

# La tormenta de Zuera de 1915

## SU REANÁLISIS CON ERA-20C

ISMAEL SAN AMBROSIO (AEMET), JUAN JOSÉ DOMÍNGUEZ (ECMWF),  
SAMUEL BUISÁN (AEMET) Y RAFAEL REQUENA (AEMET).

El cuadrante NE es una de las zonas de la Península Ibérica con más actividad convectiva y donde se registran más tormentas durante el periodo estival. Dentro de este área, en la parte media del Valle del Ebro suelen confluir una serie de elementos que favorecen especialmente la organización de la convección y la generación de tormentas intensas durante el verano. Así, no es raro que una población como Zuera (Zaragoza) cada verano se vea afectada por tormentas de cierta intensidad que causen daños de importancia en su término municipal. De todas formas lo que ocurrió en esta localidad hace ya más de un siglo, el 29 de julio de 1915, fue algo extraordinario. Se conjugaron una serie de factores, que condujeron a la formación de una estructura convectiva altamente organizada y que tuvo unas consecuencias devastadoras y trágicas. Seguramente muchos habitantes de Zuera todavía tengan referencias y memoria de esos sucesos, especialmente los descendientes de las familias que sufrieron la pérdida de seres queridos. No está en nuestro ánimo que la aparente frialdad y objetividad del estudio técnico que aportamos enmascaren el horror, desolación e impotencia que se debió vivir en Zuera aquella trágica tarde.

### La tormenta: crónicas de la catástrofe

Los efectos de la tormenta quedan resumidos en diferentes titulares de aquellos días. *“Espantosa tormenta en Zuera. Cuatro muertos.- Más de cincuenta heridos.- Las cosechas arrasadas.- Un pueblo en la miseria.”*. En la figura 1 se puede ver

otro titular impactante sobre los efectos de esta tormenta. Los fallecidos fueron un anciano de 76 años, que estaba en el campo y fue muerto por la piedra, lo mismo les ocurrió a dos niños de 8 y 4 años, que no pudieron refugiarse y desaparecieron bajo la piedra, uno de ellos apareció totalmente sepultado por el granizo, así como un niño que fue arrastrado por las aguas en el lavadero. Hubo tres heridos graves, y los demás con lesiones de menor importancia. En la prensa de la época se pueden encontrar crónicas impresionan-

tes de los efectos catastróficos de esta tormenta, especialmente en las ediciones del Heraldo de Aragón de los días 30 y 31 de julio y 1 de agosto de 1915 (ediciones nº 6.878 a 6.880), así como en las del Diario de Avisos de Zaragoza de los mismos días (ediciones nº 14.699 a 14.701). La edición del 31 de julio de 1915 del Heraldo de Aragón (nº 6.879) comienza una amplia crónica de lo ocurrido con el dramatismo de estas líneas:

“La vecina villa de Zuera está sumida en profunda aflicción. Tales proporciones ha alcanzado la furia de los elementos desencadenados contra la honrada y laboriosa Zuera que no parece sino

que lo ocurrido es una página apocalíptica escrita por el genio del mal, o un consorcio demoniaco que ha puesto en acción las fuerzas destructoras de la naturaleza para sobrepujar los horrores de espantable tragedia.



Fig 1. Titular del Heraldo de Aragón del día 31 de julio de 1915

que lo ocurrido es una página apocalíptica escrita por el genio del mal, o un consorcio demoniaco que ha puesto en acción las fuerzas destructoras de la naturaleza para sobrepujar los horrores de espantable tragedia.

## La tormenta de Zuera de 1915

*Aire, agua, granizo, frío y oscuridad aportaron sus horrores al tremendo resultado, convirtiéndose el uno en ciclón, la otra en diluvio, la piedra en instrumento de muerte y haciéndose acompañar todo ello de sombra tenebrosa que aislaba en el peligro y de temperatura glacial que entumecía los cuerpos imposibilitando el esfuerzo físico para la huida y para evitar la sepultura bajo la losa de tres metros de granizo”.*

La edición nº 14.699, del 30 de julio de 1915 del Diario de Avisos de Zaragoza nos aporta un parte oficial describiendo los acontecimientos:

