

Informe preliminar sobre la posibilidad de ocurrencia de tornado en Mazagón (términos municipales de Moguer y Palos de la Frontera - Huelva), y La Algaba, Alcalá del Río y Guillena (Sevilla) el 8 de marzo de 2025

Juan de Dios Soriano Romero
 Delia Gutiérrez Rubio

1- Introducción

Durante la mañana del día 8 de marzo de 2025, una banda nubosa muy activa asociada a la borrasca Jana afectó a Andalucía Occidental, dejando fuertes viento y abundantes precipitaciones. A lo largo del día fueron llegando informaciones que hablaban de la ocurrencia de posibles tornados en distintas localidades de Huelva y Sevilla. En este informe preliminar se analiza la situación meteorológica, incluyendo los datos de observación y teledetección disponibles, así como la información disponible sobre daños, para estimar la probabilidad de ocurrencia de tornado o TCA por viento de origen convectivo en las zonas objeto de estudio.

2- Entorno sinóptico

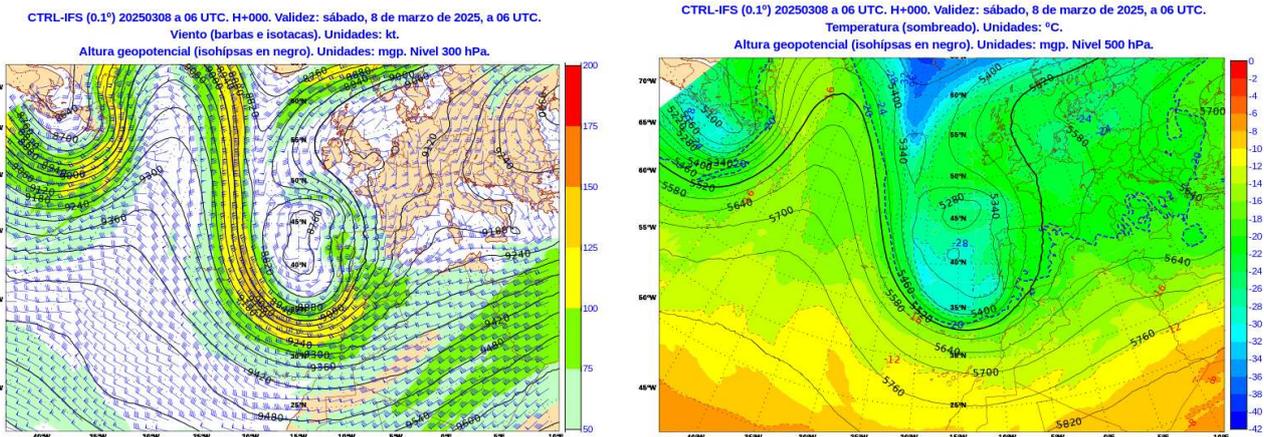
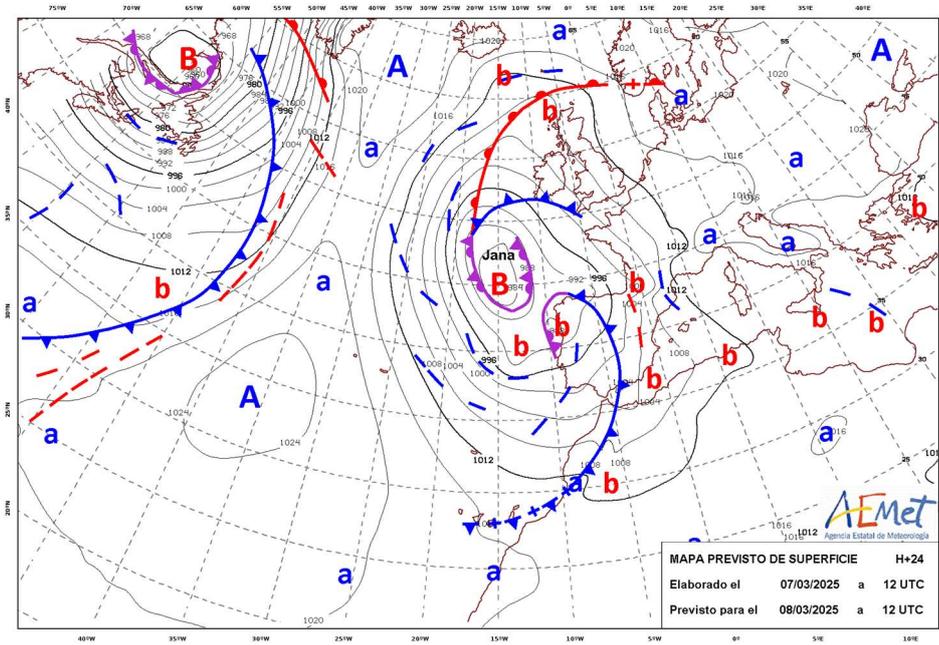


Figura 1. Geopotencial e isotacas en 300 hPa (izq) y en 500 hPa (dcha). Análisis de las 06 UTC del día 08/03/2025 del modelo HRES-IFS

En niveles medios y altos (fig. 1) se observaba a las 06 UTC una profunda vaguada difluente con un máximo de viento en altura apuntando hacia el golfo de Cádiz. La vaguada engloba una bolsa de aire frío de -28° C en 500 hPa frente a las costas portuguesas.

