



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



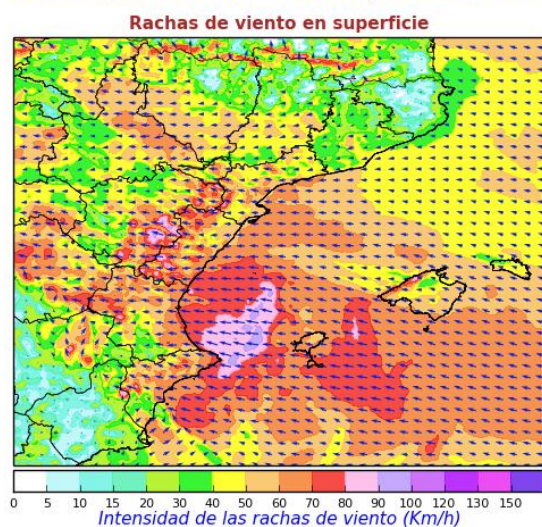
Delegación Territorial en la
Comunidad Valenciana

INFORME SOBRE LA POSIBLE EXISTENCIA DE UN TORNADO EN MONCADA **DÍA 2 DE NOVIEMBRE DE 2015**

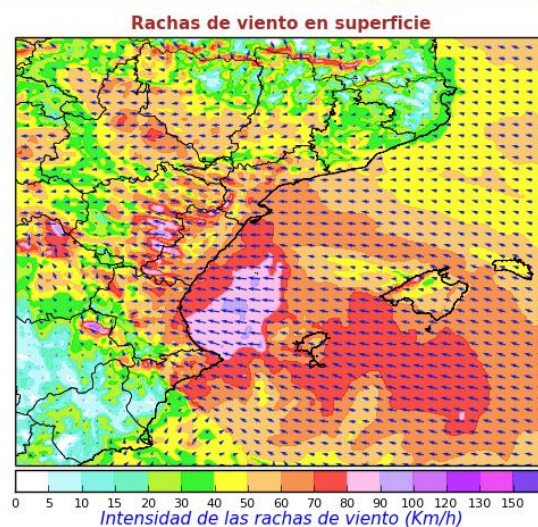
La presencia de una depresión aislada en niveles altos el día 2 de noviembre de 2015, acoplada a un flujo de Levante de intensidad fuerte, produjo en la Comunidad Valenciana una situación inestable, que generó una línea de turbonada que fue barriendo el territorio de Sur a Norte, desde la madrugada que penetró por el Sur de Alicante, hasta el mediodía que salió por el Norte de Castellón. Además de las lluvias, que fueron generalizadas, se observó un máximo de viento que también fue recorriendo el territorio de Sur a Norte. En la imagen siguiente se indican las rachas máximas de viento estimadas hora a hora entre las 06 y las 09 UTC, por el modelo experimental HARMONIE de AEMET.

HARMONIE 02-11-2015 00Z Previsto para el Lun. 2 a las 06Z

HARMONIE 02-11-2015 00Z Previsto para el Lun. 2 a las 07Z



HARMONIE 02-11-2015 00Z Previsto para el Lun. 2 a las 08Z



HARMONIE 02-11-2015 00Z Previsto para el Lun. 2 a las 09Z

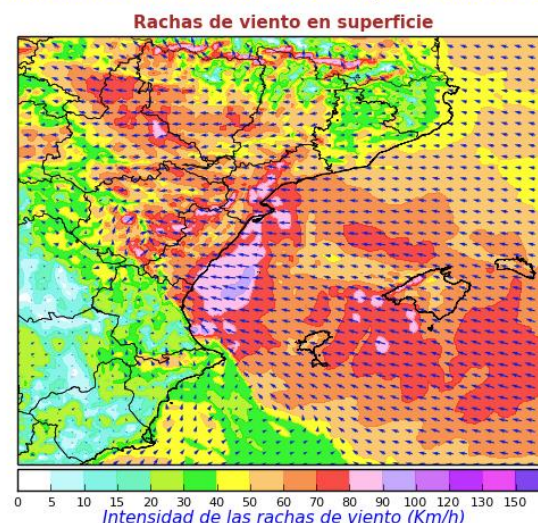
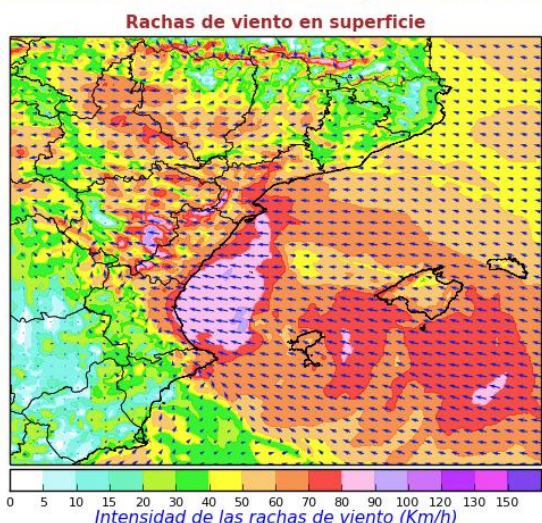