*“Las noticias oficiales que al Gobierno Civil llegan son verdaderamente desconsoladoras. Dice el parte oficial:*

*«Ayer a las dieciséis descargó sobre esta villa y su término una horrible tormenta. Cayó granizo en cantidad incalculable y de un tamaño jamás visto. Las cosechas han quedado totalmente arrasadas. Resultó muerto el vecino Santos Guiral Conde, a quien la tormenta sorprendió en el descampado. Han desaparecido dos niñas de 8 y 4 años respectivamente y un niño de 9, que se suponen arrastrados por las aguas.*

*También han perecido muchos animales -caballerías y reses- que fueron arrastrados por las aguas o heridos por el formidable pedrisco. Muchos edificios han sufrido grandes desperfectos y estamos privados de comunicaciones y de luz, porque el ciclón precursor de la tormenta derribó los postes del telégrafo y destrozó la línea que conduce fluido eléctrico a esta villa desde San Mateo de Gállego. En el lavadero público desarrollóse una terrible escena. Más de treinta mujeres fueron sorprendidas allí por la tormenta. El lavadero se inundó y las pobres mujeres hubieran perecido ahogadas sin el heroico auxilio que les prestaron ...»”.*

En esta misma edición del Diario de Avisos de Zaragoza el corresponsal de este periódico en Zuera relata lo ocurrido en el lavadero:

*“Donde la sangre se congelaba y el corazón se hacía pedazos, era en el lavadero. Allí estaban sin poder salir, pidiendo auxilio, unas cincuenta madres, muchas de ellas con niños pequeños, que, de no haber habido almas caritativas y abnegadas que despreciaron su vida poniéndose en inminente peligro, seguramente hubieran perecido todas ellas.*

*Como quiera que es un edificio casi del todo cercado, y tiene en ese punto la afluencia de las aguas de la carretera, no había medio de salir, llegando a ponerse una altura de piedra de tres metros, formando dos montañas a ambos lados. En el sitio indicado se personaron inmediatamente las autoridades, y los que más se distinguieron en el salvamento de esas pobres mujeres fueron D. Joaquín Alcolea, D. Francisco Giménez, D. José Marcén, D. Félix Cura y otros muchos que no puedo recordar; todos ellos dignos de plácemes y alta recompensa, pues es de advertir que el hielo llegó a extenuarlos de tal modo, que tanto D. Francisco Giménez como el señor Alcolea, tuvieron que ser auxiliados porque habían agotado sus fuerzas. Esto no obstante fue arrastrada por las aguas pereciendo ahogada la niña Dolores Oliván, habiendo sido hallada hoy 30, a las nueve de la mañana, próxima al río Gállego, donde fue arrastrada, cubierta de granizo.”*

Este mismo corresponsal en esta misma crónica aporta otros datos de interés respecto a la tremenda intensidad de la tormenta:

*“A continuación y mezclada con el viento, empezaron a descargar las nubes una verdadera tromba de agua y a los cinco minutos ya eran piedras lo que caían, tan grandes y en tal cantidad, que aparte de las desgracias personales que luego diré, puedo decir, sin exagerar un tanto así, que había piedras de medio kilo, que en muchas partes la piedra alcanzaba una altura de tres metros, y en general por todas partes, de un metro”.*

*“Duró la tormenta aproximadamente una hora y media pasada la cual todo eran ayes y lamentos...”*

En el Heraldo de Aragón del 31 de julio (edición nº 6.879) se menciona lo siguiente, que ayuda a hacernos una idea de las dimensiones de la tormenta:

*“En un radio de más de cuatro kilómetros no se veía otra cosa que una espesa capa de granizo que lo envolvía todo. La piedra por lo general pesaba media libra.” (media libra son 226,8 g)*

El día 31 de julio el Diario de Avisos de Zaragoza publica un parte oficial del Alcalde de la localidad en el que describe los daños materiales hablando de la pérdida de innumerables cabezas de ganado, de la gran extensión de la tormenta, de manera que destruyó toda la huerta, de daños considerables en edificios, tanto en tejados, cristales y también en muchos cimientos afectados por la inundación. También menciona los perjuicios ocasionados por el desbordamiento de barrancos, daños en acequias y la pérdida de casi todas las mieses que ya estaban segadas. Este periódico en su edición del día 1 de agosto presenta dos cuantificaciones de los daños:

*“Según cálculos hechos, las pérdidas materiales se elevan a la enorme cifra de 730.000 pesetas.”*

*“...aparte desgracias personales, las materiales pasan de un millón de pesetas, con datos que puedo facilitar y demostrar en todo momento.”*

A través de la información consultada inicialmente no quedaba claro si la tormenta que nos ocupa tuvo lugar el día 28 o el día 29 de julio. Pero gracias a las actas del Archivo municipal de Zuera, a diversos documentos (actas y registros parroquiales de esta localidad) que nos facilitó Carlos Urzainqui Biel (Centro de Documentación Científica de la Biblioteca de la Universidad de Zaragoza) y a la información que tiene disponible en su blog personal, en una interesante crónica sobre estos sucesos (<http://carlosurzainqui.blogspot.com.es/2015/07/la-tormenta-de-zuera-cumple-cien-anos.html>) fuimos capaces de concretar que esta tormenta afectó a Zuera el día 29 de julio de 1915.

## Datos meteorológicos de la época

En aquella época la situación meteorológica quedaba recogida en el correspondiente “Boletín del Observatorio Central

Meteorológico” que se publicaba diariamente. En el Boletín del día 28 de julio de 1915 se aprecia una depresión situada al NW de Marruecos con valores entorno a los 760 mm-Hg en el centro de la misma. Esta depresión persiste durante los días siguientes, rellenándose progresivamente y desplazándose hacia el N, de manera que el día 30 de julio se sitúa sobre el S de la Península Ibérica.

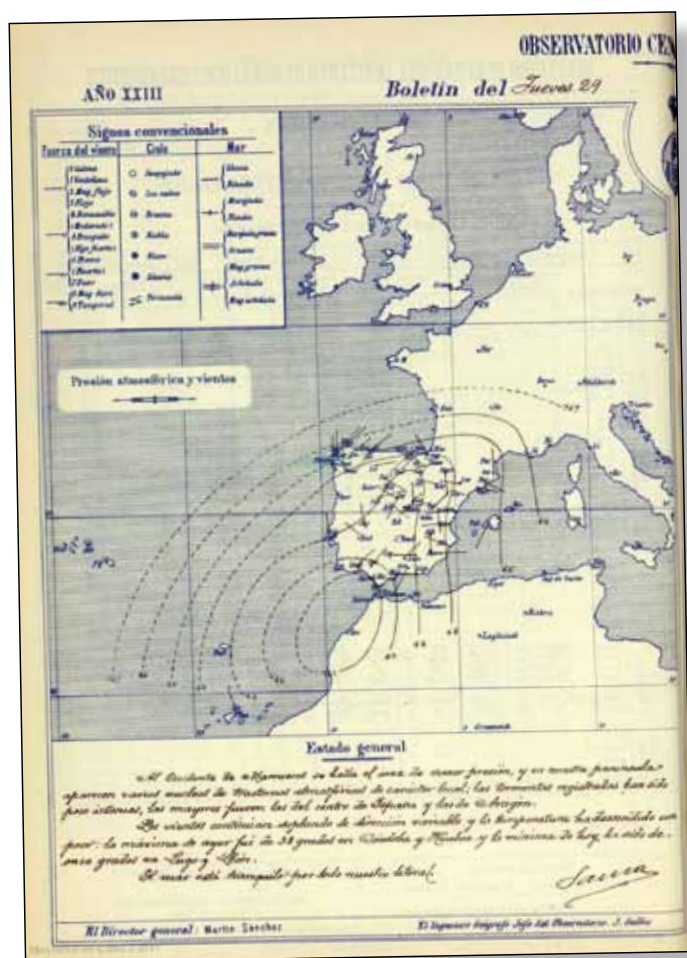


Fig 2. Análisis de superficie y estado general, Boletín del miércoles 29 de julio de 1915.