Por otro lado, en superficie (fig. 2) la borrasca Jana se centraba al noroeste de Galicia, englobando bajo su radio de acción a toda la Península y Baleares, dibujándose un frente frío que a las 12 cruzaba desde el Cantábrico hasta el Estrecho, llegando el extremo sur hasta las islas Canarias. La profunda borrasca inducía vientos fuertes de componente sur por delante del frente y del suroeste por detrás.

Esta situación sinóptica favorece la existencia de inestabilidad dinámica y térmica y una intensa cizalladura vertical, incluso direccional, sobre todo en la parte delantera del frente.



©AEMET. Autorizado el uso de la información y su reproducción citando a AEMET como autora de la misma

Figura 2. Mapa previsto de superficie con frentes para el día 08/03/2025 a las 12 UTC, elaborado en el CNP

1- Parámetros convectivos

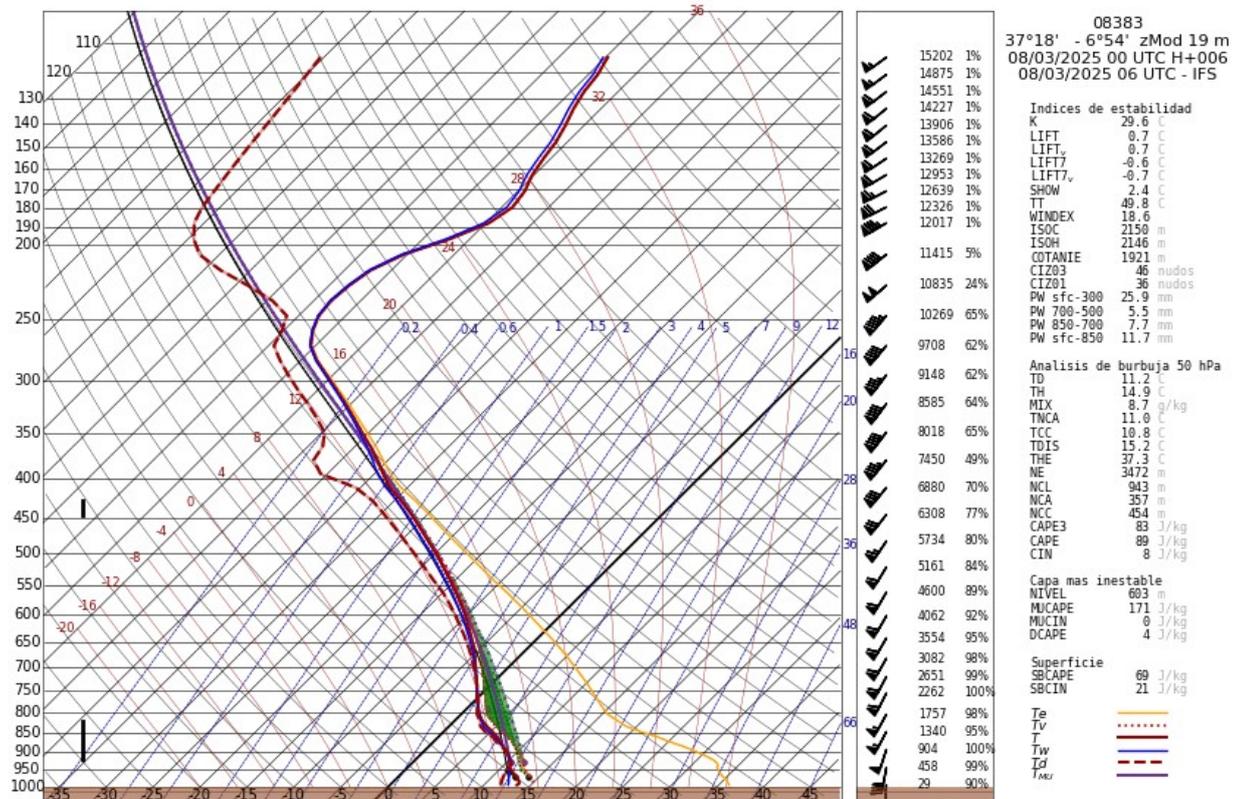


Figura 3. Modelo IFS. Pasada de las 00 UTC del día 08/03/25. Pronóstico para HH +06. Perfil sobre la vertical de Huelva

El perfil vertical atmosférico previsto sobre Huelva a las 06 UTC (fig. 3), próximo a la hora del posible episodio en Mazagón, mostraba elevada humedad hasta niveles medios, ligera inestabilidad y muy alta cizalladura vertical, especialmente en los primeros 3 km desde el suelo. Es un perfil típico de situaciones de alta cizalladura y bajo CAPE concentrado en niveles bajos, asociado a la ocurrencia de tornados en la estación fría en Andalucía Occidental. La cizalladura es direccional en gran medida, originando una importante helicidad relativa a la tormenta, sobre todo hacia la derecha (no mostrado). Esto favorece la conversión de vorticidad horizontal en vertical en la corriente ascendente de las células convectivas que se puedan formar, pudiendo conducir a la formación de pequeños mesociclones.

