

## Es confirma el tornado de la Llacuna – Santa Maria de Miralles a l'Anoia

- **Dijous 17 de juny de 2021 a la tarda es va produir un tornado entre els municipis de la Llacuna i Santa Maria de Miralles (l'Anoia)**
- **S'estima que el tornado va ser d'intensitat EF1, segons l'escala de Fujita millorada**

La translació de sud a nord d'un tàlveg que va creuar el territori el dia 17 de juny de 2021 va afavorir el desenvolupament de nuclis convectius a Catalunya durant les hores centrals de la jornada. Es van produir precipitacions d'intensitat localment forta o torrencial a diverses comarques, que van anar acompanyades de pedra i de ratxes molt fortes de vent. A banda, al sud de la comarca de l'Anoia, entre els municipis de la Llacuna i Santa Maria de Miralles, es va observar un tornado que va afectar la zona agrícola i forestal de la vall de la riera de Miralles. A partir de la informació recollida durant el treball de camp dut a terme i de l'anàlisi de les observacions s'ha pogut estimar que el fibló, que va tocar terra a les 15:34 UTC i es va dissipar entorn les 15:40 UTC, fou d'intensitat EF1 (138 a 178 km/h).

### Anàlisi sinòptica

L'anàlisi del model IFS del Centre Europeu de Prediccions Meteorològiques a Mitjà Termini (ECMWF) del dia 17 de juny de 2021 a les 12 UTC mostra que hi havia un tàlveg al centre de la Península Ibèrica que s'estenia d'oest a est cap a la Mediterrània ([Figura 1a, b](#)). Aquest provenia de la desconfiguració de la baixa aïllada de la circulació general atmosfèrica que dies enrere s'havia traslladat des de Madeira cap al Golf de Cadis. Al llarg del procés de reabsorció del solc per la circulació general, va travessar Catalunya de sud a nord el dia 17 a la tarda.

A la [Figura 1b](#) es pot observar que hi havia un mínim de temperatura a 500 hPa associat a l'eix del solc, amb valors de fins a -16 °C, que durant la segona meitat del dia va fregar l'oest del país. En canvi, la temperatura a 850 hPa es va mantenir estable al llarg de la jornada (entre 14 i 16 °C a bona part del territori; [Figura 1c](#)), de manera que a partir de migdia el gradient vertical de temperatura va anar en augment.

El centre de baixa en superfície situat entre les Illes Balears i el País Valencià afavoria que hi hagués una advecció humida a nivells baixos a Catalunya ([Figura 1d](#)). Aquest fet, juntament amb la divergència en altura generada a la part davantera