En el Boletín del día 29 (figura 2), firmado nada menos que por D. Nicolás Sama, se puede ver que la depresión sigue situada en la misma zona, aunque la presión ha aumentado un poco, hasta 761 mm-Hg, y las isobaras están algo más separadas. Por otro lado aparece una cuña de bajas presiones, de posible origen térmico, que se extiende desde el centro de Andalucía hasta el golfo de Vizcaya. Esto supondría un entorno inestable en todo el centro peninsular y favorece que en el área del Mediterráneo y el NE peninsular predominen vientos del S o del SE. No aparecen referencias a la tormenta que nos ocupa, pero sí se cita textualmente como estado general: “Al Occidente de Marruecos se halla el área de menor presión, y en nuestra península aparecen varios núcleos de

trastornos atmosféricos de carácter local; las tormentas registradas han sido poco intensas, las mayores fueron las del centro de España y las de Aragón”. Se refiere naturalmente a las tormentas registradas en las 24 horas anteriores, es decir a las del día 28.

En el Boletín del día 30 tampoco hay referencias a ninguna tormenta especialmente intensa, pero se menciona que “Llovió con tormentas sobre el centro de nuestra Península”. En Zaragoza se recogieron 16 mm de lluvia en las 24 horas anteriores, y además aparecen estas anotaciones: “Pamplona, tormenta a 14 horas por SE (Prof. Sr. Florín); Teruel, En tarde y noche anterior tormenta (Prof. Sr. Domenech); Huesca, ayer tarde a 4 horas y 16m tormenta SW (Prof. Sr. Soler)”.

## Reanálisis por medio de ERA-20C

En el mapa de presión a nivel del mar (figura 4) obtenido del reanálisis ERA-20C, del Centro Europeo de Predicción a Plazo Medio (CEPPM) se observa una configuración de isobaras similar a la del análisis de Boletín de entonces, pero con la cuña de bajas presiones menos marcada. Este área de bajas presiones de origen térmico se intensifica en el reanálisis ERA-20C de las 12 UTC especialmente en la zona del Valle del Ebro. Es importante que esto suceda para que se interrumpa el flujo de viento del N y aparezcan posibles líneas de convergencia en esta zona

Estos reanálisis nos permiten intuir la estructura vertical que pudo tener la atmósfera en aquellas fechas, de manera que si revisamos los análisis del día 29 de julio de 1915 a las 12 UTC (figuras 6, 7 y 8) podemos detectar la presencia de los diferentes ingredientes necesarios para el desarrollo de una tormenta de estas características. En 500 hPa, aunque no se aprecia ninguna onda corta embebida, hay flujo del SW y se tiene una temperatura en torno a  $-12$  ó  $-15$  °C, valores suficientes para generar inestabilidad, si tenemos en cuenta que en superficie hacía bastante calor, según los Boletines (figura 3) de la época a las 8 de la mañana en Zaragoza se registraban 21° C y la máxima del día 29 en este observatorio fue de 36° C. En 700 hPa se observa también un flujo del SW y un aporte importante de humedad sobre el NE peninsular, con humedades relativas por encima del 60 e incluso del 80%. En 850 hPa se aprecia una dorsal térmica muy clara en el centro de la península y además, por la configuración de las isobaras en superficie y por los datos de viento observado en los Boletines y el calculado en los reanálisis, parece haber un flujo del E o del SE no muy intenso, pero bastante claro, hacia el interior del valle del Ebro, aportando aire cálido y húmedo del Mediterráneo.

A partir de los datos de viento observado y de los reanálisis ERA-20C, se puede deducir también la presencia de zonas de convergencia de vientos en superficie, que estarían situadas sobre la zona media del valle del Ebro. Tendríamos por un lado un flujo más frío de dirección N sobre las áreas del

# La tormenta de Zuera de 1915

cantábrico, alto Ebro o Pirineos, y los flujos del E o SE, que ya hemos mencionado, sobre la zona media y baja del Valle del Ebro. Estas zonas de convergencia pudieron jugar un papel importante actuando como mecanismo de disparo de la con-

