

Trabajo Fin de Grado

Análisis de las precipitaciones máximas diarias y sus condiciones sinópticas en la Península Ibérica e Islas Baleares entre 1890-1892

Analysis of maximum daily rainfall and its synoptic conditions in the Iberian Peninsula and Balearic Islands between 1890-1892

Autor/a:

Sofía Casado Cunchillos

Director/a:

José Carlos González Hidalgo

GRADO EN GEOGRAFÍA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

CURSO 2021-2022

RESUMEN

En el presente Trabajo Fin de Grado (TFG) se han analizado los eventos de tormentas en los que algún observatorio ha superado los 25 mm diarios durante el periodo de 1890 a 1892 en el territorio español peninsular e islas Baleares, a partir de la información obtenida de los Libros Resúmenes Anuales publicados por el Servicio Nacional de Meteorología.

El TFG incluye la digitalización, cartografía de la información y la posterior interpretación del reparto espacial y temporal de las precipitaciones máximas. Dicha interpretación se ha realizado a partir de las condiciones sinópticas reflejadas en los documentos del reanálisis del siglo XX (presión en altura y superficie, humedad relativa y humedad específica) de los días de los eventos.

Los resultados obtenidos permiten identificar un total de 15 grandes eventos cuya distribución espaciotemporal y cuantía de precipitación máxima varía de forma considerable, aunque se han detectado algunos patrones que se identifican a partir de las direcciones principales del flujo en superficie y el tipo de tiempo característico.

ABSTRACT

The present Final Degree Project (TFG) has analysed the storm events in which an observatory exceeded 25 mm per day during the period from 1890 to 1892 in the Iberian Peninsula and Balearic Islands, based on the information obtained from the *Libros Resúmenes Anuales* published by the National Meteorological Service (Servicio Nacional de Meteorología).

The study includes the digitalisation, mapping of the information and the subsequent interpretation of the spatial and temporal distribution of maximum rainfall. This interpretation has been carried out based on the synoptic conditions reflected in the documents of the 20th century reanalysis (pressure at height and surface, relative humidity and specific humidity) of the days of the events.

The results obtained allow us to identify a total of 15 large events whose spatio-temporal distribution and maximum precipitation amounts vary considerably, although some patterns can be identified from the main directions of the surface flow and the characteristic type of weather.

Palabras clave: evento, humedad, Península Ibérica, precipitaciones máximas, presión.

Key words: event, humidity, Iberian Peninsula, maximum rainfall, pressure.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS.....	5
3. FUENTES DOCUMENTALES	6
4. METODOLOGÍA	8
5. ANÁLISIS DE LOS EVENTOS	10
5.1. EVENTO DE ENERO DE 1890.....	11
5.2. EVENTO DE MARZO DE 1890.....	16
5.3. EVENTO DE JUNIO DE 1890.....	20
5.4. EVENTO DE JULIO DE 1890	24
5.5. EVENTO DE SEPTIEMBRE DE 1890.....	29
5.6. EVENTO DE DICIEMBRE DE 1890	35
5.7. EVENTO DE MARZO DE 1891.....	41
5.8. EVENTO DE MAYO DE 1891	45
5.9. EVENTO DE JUNIO DE 1891.....	49
5.10. EVENTO DE SEPTIEMBRE DE 1891	54
5.11. EVENTO DE OCTUBRE DE 1891.....	58
5.12. EVENTO DE FEBRERO DE 1892	65
5.13. EVENTO DE OCTUBRE DE 1892.....	71
5.14. EVENTO DE NOVIEMBRE DE 1892.....	77
5.15. EVENTO DE DICIEMBRE DE 1892	81
6. CONCLUSIONES.....	88
7. BIBLIOGRAFÍA.....	89

1. INTRODUCCIÓN

La importancia del análisis de las precipitaciones ha sido puesta en relieve en numerosas ocasiones, pues *“El aumento global de la temperatura del planeta conllevará sin duda alteraciones permanentes del ciclo hidrológico, por lo que cabe esperar cambios en la distribución espacial de la precipitación, con aumentos en algunas áreas y disminuciones en otras”* (Bladé y Castro Díez, 2010).

