladura direccional y de viento en superficie*, pues a su paso se producen, *simultáneamente*, un brusco giro e intensificación del viento como se observa en la figura 4 donde una racha de 140 km/h tiene lugar «sin cambio de dirección» y una segunda de 120 km/h con cambio instantáneo de SW a NW, al paso de la *squall line* de la figura 1. A este segundo golpe de viento lo denominamos *entornado*.

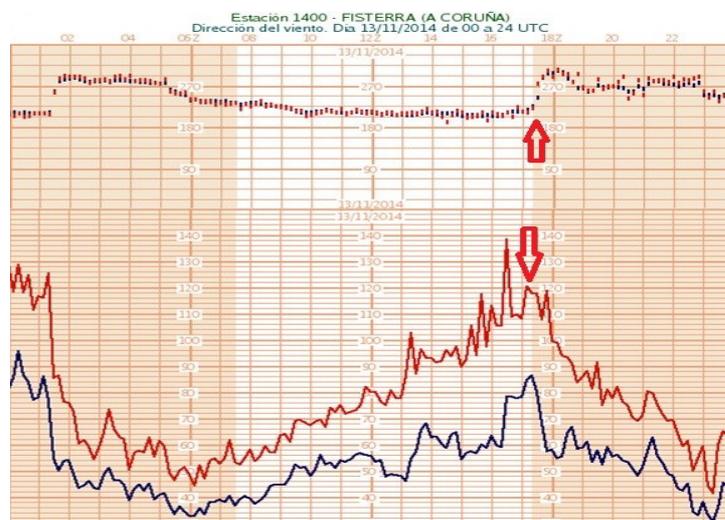


Figura 4. Gráfica de viento de Fisterra (A Coruña).  
13/11/2014 de 00 a 24 UTC.

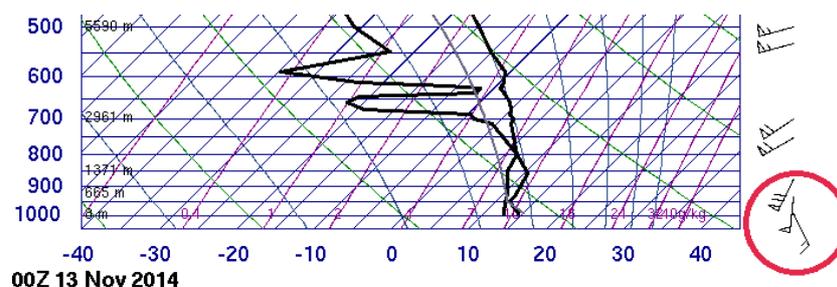


Figura 5. Sondeo de A Coruña.

Según las observaciones que venimos realizando, y en acuerdo con lo que reza la teoría, los perfiles de viento en altura suelen mostrar *moderada/fuerte cizalladura de velocidad en capa baja/media*. Esto es condición *sine qua non* para su correcta propagación y longevidad (figura 5).

También hemos podido observar, con no poca sorpresa, que en muchas ocasiones los daños son ocasionados por vientos no especialmente fuertes, y desde luego, inferiores a EF0 de la escala Fujita mejorada para tornados.

La relación entre la variación de la velocidad del viento e integridad estructural de los objetos es compleja, pero en los daños producidos por vientos giratorios no tornádicos o *entornados*, como hemos decidido llamarles, todo parece suceder en el brevísimo instante en el que tiene lugar la transición entre dos flujos de aire estables.

Parece como si el giro del viento, aun con velocidades moderadas de 70-80 km/h y la fuerte cizalladura originada por el rápido cambio de dirección, originara una distribución de carga asimétrica sobre los distintos componentes de las edificaciones, árboles y demás que daña sus estructuras.

Las visitas de campo, del todo subjetivas, sugieren que las *squall lines*, siendo como son estructuras meteorológicas portadoras de fuertes vientos capaces de romper por pura fuerza, también son mañosas desmembrando cuando la fuerza no llega para tanto. De igual manera, cuando la fuerza no llega para tanto, un yudoca de 15 años voltea sin esfuerzo un adulto corpulento con un *ukiotoshi*, que simplemente es un «giro».