**Observaciones de España**

Estaciones	Observaciones de la mañana a 8 horas				Temperaturas				Observaciones de la tarde a 16 horas			
	Barómetro	Viento	Estado del cielo	Estado del mar	Temperatura del aire	Temperatura del agua	Temperatura del suelo	Temperatura del sol	Viento	Estado del cielo	Estado del mar	Estado del sol
<b>Región del NW I</b>												
La Gaceta	746.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
León	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Madrid	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Barcelona	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Valencia	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Sevilla	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Granada	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Almería	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW II</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Bilbao	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW III</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW IV</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW V</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW VI</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW VII</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW VIII</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW IX</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW X</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW XI</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW XII</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW XIII</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW XIV</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW XV</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW XVI</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW XVII</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW XVIII</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW XIX</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
<b>Región del NW XX</b>												
San Sebastián	747.3	11.0	11	11	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0

Noticias

Aplicación de la ley de 11 de mayo de 1915 sobre el seguro de incendios (Boletín de Noticias)

Empleo de la ley de 11 de mayo de 1915 sobre el seguro de incendios (Boletín de Noticias)

Resolución de 11 de mayo de 1915 sobre el seguro de incendios (Boletín de Noticias)

Resolución de 11 de mayo de 1915 sobre el seguro de incendios (Boletín de Noticias)

Fig 3. Datos de observación publicados en el Boletín del miércoles 29 de julio de 1915.

vección y focalizando el desarrollo de los núcleos convectivos. Otro aspecto importante que se puede deducir de los campos obtenidos de este reanálisis es la existencia de una marcada cizalladura vertical del viento, condición necesaria para el desarrollo de convección organizada. Se puede observar sobre la zona media del Valle del Ebro vientos de componente S o SE en superficie (figura 8), mientras que en los niveles de 500 y 700 hPa (figuras 6 y 7) se observa sobre esta zona un flujo bien marcado del SW, esto además supone que la cizalladura que mencionamos está confinada en niveles bajos, por debajo de 700 hPa (unos 3000 m), lo cual nos indica que nos hayamos en presencia de un entorno especialmente favorable para la convección más organizada y de mayor intensidad.

A pesar de la poca resolución horizontal de estos reanálisis (125 km) y de la posible limitación en cuanto a datos de observación disponibles para el proceso de asimilación, se pueden intuir, de manera algo grosera, las condiciones del entorno meteorológico en que se desarrolló este episodio de tiempo adverso con resultados tan trágicos y devastadores. A partir de los datos analizados y por la descripción de los fenómenos ocasionados, se podría pensar que se trató de una supercélula severa, quizás HP (High Precipitation). Cayó una gran cantidad de precipitación, que causó importantes inundaciones, y gran cantidad de granizo además de un tamaño que difícilmente puede producirse en otro tipo de estructura convectiva (en las crónicas mencionan en general tama-

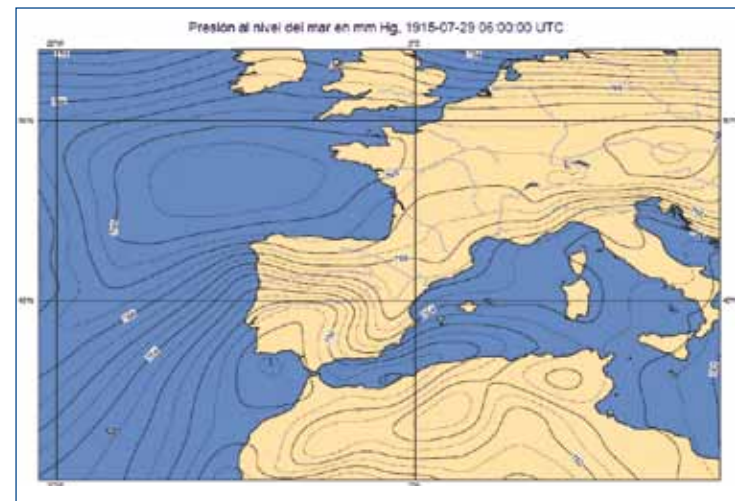


Fig 4. mapa de presión al nivel del mar del 29 de julio de 1915 a las 06 UTC, obtenido por medio del reanálisis ERA-20C, se presentan la isobaras en mm-Hg para facilitar la comparación con el análisis del Boletín de la figura 2.