Además, estos autores han señalado que como consecuencia del aumento de las temperaturas, las precipitaciones descienden debido a dos razones principales. Por un lado, a la tendencia generalizada a una menor precipitación en los subtrópicos, resultado del aumento en la divergencia de vapor de agua; y por otro lado, debido al desplazamiento del cinturón anticiclónico subtropical hacia el norte (Bladé y Castro Díez, 2010).

Continúan señalando que, en la Península ibérica, *“en conformidad con estas predicciones teóricas, las simulaciones del siglo XXI con modelos climáticos pronostican importantes disminuciones de la precipitación en todo el Mediterráneo, y en la PI en particular, con especial incidencia en verano, donde el descenso podría alcanzar el 50% a finales del siglo XXI. La concordancia entre modelos es particularmente buena para esta región, lo cual aumenta la fiabilidad de esta proyección y señala a la región Mediterránea como un área particularmente vulnerable al calentamiento global”* (Bladé y Castro Díez, 2010).

En este contexto temporal (dominado por el aumento de las temperaturas) y espacial (el mundo mediterráneo), el estudio de los eventos de precipitación del pasado ayuda a comprender los fenómenos actuales y aporta información de su contexto para determinar si el presente es semejante o no al pasado. En este sentido es importante señalar que los eventos de precipitaciones extremas pueden producir daños en los sistemas naturales (erosión del suelo por ejemplo) y en las sociedades humanas (inundaciones, destrucción de infraestructuras, pérdida de vidas etc), aunque su análisis es importante también porque estos sucesos son una característica de la concentración en el tiempo de la precipitación en el clima mediterráneo, en donde el porcentaje de precipitación que en promedio proporciona el día más lluvioso del mes, supone valores que superan el 30%, y en verano incluso el 75% del total mensual.

Por último, algo que también hace realmente interesante el presente TFG es el propio rescate de datos del pasado, pues los datos climáticos de la península ibérica anteriores a 1950 son escasos, ya que la información que se registraba manualmente en muchos casos no ha sido digitalizada y no está disponible en los archivos de AEMET.

2. **OBJETIVOS**

El principal objetivo de este trabajo es estudiar y analizar los eventos de precipitaciones máximas diarias entre los años 1890 y 1892 en la Península Ibérica, analizando los registros de los Libros Resúmenes Anuales editados por el Servicio Nacional de Meteorología en sus sucesivas adscripciones.

El segundo objetivo consiste en clasificar los diferentes eventos de precipitación y observar si existen relaciones en el ámbito espacio-tiempo, que puedan representar patrones específicos. Para realizar esta clasificación se analizarán las condiciones sinópticas reflejadas en los mapas del reanálisis del siglo XX, de los que se identificará el tipo de tiempo correspondientes a cada día de máxima precipitación a partir de la distribución de los campos de presiones en superficie, así como la circulación en altura y las condiciones de humedad relativa y específica.

Por último y como tercer objetivo, se tratará de localizar documentos e información relevante acerca de los eventos analizados, en especial acerca de aquellos de mayor intensidad y que mayores impactos negativos han podido generar.

3. FUENTES DOCUMENTALES

Fue a mediados de siglo XIX cuando en España se creó la red nacional de observaciones meteorológicas, que mantenida y ampliada por los sucesivos Servicios Meteorológicos (actualmente AEMET), publicó los Libros Resúmenes Anuales, en los cuales se registraba información acerca de diferentes aspectos meteorológicos incluyendo las mediciones mensuales de las variables temperatura máxima, mínima, precipitaciones, así como los valores absolutos diarios del máximo mensual de precipitaciones y el día en que se había producido.

Para la realización del presente TFG se han utilizado los datos procedentes de estos libros, publicados por el Observatorio Astronómico de Madrid, y que se pueden encontrar en el Archivo Climatológico y Meteorológico Institucional (Arcimís), integrado en la Biblioteca Digital de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) (Figura 1).

Los datos con los que se va a trabajar son datos de precipitaciones máximas diarias recogidos en los diferentes observatorios de la Península Ibérica y Baleares, cuyo total es 52. El periodo analizado incluye tres años (1890-1892). Las islas Canarias quedan excluidas de este análisis debido a que sus características climáticas son diferentes a las del resto de la península.