## 2.1. Ejemplo de *squall line* y sucesivos *entornados* por donde pasó

Seguidamente, en la figura 6, mostramos la imagen radar de reflectividad de la *squall line* del 23 de marzo de 2018 donde se observan los sucesivos *entornados* (señalado con flecha roja en las gráficas de viento) que generó a su paso por distintos sitios. En las figuras 7, 8 y 9 podemos ver las gráficas de viento de Finisterre, A Coruña, Peinador (aeropuerto de Vigo), Rozas (aeródromo de Lugo) y Ourense respectivamente.

En Cee (figura 9 derecha), cercano a Finisterre (racha de 90 km/h), hubo algunos daños en tejados de casas y naves. En línea recta bajando hacia las Rías Bajas a la altura de Cambados (estimamos unos 70 km/h) volvieron a aparecer daños en estructuras de naves y algunos árboles *descabezados* o tirados. Siguiendo en línea recta en la playa de Raxó en Vigo (60-70 km/h), al paso de la línea, el viento volcó una barca con tres personas a bordo que hubo que rescatar. El viento en todos los casos se mantuvo, según nuestras estimaciones, moderado y con valores lejanos a EF0. Desde la

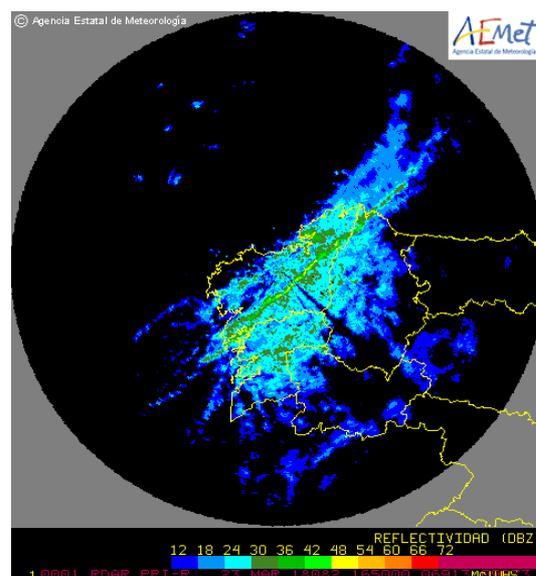


Figura 6. Imagen de reflectividad del radar de Galicia. 13 de noviembre de 2018, 16.50 UTC.

figura 7 hasta la figura 9, se observan numerosas rachas de viento «sin giro». Los *entornados* los marcamos con doble flecha gruesa en rojo.

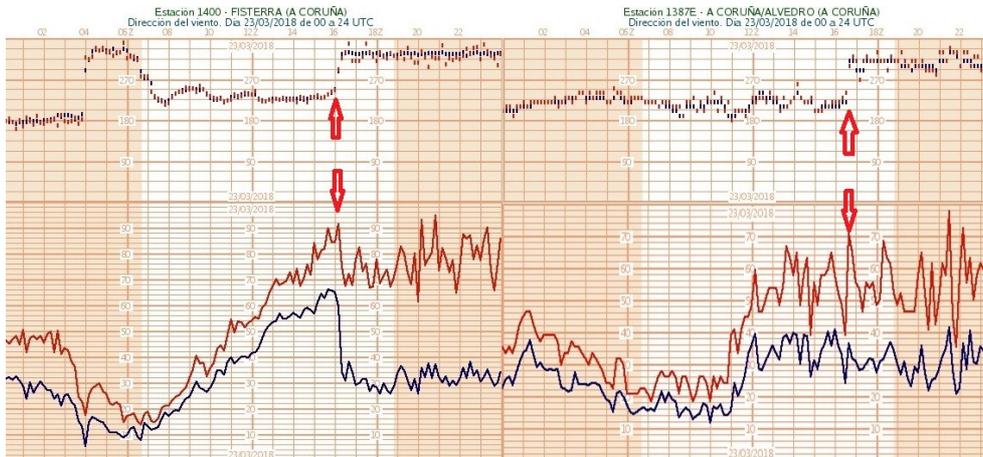


Figura 7. Gráfica viento Fisterra (izda.) y Alvedro (dcha.), A Coruña, 23/03/2018 00 a 24 UTC.