Fig 1: Racha máxima de viento en superficie en km/h estimada por el modelo HARMONIE-AEMET
Válido para las 06, 07, 08 y 09 UTC del 02/11/2015

CORREO ELECTRONICO:

jnunezm@aemet.es

C/Botánico Cavanilles nº3
46071 - Valencia
Tfno: 963-690-836
Fax: 963-694-976

Coherente con los datos de modelos numéricos, en las comarcas litorales, el máximo de viento observado osciló entre 70 km/h y 80 km/h, aunque de acuerdo con las estimaciones del modelo HARMONIE, en las zonas más próximas a la costa debió de acercarse a 90 km/h.

Dentro de la situación general, con estas configuraciones de temporal de Levante de precipitaciones intensas asociadas a episodios de acusada inestabilidad en el Mediterráneo Occidental, ligadas a la presencia de una perturbación en capas medias-altas y a un flujo inestable de origen marítimo en los niveles bajos, se suelen producir pequeños tornados o trombas marinas cuyo ciclo final de vida transcurre unos cientos de metros en tierra en las zonas más próximas a la costa, y que suelen afectar a un área reducida del territorio en la que se observan daños singularmente más altos que en las zonas limítrofes.

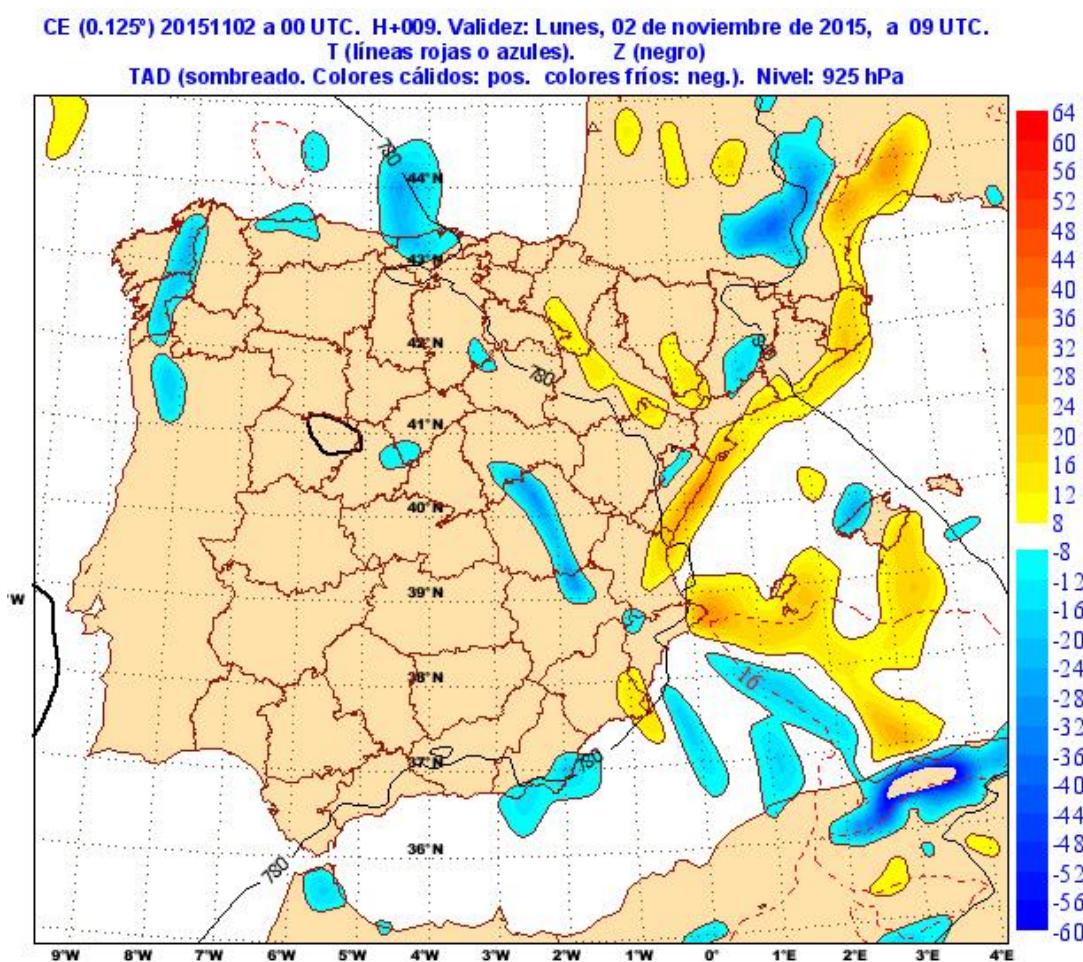


Fig 2: Advección de temperatura en el geopotencial de 925 hPa. Sombreado cada 4°C/12 h. Los colores cálidos indican la advección de aire cálido en el litoral de Valencia y Castellón a las 09 UTC del día 2/11/2015 en el geopotencial de 925 hPa, unos 800 metros de altitud.

El modelo conceptual de tornado con esta situación atmosférica, es el que se observó el día 2 de noviembre de 2015. En capas bajas se distinguía una marcada advección de aire cálido (figura 2), con flujo del Sur o del Este en superficie, y vientos del Suroeste en 500 hPa (figura 3), existiendo una cizalladura vertical de viento con una hodógrafa que mostraba un giro en el sentido de movimiento de las agujas del reloj (figura 4).