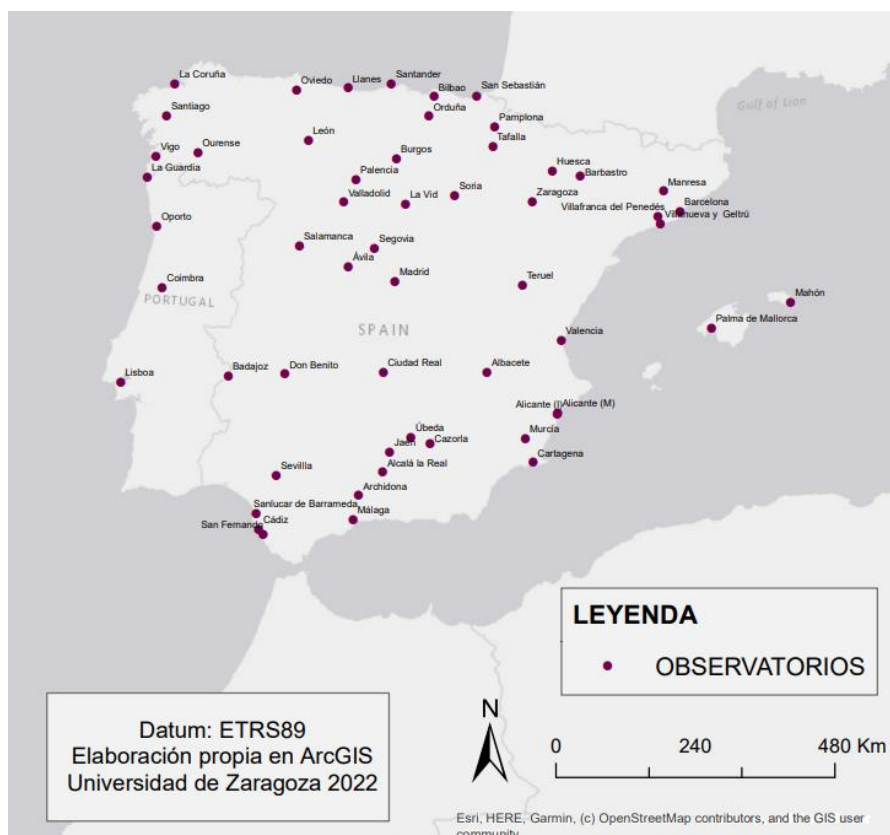


Figura 1. Distribución de los observatorios meteorológicos con información pluviométrica completa para el periodo 1890-1892. Fuente: proporcionado por el tutor, elaboración propia.

Se observa que la distribución de los observatorios es homogénea en el territorio, a pesar de la existencia de alguna laguna en regiones del interior de la península. Estas zonas vacías se corresponden con el sector meridional de Castilla y León, Aragón y Extremadura, y el sector norte de Castilla y León. Esto se debe a que, en el momento del registro, los observatorios se localizaban en capitales de provincia y en regiones con mayor densidad de población.

Además de los Libros Resúmenes Anuales, para poder estudiar los tipos de tiempo y las condiciones sinópticas de cada evento, se han obtenido mapas de reanálisis de la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) (Slivinski et al., 2019).

4. METODOLOGÍA

La identificación de los eventos a analizar se realizó tras digitalizar previamente todos los datos de precipitaciones máximas diarias durante los años 1890, 1891 y 1892 en todos los observatorios disponibles de la península ibérica. En cada observatorio se tabuló por año y por observatorio los días de máxima precipitación en cada mes, junto con la cantidad de lluvia registrada en mm.

Una vez recogida toda la información, se procedió a seleccionar aquellos eventos en los que algún observatorio hubiera registrado un valor precipitación máxima diaria superior a 25 mm.

Tras identificar estos registros, se tabuló en cada caso información referida a la cantidad de precipitación registrada en mm con su respectivo día y mes y observatorio involucrado de los restantes observatorios con precipitaciones el mismo día, o los días previo y posterior.