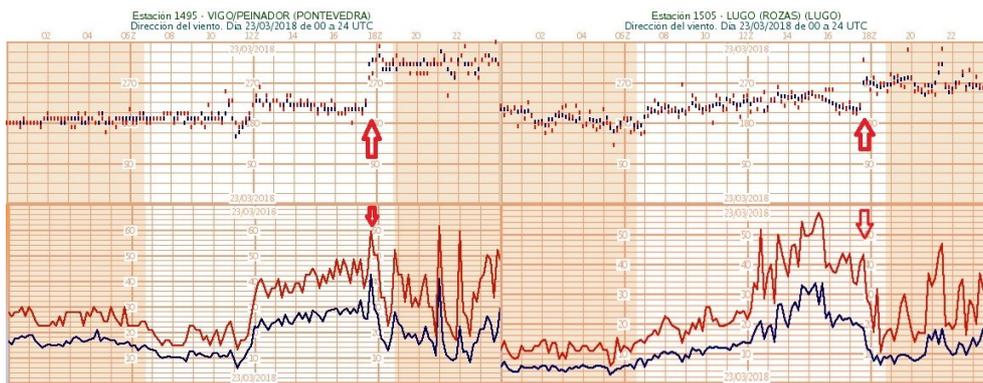


Figura 8. Gráfica viento Vigo (izda.) y Lugo (dcha.), 23/03/2018 00 a 24 UTC.

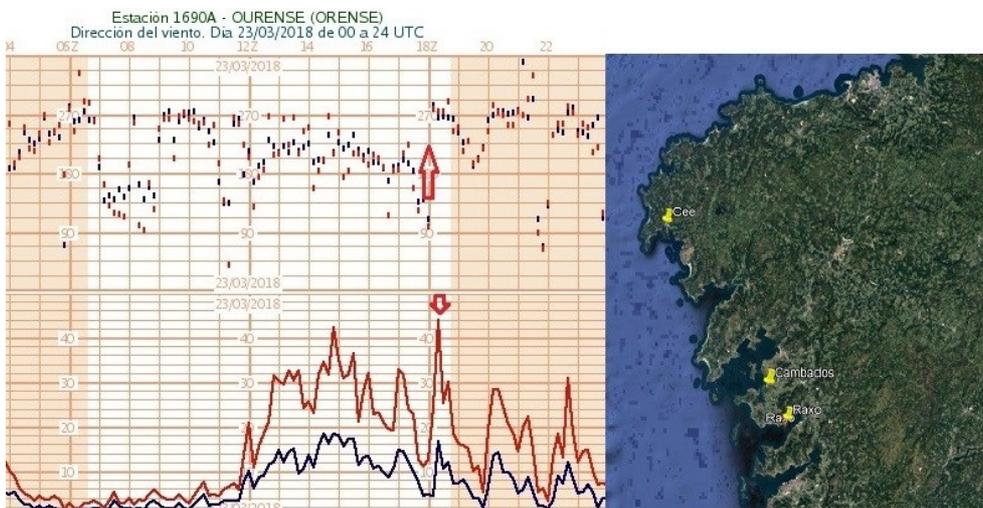


Figura 9. Gráfica viento Ourense, 23/03/2018 00 a 24 UTC (izda.) y lugares afectados (dcha.).

### 3. CONCLUSIONES

El trabajo que aquí concluye ha sido realizado gracias a las salidas de campo que iniciamos en 2009, a raíz de una invitación formulada por dos peritos del Consorcio para peritar los daños ocasionados por dos tornados en fechas próximas al ciclón Klaus. De manera que, como primera conclusión —y fundamental—, diríamos que es muy conveniente que algún perito te invite a inspeccionar el campo.

La segunda es salir al campo y ver «qué sucedió». Chequear los daños ocasionados por el paso «de lo que fuere». Curiosear alrededor de autoridades y medios como un intruso y, finalmente, completar el puzle.

La palabra *squall*, en su etimología, tiene un sentido de «brusco, violento, ...», «inesperado, impredecible». Estas dos últimas palabras tenían pleno sentido en 1719 pero hoy las *squall lines* se ven y además se pueden predecir. Me atrevería a decir que, en Galicia, su paso raramente pasa inadvertido. De manera que, como tercera y última conclusión, es que son estructuras para la vigilancia, especialmente en los aeropuertos.

### AGRADECIMIENTOS

Mi recuerdo y agradecimiento a Salvador Castán Bañares y Claudio Cabo peritos del Consorcio de Compensación de Seguros.