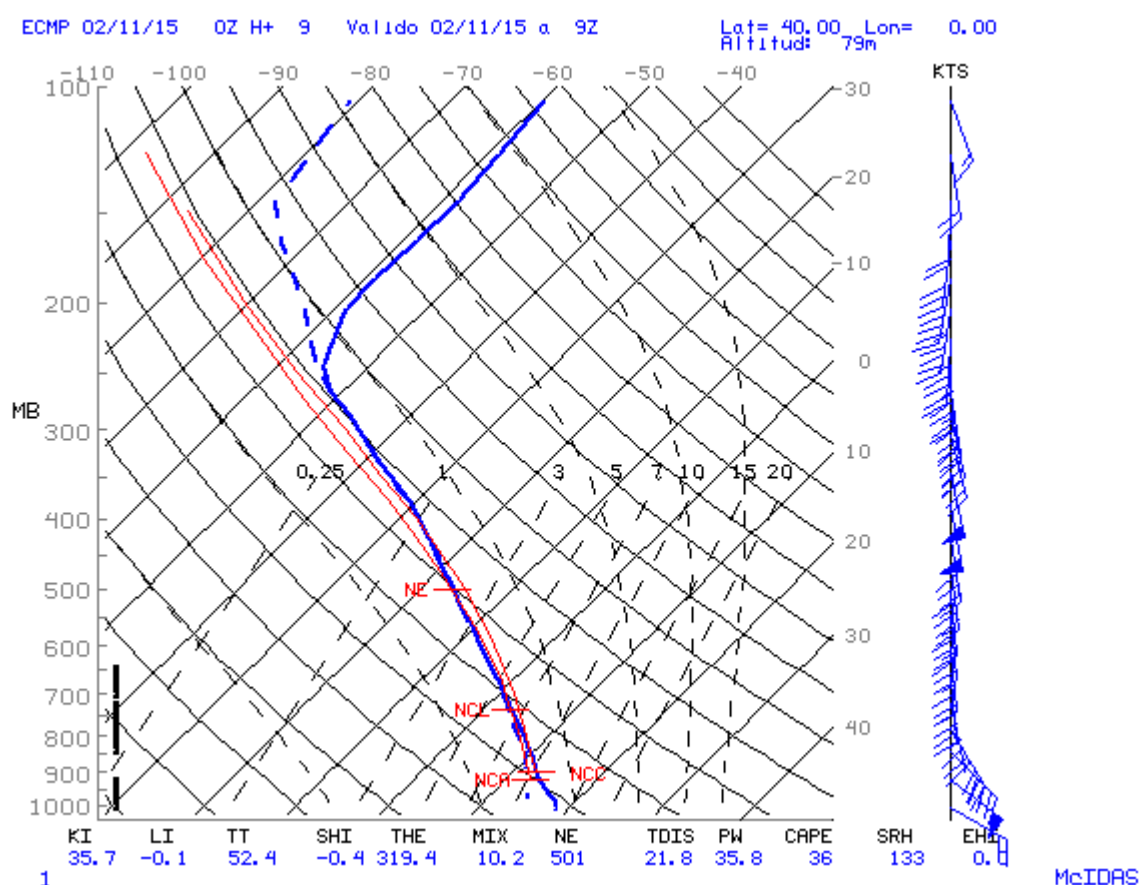


Fig 3: Pseudosondeo del modelo del Centro Europeo de Predicción a Plazo Medio en el punto de rejilla más próximo a Moncada previsión para las 09 UTC del día 2 de noviembre de 2015.. Muestra un perfil atmosférico saturado desde superficie hasta el límite de la troposfera y una cizalladura vertical de viento con una hodógrafa con un giro en el sentido de movimiento de las agujas del reloj.

El pseudosondeo del modelo del Centro Europeo (figura 3), muestra para las 09 UTC un perfil atmosférico saturado desde superficie hasta el límite de la troposfera, lo que prácticamente permite descartar que se hubiesen producido en la zona rachas de viento no tornádicas en superficie asociadas a desplomes de aire provocados por evaporación de la precipitación en capas medias, ya en todo el perfil la atmósfera se encontraba saturada. Por tanto, de