Esta situación favorable a convección de tipo HSLC (*High Shear Low Cape*) afectaba desde primeras horas de la mañana a todo el entorno del golfo de Cádiz, como se también en los siguientes mapas del modelo IFS del Centro Europeo previstos para las 06 UTC (fig. 4 arriba). Esta situación se mantuvo toda la mañana, como puede verse en los mapas de las 12 UTC (fig 4 abajo)

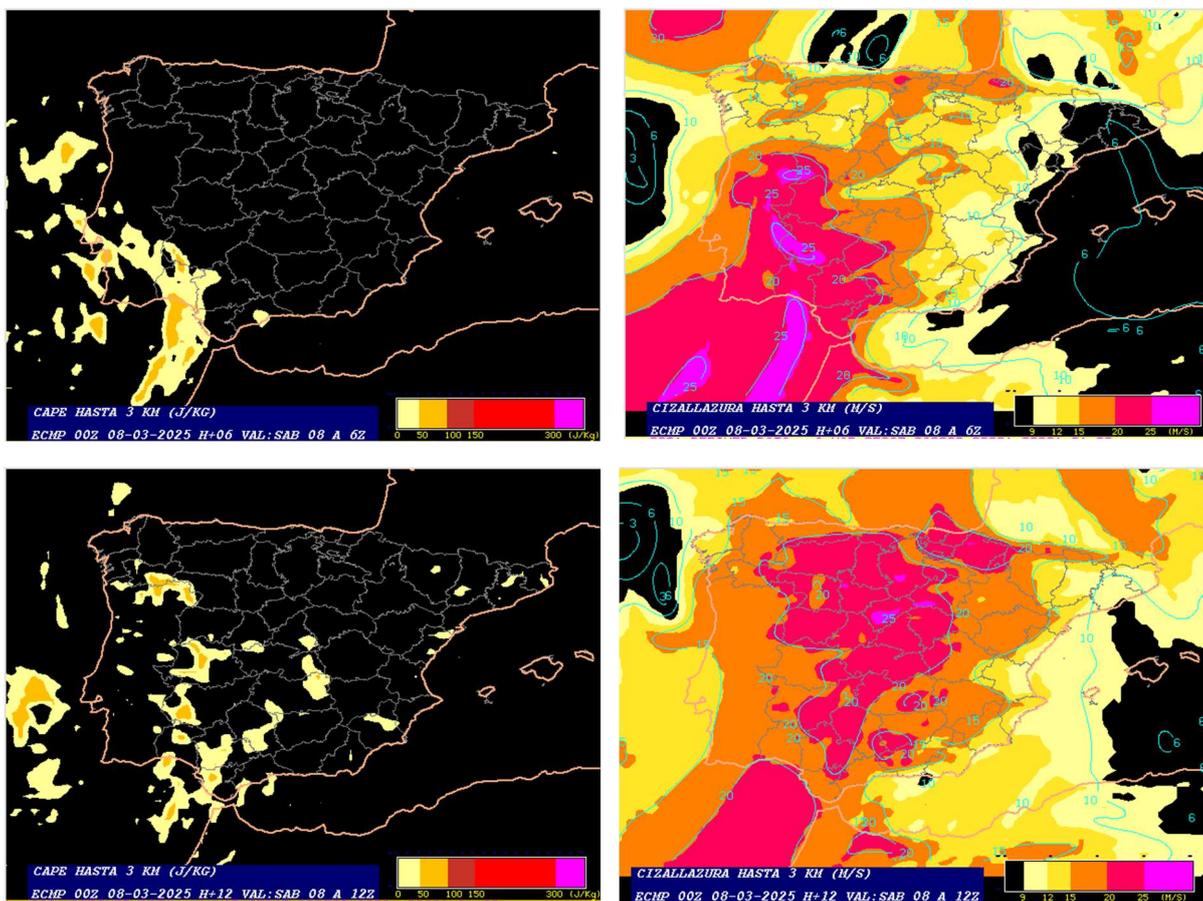


Figura 4. Modelo HRES-IFS. Pasada de las 00 UTC del día 08/03/25. CAPE en los primeros 3 km (CAPE3) y cizalladura en los primeros 3 km. Arriba, pronóstico HH+06. Abajo, pronóstico HH +12

3- Teledetección

En las imágenes de satélite de primeras horas de la mañana se observan células especialmente desarrolladas en el extremo sur del frente que pasan entre las 04 UTC y las 08 UTC sobre las costas del golfo de Cádiz. En la figura 5 se destacan algunas de esas células a las 05 UTC y a las 07 UTC. Más tarde, en parte trasera del frente, se formaron células convectivas de menor desarrollo vertical, como se aprecia en la figura 6.