A partir de las tablas individuales de cada evento, se cartografió la distribución espacial de la precipitación en cada uno empleando un GIS (ArcGIS). La elaboración cartográfica consistió en la unión entre la tabla con la información del evento y la capa de observatorios con sus respectivas coordenadas. Los campos representados son la cantidad de precipitación máxima diaria en mm y el día y mes en el que estas se produjeron. La cantidad de precipitación se representa mediante implantación puntual y variable tamaño siguiendo la siguiente clasificación:

Clase 1: 0-10 mm

Clase 2: 10-25 mm

Clase 3: 25-50 mm

Clase 4: 50-75 mm

Clase 5: 75-100 mm

Clase 6: > 100 mm

En la que a mayor cantidad de precipitación registrada mayor tamaño presenta el círculo y viceversa.

En segundo lugar, para representar la sucesión de días en los que se desarrolló el evento se emplea la implantación puntual y la variable color, asignando colores verdes a los primeros días de lluvia y colores rojos a los últimos días del evento.

Una vez conocida la distribución espacial y temporal de las precipitaciones de los eventos seleccionados se procedió a estudiar las condiciones sinópticas que los habían producido, expresadas por los mapas de presiones de superficie que reflejan los tipos de tiempo, las condiciones del flujo en altura a 500 hPa así como las variaciones de humedad relativa y específica para cada día del evento a partir de las cartografías del reanálisis de la NOAA. La cartografía de presiones se corresponde con la versión más moderna (V3) del reanálisis (Slivinski et al., 2019)

Por último, se ha tratado de obtener información de los eventos identificados con precipitaciones cuantiosas, con el fin de ver si estas han generado inundaciones u otros efectos negativos para población como para el medio físico, rastreando los buscadores de la Biblioteca Nacional de España, Biblioteca Virtual de Prensa Histórica y Archivos ABC.

5. ANÁLISIS DE LOS EVENTOS

El estudio de los datos de precipitaciones máximas en el periodo analizado permite sugerir que inicialmente ocurrieron 15 eventos en los que al menos un observatorio registró 25 mm diarios de precipitación entre los años 1890-1892. A grandes rasgos, estos eventos no se concentran en una región en concreto, ni tampoco en un periodo determinado del año.

Su distribución es prácticamente homogénea en el tiempo y territorio, a pesar de que en los meses de abril y agosto no se han encontrado eventos significativos, y en los meses de marzo, junio, septiembre, octubre y diciembre se han identificado dos. En la tabla 1 se muestran las características principales de cada uno de los eventos estudiados. Destaca entre todos ellos el evento de octubre de 1891 en el que 20 observatorios registraron más de 25 mm.

FECHA	DURACIÓN (DÍAS)	OBSERV. DIARIAS > 25MM	MÁXIMO DE PP (MM)	OBSERVATORIO MAYOR PP	TIPO DE TIEMPO
Enero de 1890	4	6	68	Málaga	E-SW
Marzo de 1890	2	3	47	Mahón	NE
Junio de 1890	2	2	84	Cartagena	NE-E
Julio de 1890	3	3	66	Alicante (I)	E
Septiembre de 1890	7	14	103	Barcelona	sin determinar
Diciembre de 1890	8	14	72	Manresa	sin determinar
Marzo de 1891	3	3	74	Vigo	NW
Mayo de 1891	2	6	81	Valencia	NE
Junio de 1891	3	6	94	La Guardia	SW
Septiembre de 1891	4	6	93	Villanueva y Geltrú	NE
Octubre de 1891	7	20	88	Barbastro	sin determinar
Febrero de 1892	5	12	81	Jaén	SW
Octubre de 1892	5	10	132	La Guardia	SW
Noviembre de 1892	4	3	41	Oporto	W
Diciembre de 1892	10	18	88	Valencia	sin determinar

Tabla 1. Resumen de las características generales de los eventos seleccionados entre 1890 y 1892.

Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia.

A continuación, se presenta un análisis pormenorizado de cada uno de ellos incluyendo el siguiente pautado: descripción de datos, análisis espacial de su distribución, estudio de las condiciones de los campos de presión de superficie y altura, así como de las condiciones de humedad específica y relativa.

La clasificación de las condiciones sinópticas (tipos de tiempo) se realiza estudiando los mapas diarios del reanálisis para las fechas seleccionadas, verificando además con las coordenadas de Madrid los tipos de tiempo clasificados en el proyecto CLICES (véase pág. del proyecto). En ocasiones la duración del evento supone no poder clasificar con un tipo único debido a la sucesión de diferentes condiciones sinópticas.