haberse producido daños singularmente intensos en la zona lo habrían sido bien por la presencia de un frente de racha activo, o bien por la existencia de uno o varios tornados en la zona, o bien trombas marinas que penetrasen de mar a tierra.

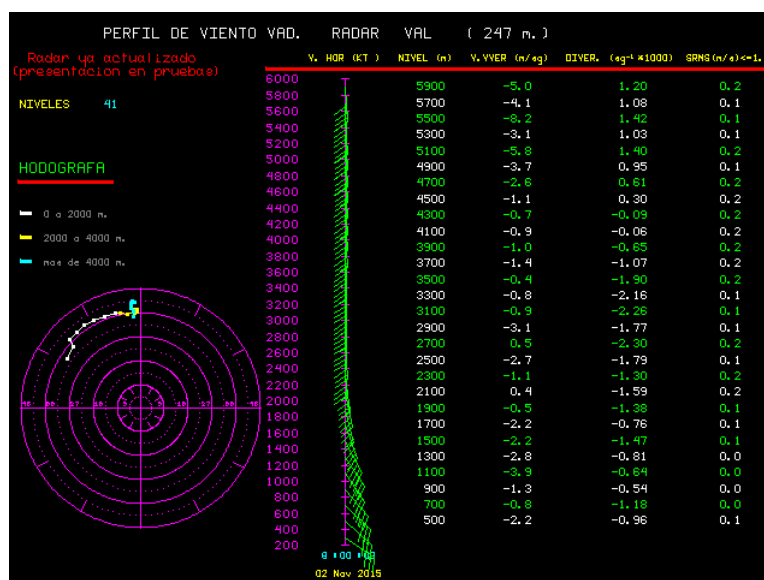


Fig 4: Perfil vertical del viento estimado mediante la técnica VAD de las 08:00 UTC del 2 de noviembre de 2015

Los índices de inestabilidad mostraban la presencia de entornos favorables para la formación de tornados o trombas marinas, sobre todo en el mar, donde el entorno era muy favorable, pero pudiendo afectar también a zonas terrestres cerca de la costa. La zona sombreada en azul y morado de la imagen siguiente, muestra las zonas donde la situación atmosférica era favorable para la génesis de tornados o trombas marinas, a las 09 UTC (10 hora oficial) del día 2 de noviembre de 2015.