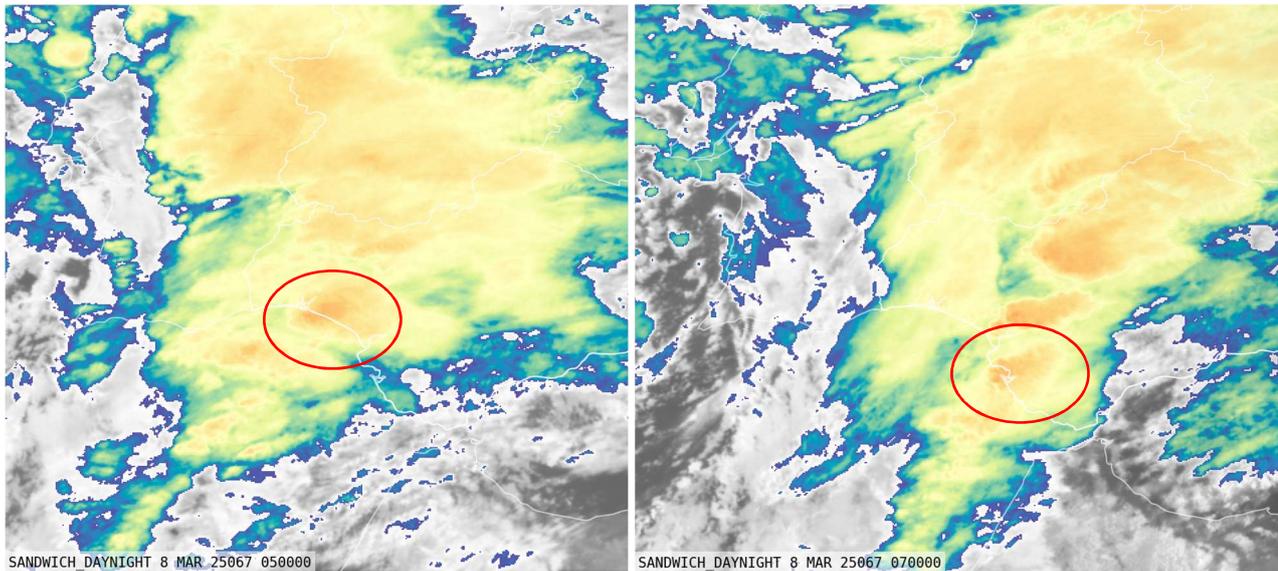


Figura 5. Imagen RGB sándwich de Meteosat-12. Izq.: a las 05:00 UTC. Dcha.: 07:30 UTC Se marca con un círculo rojo la célula posiblemente relacionada con el episodio de Mazagón (izq.)

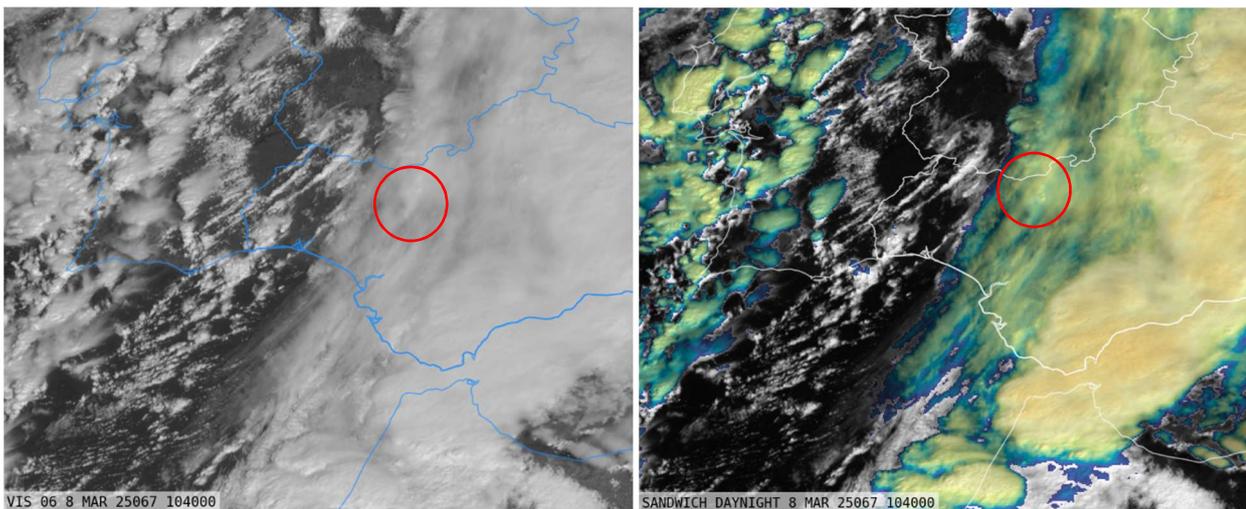


Figura 6. Meteosat-12, 10:40 UTC. Izq.: canal HRVIS. Dcha.: imagen RGB tipo sándwich. Se marca con un círculo rojo la célula posiblemente relacionada con el episodio de La Algaba - Alcalá del Río. Los desarrollos son menos pronunciados que en las células de primera hora, pero aún se pueden apreciar en las imágenes de satélite.