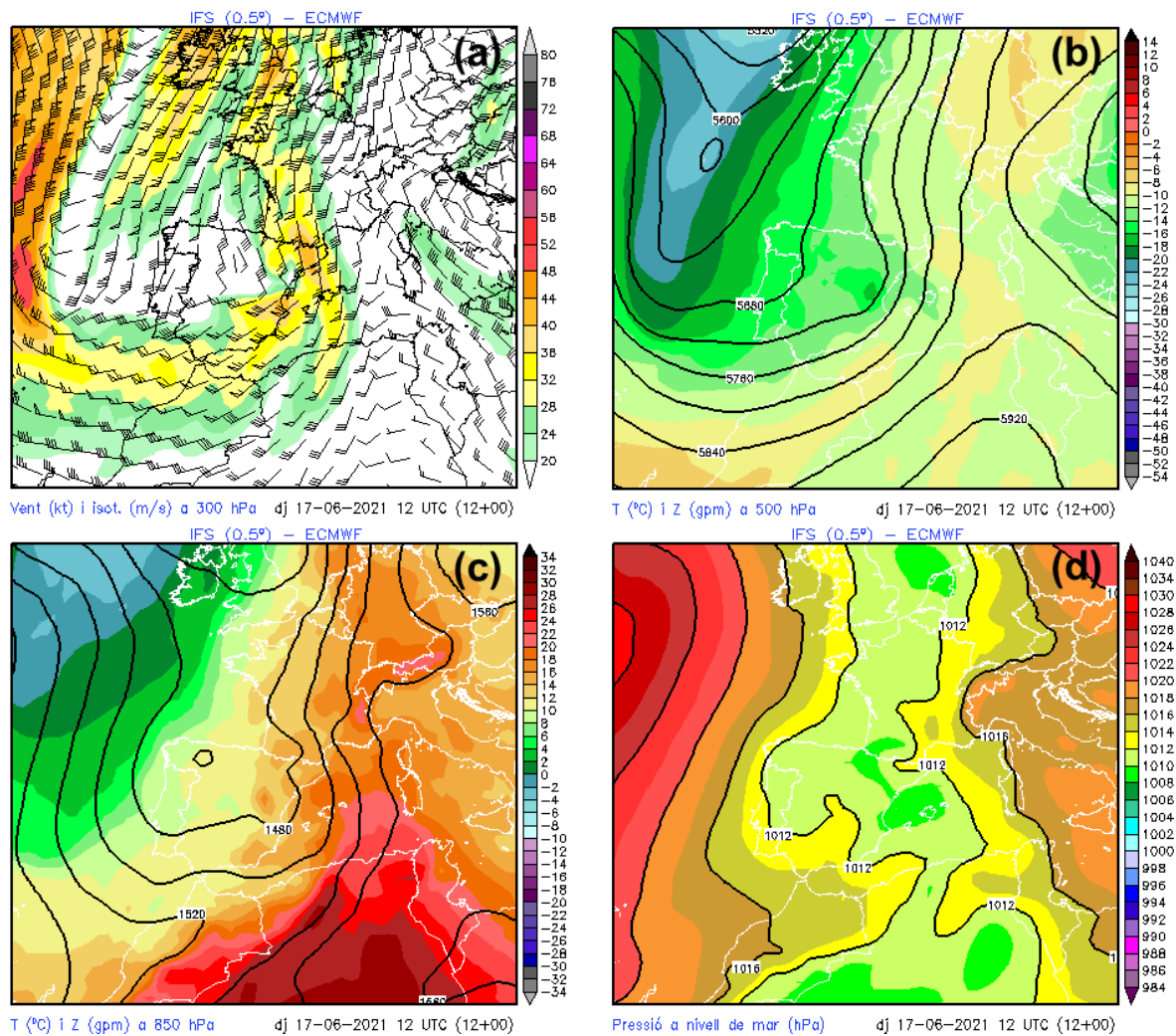
■ Comunicat de premsa ■

del tàlveg i el marcat gradient vertical de temperatura, donava lloc a condicions favorables per al creixement de nuclis convectius.

Per altra banda, el cisallament vertical del vent era destacable. Mentre que en superfície el vent bufava de component est moderat, a nivells mitjans i alts ho feia de component sud entre fort i molt fort (Figura 1b, d). Això afavoria que els nuclis convectius poguessin evolucionar cap a estructures organitzades. A més, els entorns amb molt de cisallament vertical del vent són característics dels episodis de tornados.

Figura 1:

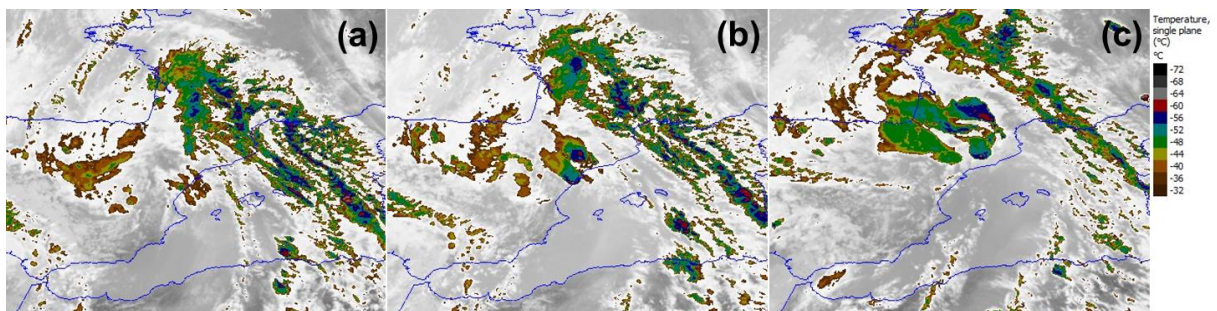
(a) Vent a 300 hPa, (b) temperatura i topografia de 500 hPa, (c) temperatura i topografia de 850 hPa i (d) pressió atmosfèrica reduïda a nivell de mar de l'anàlisi del model IFS de l'ECMWF del 17 de juny de 2021 a les 12 UTC.