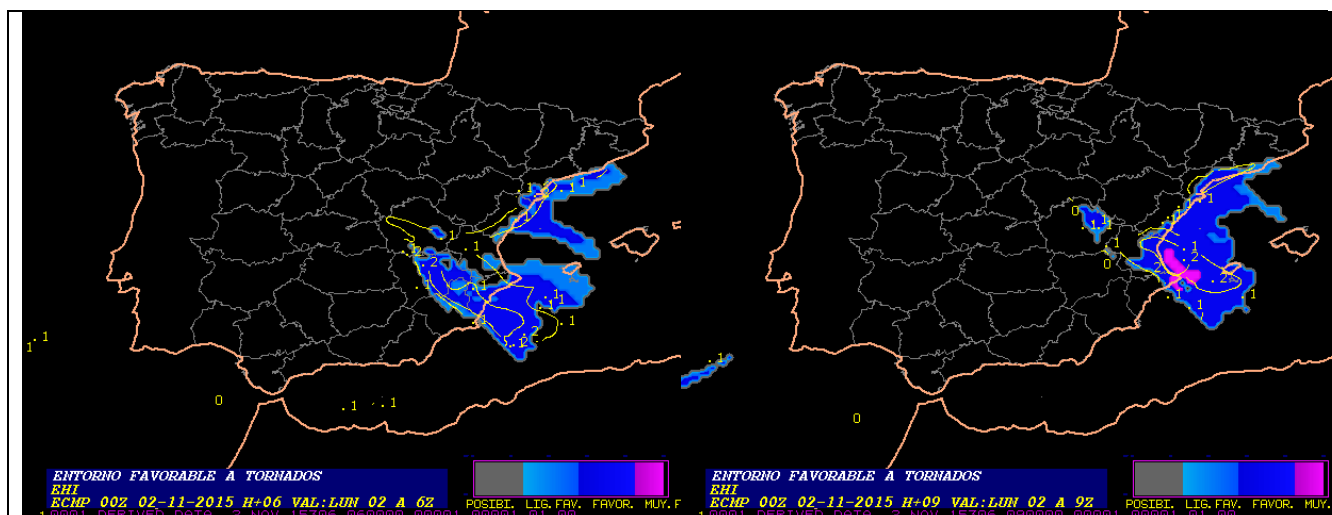


Fig 5: Entornos favorables a tornados a las 06 UTC y a las 09 UTC del día 2/11/2015. Sombreado azul oscuro o morado zonas con entornos favorables o muy favorables.



Ese mismo día 2 de noviembre se recibió notificación de varias zonas especialmente afectadas por los efectos del viento, con daños singularmente más destacados que los del entorno cercano. Una de estas zonas estaba situada en el término municipal de Moncada. Para comprobar si los efectos del viento eran coherentes con daños provocados por el viento general del Este asociado al temporal de Levante, o bien por la presencia de otro tipo de fenómeno, se realizó una visita al término municipal de Moncada acompañados por la Policía Municipal de la localidad, partiendo de la hipótesis de que en la zona se pudiese haber registrado algún tornado. Más dudosa resultaba a priori la posibilidad de que una tromba marina hubiese penetrado desde el mar, afectando a Moncada, ya que la zona afectada está a 8 km en línea recta del mar, y no se recibió notificación de daños en la zona entre Moncada y la costa.

Índice	Valor
LI	-0.5°C
LI7	-1.2°C
CAP3	43.7 J/kg
CAPE	155.7 J/kg
CIN	11.1 J/kg
SBCAPE	145.1 J/kg
CIZ3	20.5 m/s
SRH3	401.7 m ² /s ²

Tabla 1: Índices de inestabilidad interpolados para la zona de Moncada sobre las 10 de la mañana hora oficial (09 UTC), previstos por el modelo del Centro Europeo de Predicción a Plazo Medio

Los índices de inestabilidad interpolados para la zona de Moncada sobre las 10 de la mañana hora oficial (09 UTC), previstos por el modelo del Centro Europeo de Predicción a Plazo Medio (tabla 1), mostraban una ligera inestabilidad, con una CAPE (Energía Potencial Convectiva Disponible) de 155,7 J/kg y una CAP3 (Energía Potencial Convectiva Disponible hasta 3km) de 43,7 J/kg, que son valores no muy elevados para la génesis de tornados, pero que se presentaban con importantes valores de cizalladura y helicidad relativa a la tormenta en los primeros 3 kilómetros (CIZ3: 20,5 m/s y SRH3: 401,7 m²/s²).

Con estos valores, se puede considerar que había condiciones favorables para la génesis de pequeños tornados tipo landspout (nube en forma de embudo estrecho y en forma de cuerda que se extiende desde la base de la nube hasta el suelo), que en parte de su recorrido pudieran haber tocado tierra o elementos elevados, como tejados, líneas de alta tensión, etc., y que se debieron formar al coincidir en su trayectoria la línea de turbonada que se desplazaba de Sur a norte, con la circulación del Este pre-existente en capas bajas, que pudo ser estirada e inclinada verticalmente por la línea de turbonada procedente del Sur, y que en esta zona estaba intensificándose.