En las imágenes del radar de Sevilla (fig. 7) se aprecian a lo largo de la mañana células convectivas embebidas en el frente. Algunas de esas células alcanzan reflectividades elevadas, del orden de 45 dBz y topes entre 7 y 8 km. No se distinguen claramente patrones organizados. En el PPI de viento Doppler se aprecian en distintas pasadas píxeles de velocidad negativa adyacentes a otros de velocidad positiva, aunque las imágenes son muy ruidosas y no hay signos claros de presencia de vórtices en altura. No obstante, dado el pequeño tamaño que podrían tener los vórtices, la lejanía al radar y el apantallamiento por precipitación en el camino del haz radar, las imágenes radar no son concluyentes tampoco para descartar su posible ocurrencia. En las imágenes de las 10:20Z (fig.8), aparecen leves signos de rotación en una célula de menor desarrollo vertical. Estos signos se observan también (no mostrado) en imágenes de barridos radar anteriores.

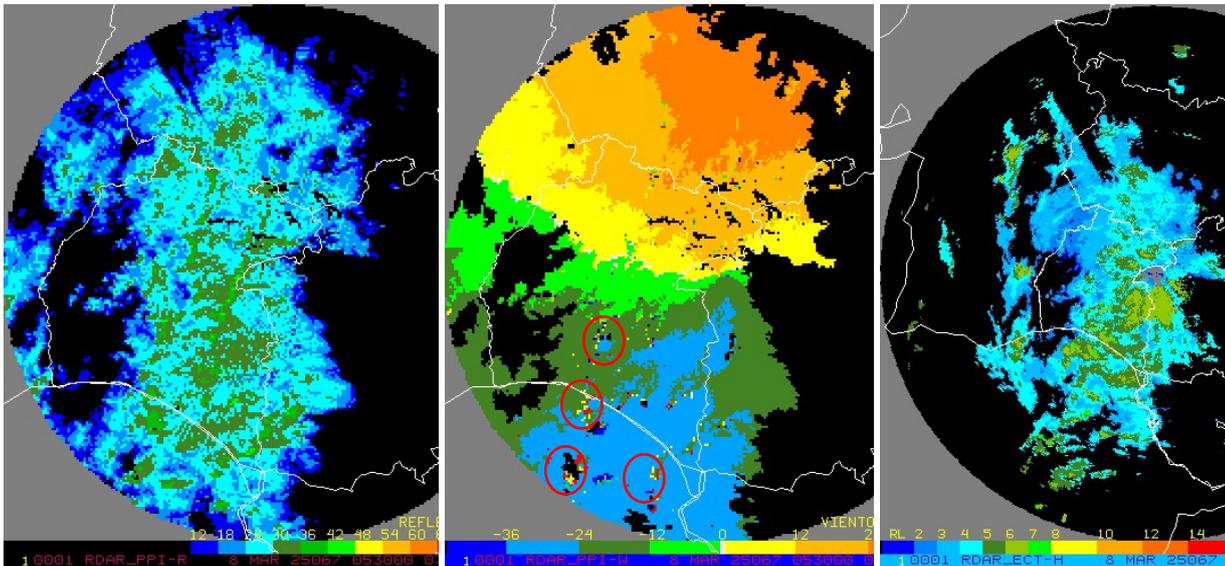


Figura 7. Radar de Sevilla. Elevación 0.5°. Imágenes de las 0530 UTC. Izquierda, PPI de reflectividad. Centro, PPI de viento radial. Derecha, ECHOTOP de 12 dBz. Se marcan zonas donde hay fuerte variabilidad de velocidad radial