## Teledetecció

A la imatge de satèl·lit de les 10:00 UTC ([Figura 2a](#)) es pot observar com es començava a desenvolupar una estructura convectiva al nord del País Valencià. El creixement del sistema era molt ràpid, i a la imatge de les 11:45 UTC ([Figura 2b](#)) el cim de l'estructura nuvolosa presentava valors de temperatura inferiors a  $-64\text{ °C}$ , fet que denota la presència de forts corrents d'aire ascendents. Amb el pas de les hores es va anar desplaçant cap al nord-est, tot mantenint unes característiques similars, fins a arribar a l'àrea on es va produir el fibló entorn les 15:30 UTC ([Figura 2c](#)).

**Figura 2:**  
Imatges del canal  $10.8\text{ }\mu\text{m}$  de l'infraroig del satèl·lit Meteosat del dia 17 de juny de 2021 a les (a) 10:00 UTC, (b) 11:45 UTC i (c) 15:30 UTC.



Amb la seqüència d'imatges de la composició de radars s'observa que el sistema convectiu va tenir un moviment anòmal. Al llarg del seu recorregut va presentar canvis en la direcció i velocitat de translació. En general, bona part dels nuclis convectius es desplaçaven de sud cap a nord, mentre que l'estructura analitzada, en arribar a la comarca de l'Anoia, ho feia de sud-oest a nord-est.

A la imatge CAPPI de reflectivitat de les 15:30 UTC ([Figura 3a](#)) del radar de Vallirana (PBE) es poden observar valors de reflectivitat de més de 45 dBZ associats a l'estructura convectiva que va generar el fibló. A banda, la morfologia que presentava en aquesta imatge (en forma de ve baixa i amb el vèrtex en forma de ganxo) i la llarga durada del sistema convectiu denoten que es tractava d'una estructura molt organitzada.

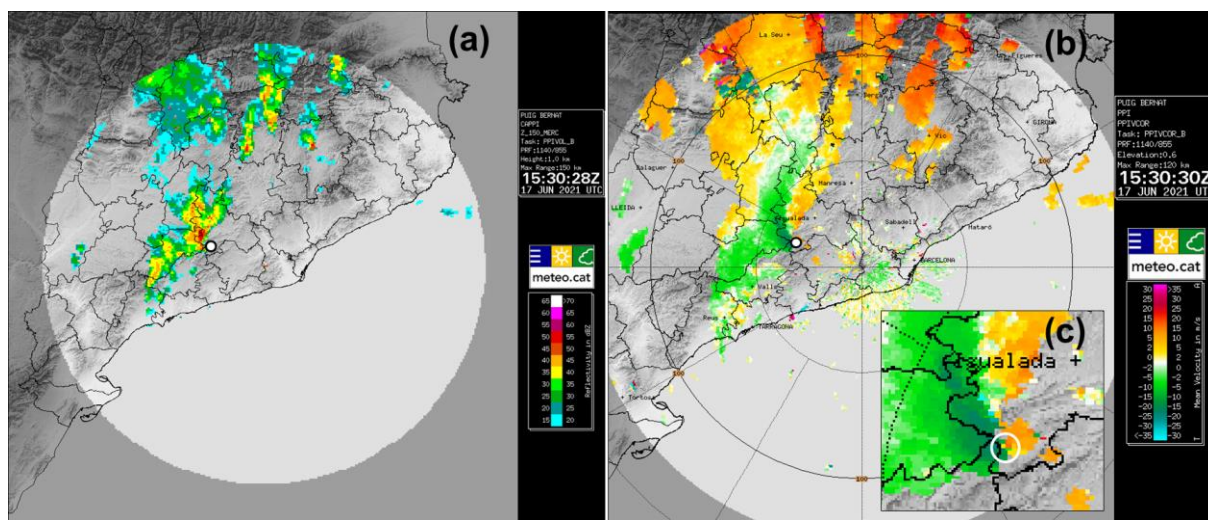
A la mateixa hora, el camp de vent radial ([Figura 3b](#)) mostra una àrea de vent fort de component oest a cavall de l'Anoia i la Conca de Barberà (zona de color verd fosc). Aquest vent generat pel sistema convectiu convergia amb el flux general del sud-est (tons carabasses). A banda, a l'extrem sud d'aquesta àrea de vent fort, que coincideix amb la zona on es va formar el tornado, es poden apreciar indicis de rotació (vegeu la [Figura 3c](#); dins l'àrea marcada amb un cercle blanc hi ha valors

■ **Comunicat de premsa** ■

negatius destacables de velocitat radial -tons freds- ben a prop de valors positius - tons càlids-).