Las imágenes de radar (figura 6) muestran la intensificación de la línea de turbonada al norte de la ciudad de Valencia a partir de las 08:40 UTC. La intensificación de la estructura convectiva estuvo favorecida por los ascensos orográficos generados en las sierras del norte de Valencia y Sur de Castellón, de alineación Oeste-Este y por tanto perpendiculares al flujo de viento.

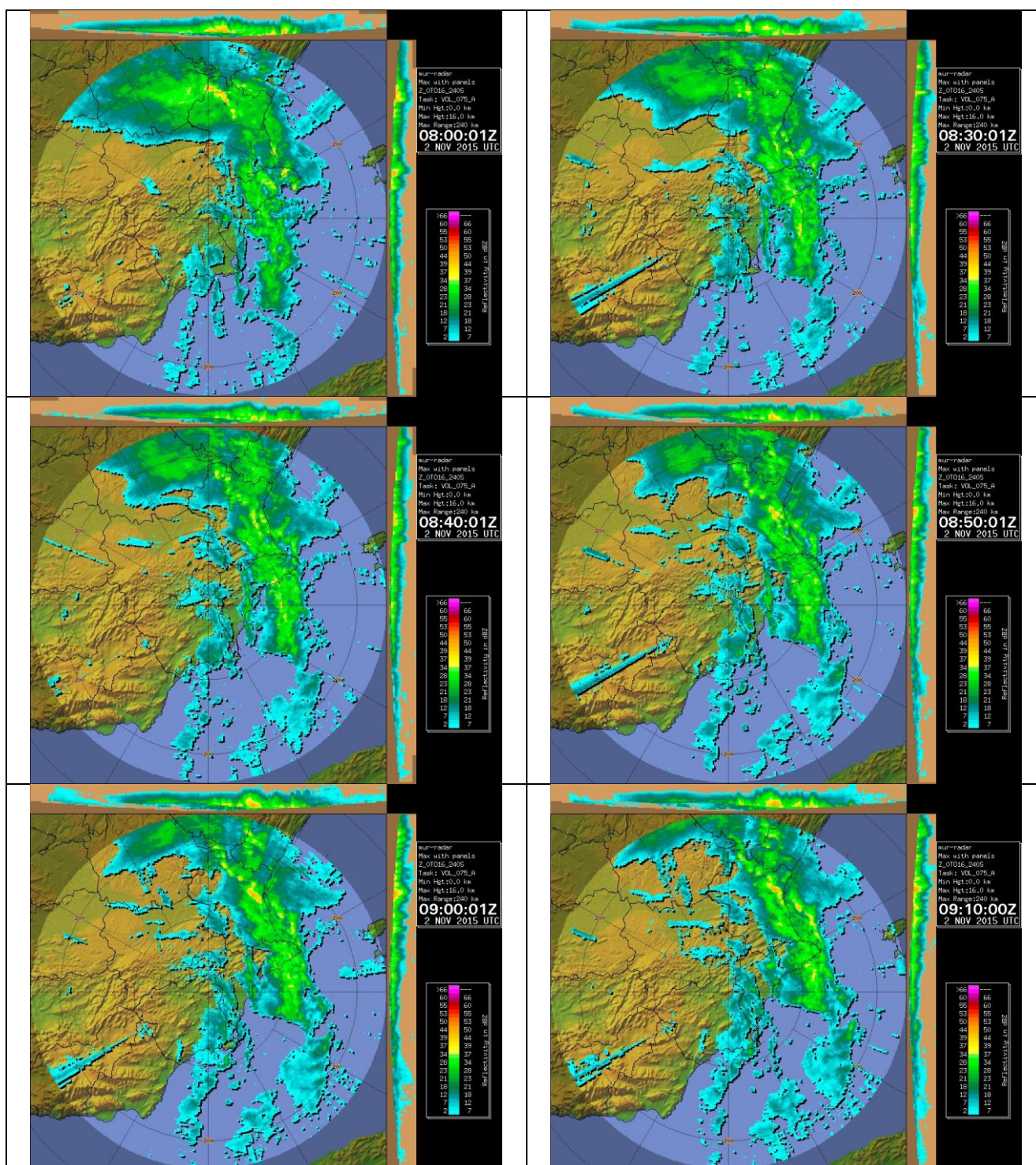


Fig 6: imágenes ZMAX del Radar de Murcia de las 08:00 y 08:30 a 09:10. Se comprueba la intensificación de la línea de turbonada al norte de la provincia.