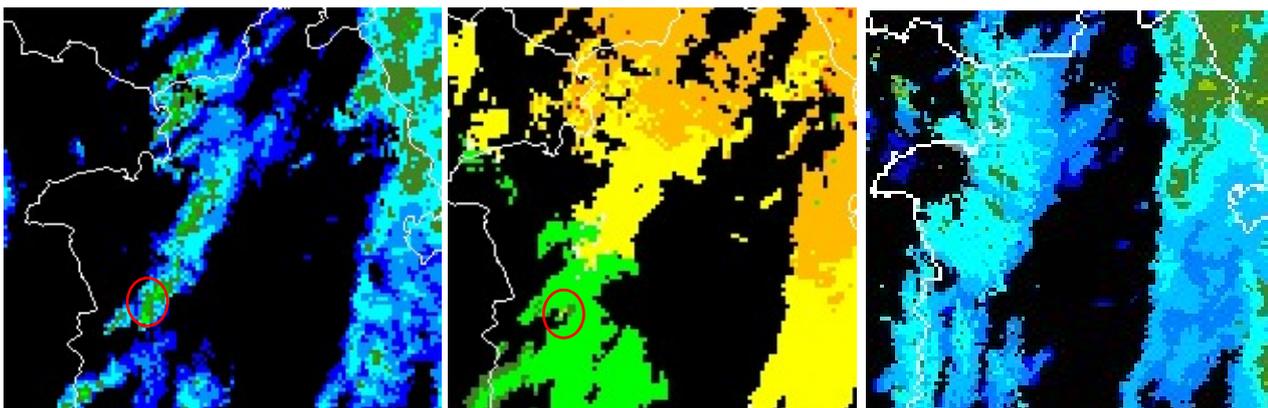


Figura 8. Radar de Sevilla. Elevación 0.5°. Imágenes de las 10:20 UTC. Izquierda, PPI de reflectividad. Centro, PPI de viento radial. Derecha, ECHOTOP de 12 dBz. Se marca una célula próxima a La Algaba – Alcalá del Río, que muestra signos muy leves de rotación, aunque muy escaso desarrollo vertical.

Durante las primeras horas de la mañana se registró cierta actividad eléctrica en el golfo de Cádiz (figura 9). A la hora del episodio de La Algaba – Alcalá del Río (no mostrado) no se detectaron rayos. No obstante, es común la práctica ausencia de descargas en otros episodios de tornados en Andalucía Occidental en esta época del año.

Puede concluirse en este apartado que las imágenes de teledetección no son concluyentes, pero muestran células convectivas embebidas compatibles con la posible ocurrencia de tornados u otros vientos intensos de origen convectivo en las zonas donde se tiene constancia de daños.

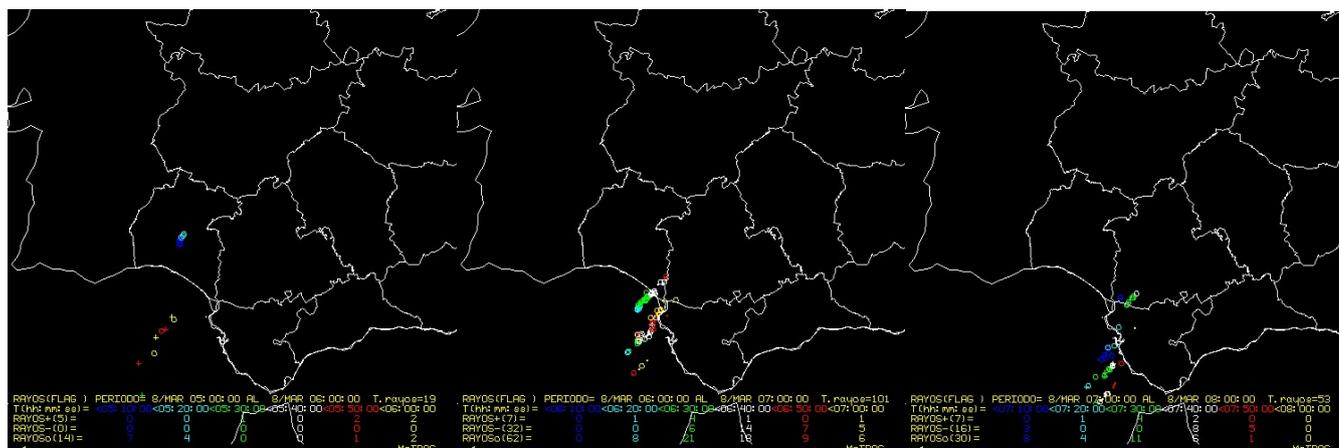


Figura 9. Descargas eléctricas registradas en la red de AEMET entre las 05 UTC y las 08 UTC

4- Datos de observación

En relación con el episodio de Mazagón, disponemos, a unos 10 km al sureste de la zona afectada, de los datos de nuestro observatorio del Arenosillo (figura 10, izq.). En torno a las 06 z se aprecia el paso de un frente activo, con temperaturas bastante estables, precipitaciones de cierta intensidad (2,2 mm en 10 minutos a las 06:30), giro del viento del sur al oeste-suroeste entre las 06 y las 06:30 UTC y una racha máxima de 65,2 km/h a las 06:20. El registro de presión desciende de manera continua hasta las 06 UTC, y a partir de esta hora comienza un ascenso mucho menos pronunciado.