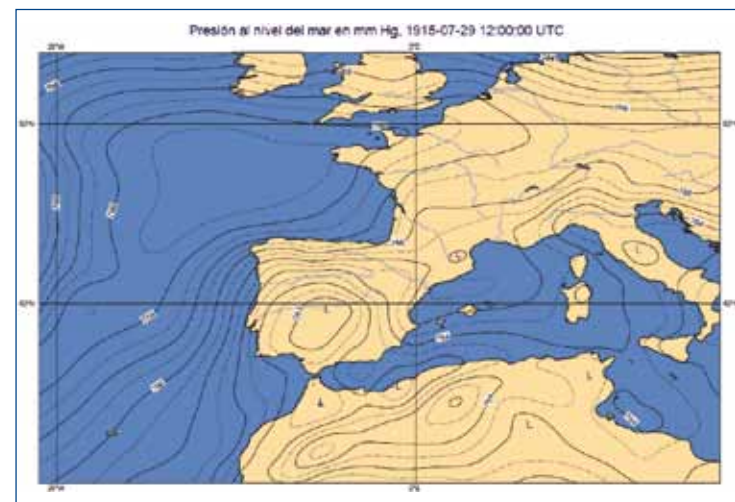


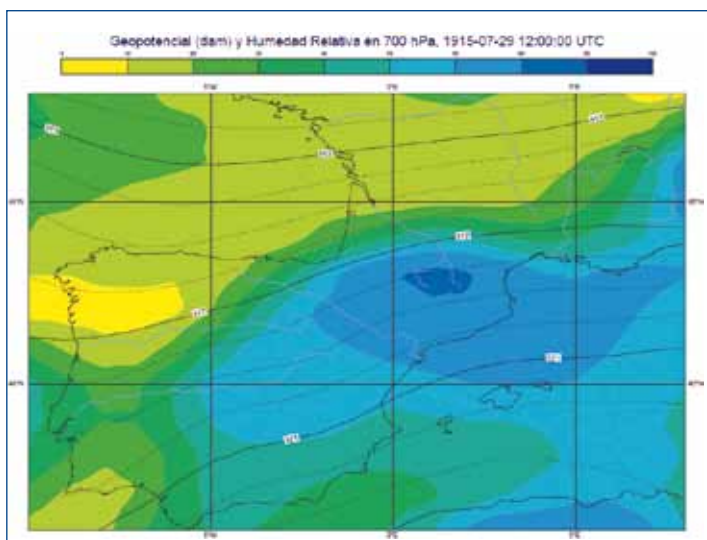
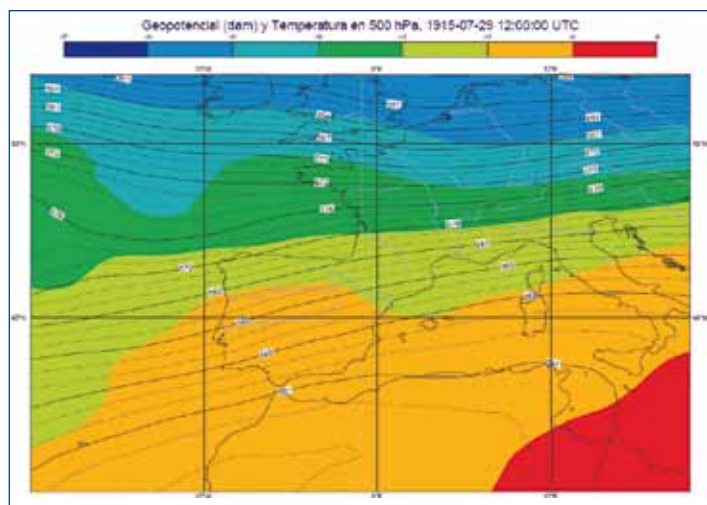
Fig 5. mapa de presión al nivel del mar del 29 de julio de 1915 a las 12 UTC, obtenido por medio del reanálisis ERA-20C, (isobaras en mm-Hg).

**Fig 6.** mapa de Geopotencial y temperatura en 500 hPa del 29 de julio de 1915 a las 12 UTC, obtenido por medio del reanálisis ERA-20C.