Este esquema es el tipo más frecuente que suele generar tornados en situaciones atmosféricas de inestabilidad mediterránea, en las que no se observa un mesociclón en el momento de la génesis del tornado, como es el caso del día en cuestión, en el que del análisis de imágenes de viento doppler del radar de Valencia, no se deduce la presencia de una estructura supercelular.

En el recorrido realizado en el trabajo de campo para la visualización de los daños, se identificaron 23 puntos afectados por el fuerte viento. Según el testimonio de la Policía Municipal de Moncada, aunque hubo daños dispersos por todo el término municipal (al igual que ocurrió en muchos otros puntos de la Comunidad Valenciana), los 23 puntos identificados habían sufrido daños notables, además singularmente diferentes a los del entorno cercano.

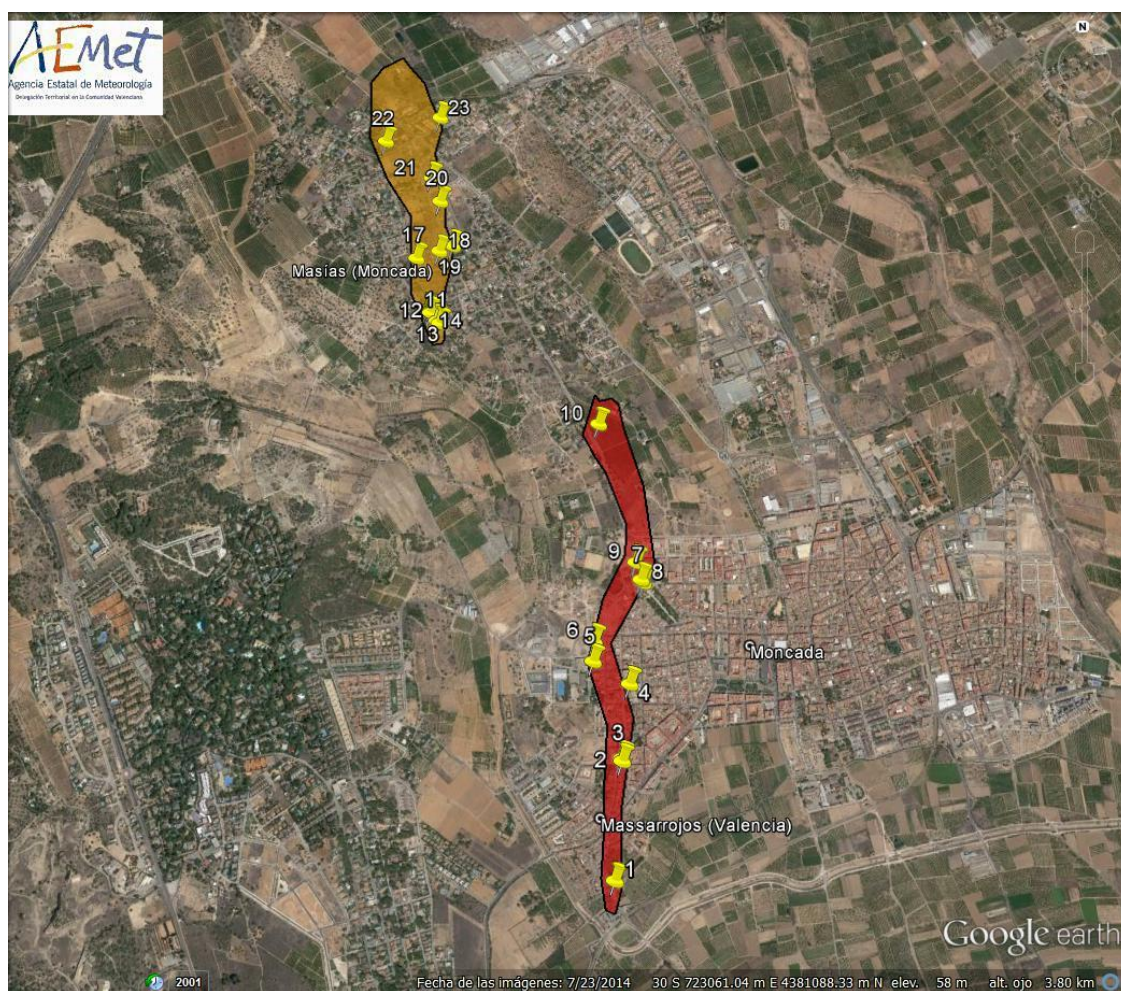


Fig 7: Daños más severos identificados en el término municipal de Moncada (con afectación a Massarrojos, término municipal de Valencia) en el temporal del 2 de noviembre de 2015.