En cuanto al episodio de Alcalá del Río, la zona afectada se encuentra a unos 14 km al noroeste del aeropuerto de Sevilla. Los registros de nuestra estación en el aeropuerto (figura 10, der.) muestran el paso de una banda de precipitaciones entre las 06 y las 10 UTC aproximadamente, con temperaturas en ligero descenso, un pico de intensidad de precipitación de 3,4 mm en 10 minutos a las 09:30 UTC, viento bastante constante del sur, con un par de oscilaciones hacia el suroeste, la primera asociada a una racha máxima de 68,4 km/h a las 08 UTC, la segunda asociada al pico de precipitaciones mencionado. A la hora aproximada del suceso según los testimonios, en torno a las 10:20 UTC, el viento era del sur con rachas máximas en torno a 40 km/h. El registro de presión es pronunciadamente descendente hasta las 07 UTC y luego comienza un suave ascenso, con un pico un poco antes de las 08 UTC, asociado a la racha máxima mencionada.

Como conclusión de este apartado, los registros en nuestros observatorios cercanos a las zonas afectadas muestran el paso de bandas activas de precipitación. De ningún modo las rachas máximas registradas pueden justificar los daños conocidos.

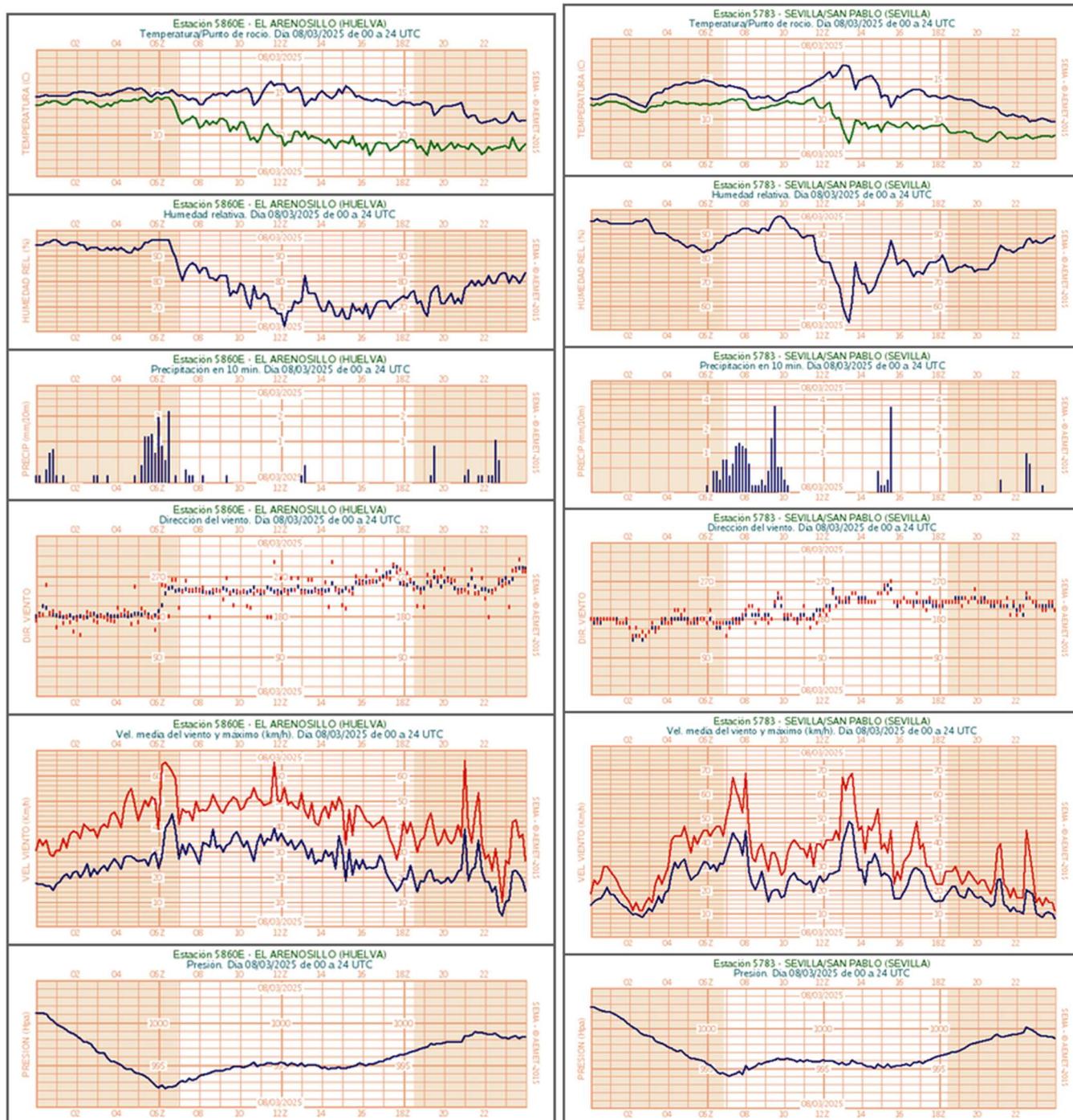


Figura 10: Registros en las estaciones del Arenosillo (izq) y Sevilla San Pablo (der)

5- Análisis de daños

No hemos podido efectuar visita a la zona afectada en el entorno de Mazagón. Los daños identificados de acuerdo al informe pericial disponible, y los videos e imágenes difundidos en medios y redes sociales, consisten en algunos muros y vallas de pequeña envergadura derribados, grandes pinos derribados o tronchados, tendido eléctrico derribado, y finalmente cubiertas de invernaderos dañadas. La trayectoria identificada en el mencionado informe

un patio trasero a continuación de esta fachada oriental, fue succionada y voló hasta cerca del primer poste de la luz (unos 70 metros), pero ya la han recolocado.