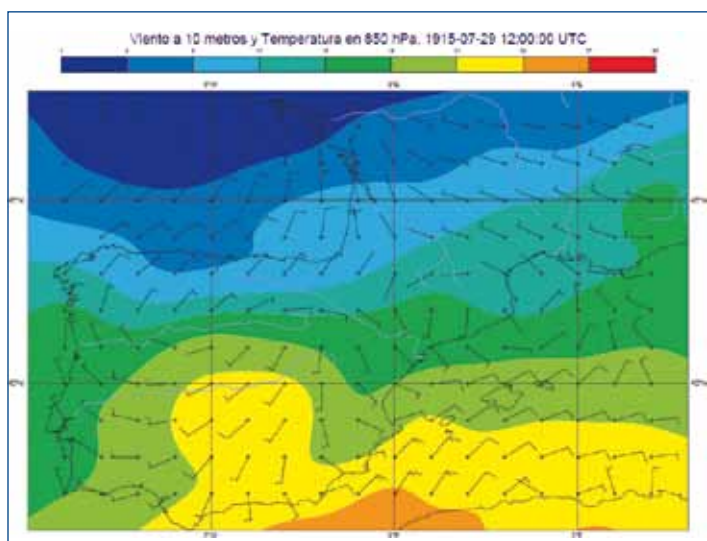
ños de media libra y de hasta medio kilogramo). Fué también una estructura cuasiestacionaria, ya que se relata que persistió sobre Zuera durante al menos hora y media. Se podría pensar incluso que vino precedida de un tornado, hay daños muy importantes causados por el viento precursor de la tormenta que en varias crónicas de periódicos de la época describen como “ciclón”. Los datos aportados por los reanálisis ERA-20C nos ayudan a entrever un entorno favorable a este tipo de organización de la convección, a saber, inestabilidad, aporte muy alto de humedad, convergencias de vientos en superficie y la cizalladura vertical del viento, confinada especialmente en niveles bajos. Los vientos flojos en superficie y no muy intensos en altura favorecerían una velocidad baja de desplazamiento de la tormenta, provocando así su persistencia en la zona afectada. Sería posible un estudio más detallado de los campos del reanálisis ERA-20C, estudiando datos en todos los niveles disponibles, y precisando mejor la estructura vertical de la atmósfera, pero sería muy difícil en cualquier caso llegar a precisar los factores mesoescalares que pudieron intervenir para favorecer el desarrollo de una tormenta de estas características.

### Fuentes de información

- ▶ Heraldo de Aragón, días 29 a 31 de julio, y 1 de agosto de 1915 (ediciones 6877 a 6880), Hemeroteca Municipal del Ayuntamiento de Zaragoza.
- ▶ Diario de Avisos de Zaragoza, días 30 a 31 de julio, y 1 de agosto de 1915 (ediciones 14699 a 14701), Hemeroteca Municipal del Ayuntamiento de Zaragoza.
- ▶ Libro de Actas Municipales, Acuerdos plenarios. Archivo Municipal del Ayuntamiento de Zuera.
- ▶ Archivo Parroquial de Zuera, Registro de Defunciones.
- ▶ Boletines del Observatorio Central Meteorológico, de los días 28, 29, 30 y 31 de julio de 1015. Biblioteca de AEMET.
- ▶ Información sobre el reanálisis ERA-20C del CEPPM (Centro Europeo de Predicción a Plazo Medio): <http://www.ecmwf.int/en/research/climate-reanalysis/era-20c>
- ▶ Blog “El Retablillo” de Carlos Urzainqui Biel, <http://carlosurzainqui.blogspot.com.es/2015/07/la-tormenta-de-zuera-cumple-cien-anos.html>
- ▶ “Zuera: la tormenta de 1915”. Centro de Estudios Odón de Buen.



**Fig 7.** mapa de Geopotencial y Humedad relativa en 700 hPa del 29 de julio de 1915 a las 12 UTC, obtenido por medio del reanálisis ERA-20C.



**Fig 8.** mapa de Temperatura (°C) en 850 hPa y viento a 10 m del suelo del 29 de julio de 1915 a las 12 UTC, obtenido por medio del reanálisis ERA-20C.