**Figura 3:**

**(a) Imatge CAPPI de reflectivitat (en dBZ), (b, c) imatge PPI 0,6° de velocitat radial (en m/s) del radar de Vallirana (PBE) de les 15:30 UTC. La zona on el tornado va tocar terra està indicada amb un punt blanc a (a) i (b), i l'àrea amb indicis de rotació està marcada amb un cercle blanc a (c).**



El sistema convectiu va anar acompanyat de molt aparat elèctric. Només entre les 15:00 i les 16:30 UTC, coincidint el pas per l'Anoia de l'estructura convectiva en estudi, la Xarxa de Detecció de Descàrregues Elèctriques (XDDE) va arribar a detectar 161 llamps núvol-terra a la comarca.

### **Dades d'estacions meteorològiques**

Com que els tornados són fenòmens d'una escala molt local, és infreqüent que afectin directament una estació meteorològica automàtica i, en cas que passi, aquesta pot no resistir el vent o l'impacte dels objectes arrossegats. En el cas del dia 17 de juny, cap estació de la Xarxa d'Estacions Meteorològiques Automàtiques (XEMA) va registrar el fibló, però sí que van prendre dades del pas de l'estructura convectiva que el va formar.

L'estació de Santa Coloma de Queralt, que es troba 12 km al nord-oest de la zona perjudicada, va registrar una ratxa màxima de vent de 21,4 m/s de component oest (273°) a les 15:27 UTC. A més, hi va haver precipitació d'intensitat forta i es van arribar a acumular 31,9 mm entre les 15:00 i les 16:00 UTC. De manera semblant, l'estació de la Panadella (16 km al nord-oest) també va registrar precipitació d'intensitat forta i cops molt forts de vent. Entre les 15:00 i les 16:00 UTC es van

## ■ Comunicat de premsa ■

acumular 31,4 mm i la ràfega màxima de vent va ser de 21,5 m/s. Aquests registres de vent són coherents amb el camp de vent radial observat pel radar. Pel que fa a l'estació de la Llacuna, la més propera a la zona afectada (situada 2 km al sud de la traça de danys), només va registrar 0,6 mm de precipitació entre les 15:00 i les 16:00 UTC.

### Treball de camp

Els dies 18 i 23 de juny es va dur a terme el treball de camp per tal d'identificar, analitzar i caracteritzar la franja de danys del tornado que va ser vist per diversos testimonis des de la Llacuna ([Figura 4a](#)). Es va poder acotar l'àrea afectada amb la col·laboració dels vigilants de la Xarxa d'Observadors Meteorològics (XOM) de la Llacuna i de Santa Margarida de Montbui, que corresponia a la vall de la riera de Miralles, una zona de masos dispersos, camps de cereals i bosc.

Els primers danys que es van observar corresponien a un bosc molt proper al Cingle d'Ancosa, terme municipal de la Llacuna ([Figura 4b](#)). Des d'aquest punt, el tornado va anar avançant cap al nord-est i, durant el primer tram del seu recorregut, va causar desperfectes importants a diverses naus d'una finca. La força del vent va aixecar les planxes metàl·liques de les cobertes (alguns fragments de les quals es van localitzar a una distància superior a 1 km) i va tombar algunes parets ([Figura 4c](#)).

A continuació, el fibló va afectar diversos camps de cereals. La direcció amb què les espigues estaven tombades presentava un patró de convergència i signes evidents de rotació, fet que assenyala el pas del tornado per aquests indrets ([Figura 4d](#)).

A les zones de bosc, com per exemple el punt quilomètric 32 de la carretera BP-2121, hi havia arbres amb branques d'una mida considerable trencades i alguns exemplars tombats o arrancats de soca-rel. Ara bé, l'afectació més comuna a les àrees forestals era l'escapçament dels arbres, la majoria dels quals tenien un tronc d'un diàmetre de 20 a 50 cm.

Al tram central del traçat del tornado també es van observar desperfectes en algunes edificacions, bàsicament a les cobertes o en elements situats a les teulades. Si bé algunes de les afectacions havien estat produïdes directament pel vent, altres eren fruit de l'impacte d'objectes arrossegats pel fibló o per la caiguda d'arbres.

La darrera zona amb danys relacionats amb l'episodi va ser localitzada pocs metres més al nord del torrent de França, al terme municipal de Santa Maria de Miralles. En aquest punt es van trobar al voltant d'una desena de pins malmesos.