En la nave de autobuses vecina por el sur solamente ha sido afectado el portón metálico de acceso al gran patio ubicado delante de la misma. Una persona que se encontraba presente coincide en referir un ruido muy fuerte como el de un avión. Estaba dentro de la nave y no vio nada.

En el resto del polígono no parecen haberse producido daños, salvo dos farolas derribadas, una de ellas junto a la nave afectada.

Con anterioridad a la nave, en el sentido probable de traslación del fenómeno, hemos encontrado una pequeña caseta de ladrillo derrumbada, algunos eucaliptos derribados o tronchados, una señal de tráfico derribada, daños leves en un vallado metálico, pérdida de algunas tejas y cristales de ventanas rotos en una vivienda, así como dos olmos derribados. Hemos podido hablar con un vecino que se encontraba presente en su vivienda, parcialmente afectada, vecina de la casa que ha perdido algunas tejas. Igualmente refiere un ruido como el de un avión y un gran viento en el que todo volaba. Ha sufrido rotura de macetas y desplazamiento de material ligero de jardín, además de ramas de árboles de sombra tronchados. Uno de los olmos de la calle cayó sobre el seto del perímetro de la vivienda y sobre una estructura de tubos que sostenía una malla sombreadora, derribándola. La casa vecina, que se encuentra cerrada, es la que ha sido afectada en el tejado (sólo unas pocas tejas) y más seriamente en una estructura de chapa y ladrillo ubicada en el patio trasero que sólo hemos podido ver de lejos desde fuera.

Más allá de estas dos viviendas, que pertenecen a una zona rural de La Algaba, y de las naves y tendido eléctrico mencionados, no hemos podido identificar más daños, ni antes ni después, si bien se trata de campos de cultivo donde no es fácil encontrar testigos. La trayectoria identificada (figura 12), por tanto, no alcanza un kilómetro de largo, y el ancho sería del orden de 30 ó 40 metros.

Los daños sufridos en la nave que ha perdido parte del techado corresponden a una intensidad IF1,5 en la escala Internacional Fujita. Los daños en el tendido eléctrico corresponderían a la categoría IF1,5. Las farolas derribadas, intensidad igual o mayor que IF1,5. La pérdida de algunas tejas en la vivienda de La Algaba correspondería a IF1. Los olmos derribados, a intensidad igual o superior a IF1. La señal de tráfico derribada ha sido arrancada del suelo junto con un cepellón de tierra, por lo que no se le puede aplicar el indicador de daño de la escala



Figura 12. Ubicaciones de los daños identificados en los términos municipales de La Algaba y Alcalá del Río.



Como conclusión de este apartado, los daños identificados se alinean en trayectorias muy características de tornados. Además, la ubicación y desplazamiento son compatibles con los de las células identificadas en el apartado 3. En el caso de la Algaba, existe también un video, publicado en redes sociales, https://x.com/meteosanjuan/status/1898409217192497252?t=DLHcK_f-PGtKUJjQTqhBlw&s=08, donde se aprecia con claridad el vórtice y hemos podido reconocer perfectamente el área visible como la afectada.

6- Conclusión

La situación meteorológica y las señales de teledetección son compatibles con la ocurrencia de tornados en el entorno de Mazagón, términos municipales de Moguer y Palos de la Frontera, en torno a las 05 UTC y en los de La Algaba – Alcalá del Río en torno a las 10:20 UTC.

El viento registrado en las estaciones cercanas no explica los daños conocidos, que se alinean de manera muy característica de ocurrencia de tornados. Los testimonios y videos, en el caso de La Algaba – Alcalá, también lo confirman.

Por todo ello, **se estima que el día 08 de marzo de 2025, en torno a las 06:00 hora oficial., un tornado que llegó a alcanzar al menos intensidad IF 1,5 en la escala Fujita Internacional (IF) produjo los daños conocidos en Mazagón, términos municipales de Moguer y Palos de la Frontera (Huelva), con una velocidad máxima estimada de al menos 180 km/h. Y que, en torno a las 11.20 hora oficial, otro tornado, que llegó a alcanzar intensidad IF 1,5 en la escala Fujita Internacional (IF) produjo los daños conocidos en los términos municipales de de La Algaba – Alcalá del Río (Sevilla), con una velocidad máxima estimada de unos 180 km/h. No tenemos ninguna información que apunte a la ocurrencia de tornado en el término municipal de Guillena.**