Como se puede ver en la figura 7, los daños se alinearon en dos trayectorias aproximadamente rectilíneas, desde el primer punto identificado en Masarrojos, (término municipal de Valencia), en la zona más meridional de la trayectoria, hasta el último punto, en Masías (término municipal de Moncada), en la parte norte de la trayectoria. Los puntos se han rodeado por dos áreas coloreadas, para delimitarlos de las zonas adyacentes.

Particularmente, en la trayectoria más meridional, muchos de los daños se localizaron en zonas elevadas, como tejados y cornisas, por lo que la hipótesis más probable es la existencia de un landspout (nube en forma de embudo estrecho y en forma de cuerda que se extiende desde la base de la nube hasta el suelo) en la zona que en su recorrido de 2 km sólo debió de tocar tierra de forma ocasional en forma de tornado.



Fig 8: Daños más severos identificados en el término municipal de Moncada en la trayectoria meridional (con afectación a Masarrojos, término municipal de Valencia) en el temporal del 2 de noviembre de 2015.

El primer punto identificado, al Sur de la primera trayectoria, se situaba entre la pedanía de Massarrojos (Valencia), y el término municipal de Moncada (fig. 8). Como se puede ver en la figura 9, los daños se identifican en la cubierta del inmueble afectado. Además de que la cubierta fue arrancada, las persianas están hundidas hacia el interior de la casa, lo que puede ser evidencia de un mínimo depresionario (como por ejemplo el paso de un vórtice tornádico), que forzara a las persianas a hundirse hacia el interior.



Fig. 9: punto número 1 identificado en la trayectoria del posible tornado, entre Massarrojos y Moncada.

Unos de los puntos afectados en la primera trayectoria, fue el área del Colegio Doctor Vicente Trenco (puntos 5 y 6 de la figura 8). En el parque de la Ermita de Santa Bárbara (puntos 7, 8 y 9), cerca del final de la trayectoria se observaron numerosos árboles arrancados, con una dirección principal de abatimiento hacia el Norte, aunque con signos de rotación en algunos elementos.

En la segunda trayectoria, la situada más al Norte, que afectó principalmente a la pedanía de Masías, los daños más severos se observaron no sólo en zonas elevadas, sino también junto al suelo, con numerosos árboles arrancados, sin una dirección predominante de abatimiento. Al final de la trayectoria, en el punto identificado con el número 22 de la figura 7, existen evidentes signos de rotación, con retorcimiento de árboles, postes, etc.



Fig. 10: punto número 22 identificado en la trayectoria del posible tornado, entre Massarrojos y Moncada. Foto cedida por la Policía Local de Moncada.

Como conclusión, el día 2 de noviembre de 2015 existían entornos favorables para la generación de algún tornado o tromba marina cerca del litoral de la Comunidad Valenciana. De los datos de modelos numéricos, de productos de teledetección como el radar y la red de rayos, así como del trabajo de campo, se deduce que es muy probable que en la zona entre Massarrojos y Moncada se produjesen dos tornados, el primero de ellos, el más meridional, de categoría EF0, de acuerdo con la escala de Fujita realzada, que durante parte de su recorrido no tocó tierra y se desarrolló como tuba o landspout y produjo daños del tipo de tejas caídas y otras pequeñas piezas de los tejados arrancadas, así como algunos daños en canaletas, ramas de árboles rotas y algunos árboles poco profundos arrancados. En esta zona las rachas de viento debieron oscilar entre 105 km/h y 137 km/h.

El segundo, con trayectoria más al Norte y que afectó a la mitad Oeste de la pedanía de Masías, tuvo categoría EF1 y, probablemente, en todo su recorrido fue tocando tierra, provocando daños moderados, con árboles arrancados, postes doblados y tejados afectados. En esta zona las rachas de viento debieron oscilar entre 138 km/h y 150 km/h.

Valencia a 03 de diciembre de 2015