La franja de danys, orientada de sud-oest a nord-est, no era del tot rectilínia, sinó que dibuixava una lleugera ziga-zaga majoritàriament pel marge dret de la riera ([Figura 5](#)). L'amplada màxima va ser de 160 m, malgrat que en general oscil·lava

■ **Comunicat de premsa** ■

entre els 70 i els 110 m. Es calcula que el recorregut del tornado va ser de 6,6 km i, atesa la tipologia dels desperfectes observats, s'estima que l'episodi hauria estat d'intensitat EF1 (138 a 178 km/h) segons l'escala de Fujita millorada.

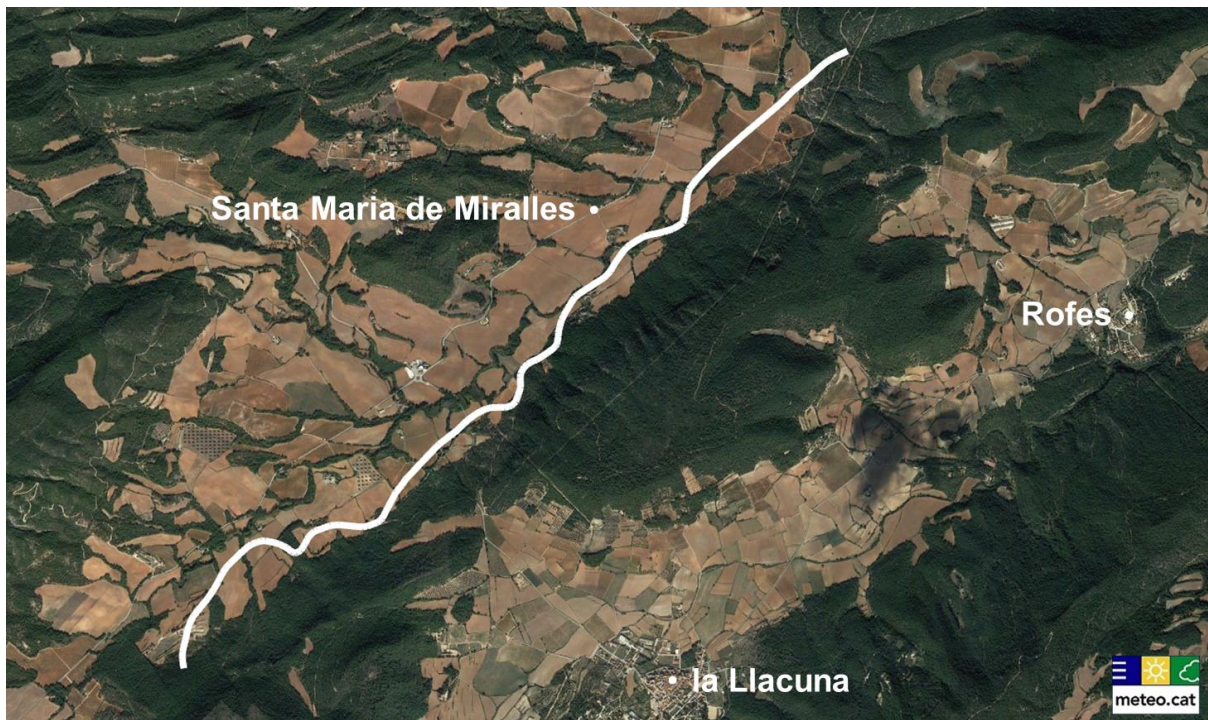
En comparar el testimoni de diverses persones que van observar el tornado, la informació recollida durant el treball de camp i les dades de radar s'ha pogut deduir que el fibló hauria tocat terra a les 15:34 UTC i s'hauria dissipat prop de sis minuts més tard, cap a les 15:40 UTC.

**Figura 4:**

**(a) Fotografia del tornado, vist des de la Llacuna (autor: Joan Sabaté Parera), (b) diversos arbres escapçats, (c) cobert greument afectat i (d) camp de cereals amb les espigues tombades.**



**Figura 5:**  
Recorregut del tornado entre els municipis de la Llacuna i Santa Maria de Miralles (línia blanca).



## Conclusió

Dijous 17 de juny de 2021 a les 15:34 UTC un tornado va tocar terra al terme municipal de la Llacuna (l'Anoia) i es va desplaçar en direcció nord-est fins al terme municipal de Santa Maria de Miralles (l'Anoia) per la vall de la riera de Miralles, on es va dissipar a les 15:40 UTC. S'estima que fou d'intensitat EF1 (138 a 178 km/h) segons l'escala de Fujita millorada. El fibló, que fa durar al voltant de 6 minuts, va recórrer 6,6 km i la traça de danys va tenir una amplada màxima de 160 m.

**30 de juny de 2021**