5.1. EVENTO DE ENERO DE 1890

El primer evento a estudiar es el que tuvo lugar durante los cuatro primeros días del mes de enero de 1890. En la tabla 2, se muestran los observatorios que registraron precipitaciones con sus respectivos días del mes, y las cantidades registradas en milímetros. Encontramos un total de 18 observatorios, de entre los cuales el que registró mayor cantidad precipitación fue el de Málaga con 68 mm el día 3 de enero, mientras que la menor cantidad de precipitación registrada se observa en Murcia el día 1 de enero con tan solo 2 mm.

OBSERVATORIO	DÍA DE MÁXIMA PP	CANTIDAD (MM)
Murcia	1 de enero	2
Zaragoza	1 de enero	14
Palma de Mallorca	1 de enero	15
Villafranca del Penedés	1 de enero	35
Barcelona	1 de enero	46
Manresa	2 de enero	13
Badajoz	3 de enero	6
Don Benito	3 de enero	10
San Fernando	3 de enero	33
Cádiz	3 de enero	37
Sanlúcar de Barrameda	3 de enero	38
Málaga	3 de enero	68
Albacete	4 de enero	3
Archidona	4 de enero	3
Tafalla	4 de enero	4
Madrid	4 de enero	8
Ciudad Real	4 de enero	8
Sevilla	4 de enero	15
Alcalá la Real	4 de enero	16
Ávila	4 de enero	18
Cazorla	4 de enero	18
Jaén	4 de enero	20

Tabla 2. Evento de enero de 1890. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia.

La distribución de las precipitaciones en este evento se muestra en la Figura 2, la cual representa una concentración de las precipitaciones en el sector sur y este de la península ibérica. Las primeras lluvias se registraron en la parte nordeste de la península en concreto en los observatorios de Zaragoza, Barcelona, Villafranca del Penedés, Palma de Mallorca (1 de enero) y Manresa (2 de enero). Este foco de precipitaciones se desplazó hacia el centro y sur de la península durante los días 3 y 4 de enero. (Figura 2), generando tormentas en este sector.

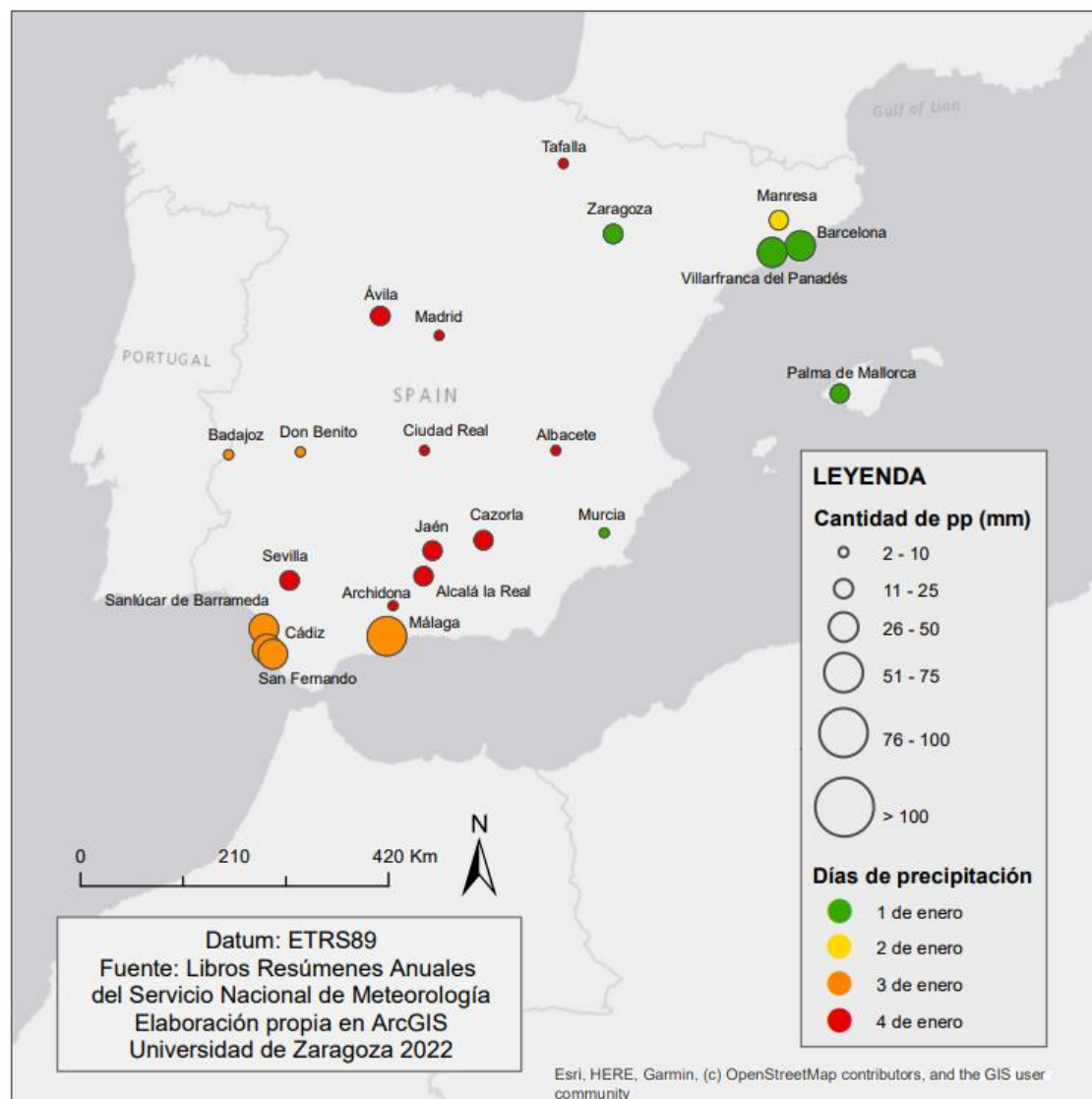


Figura 2. Distribución de las precipitaciones del evento de enero de 1890. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia

El análisis de los campos de presión de la secuencia de días del evento, tanto en superficie como a 500 hPa, se representa en la Figura 3, cuyo estudio permite sugerir que los datos de la Figura 2 se pueden referir a dos situaciones o eventos claramente diferenciados.

El primer evento se desarrolló bajo la presencia de un foco de bajas presiones en superficie sobre la costa mediterránea, reforzada en altura por otro de condiciones similares. La Figura 3.D muestra para el segundo día (2 de enero) una dispersión de este núcleo de bajas presiones, el cual ha disminuido su tamaño e intensidad, terminando por desaparecer. En estas condiciones se produjeron precipitaciones en el cuadrante NE.

El segundo evento no está relacionado con el explicado anteriormente puesto que se han formado a partir de condiciones sinópticas diferentes. Este segundo evento, tuvo lugar durante los días 3 y 4 de enero, concentrando las precipitaciones máximas diarias en el sector sureste de la península. El día 3 de enero se registraron los valores máximos en los observatorios de Málaga, Cádiz, San Fernando y Sanlúcar de Barrameda, mientras que el día 4 de enero las precipitaciones se concentran en Cazorla, Ciudad Real o Ávila (Figura 2).

Las Figuras 3.E – 3.H presentan la distribución de las presiones para el día 3 y 4 de enero, donde se muestra un cambio de las direcciones principales de flujo con respecto a los días 1 y 2 de enero. Las precipitaciones máximas registradas en la mitad meridional del país se deben a la advección que penetra en la península ibérica con dirección suroeste-norte, lo que desencadena fuertes precipitaciones en Cádiz, Sanlúcar de Barrameda, San Fernando y Málaga, de manera que la distribución de las precipitaciones máximas diarias de la Figura 2 presentan coherencia con las condiciones sinópticas estudiadas para ese periodo.

De este modo, los tipos de tiempo estudiados se corresponden con flujos del este para el primer evento (días 1 y 2 de enero) y con flujos del suroeste para el segundo evento (días 3 y 4 de enero).

Las condiciones de humedad específica y relativa durante el primer evento presentan valores elevados en el sector nororiental de la península (Figura 3.A y 3.B), lo que se corresponde con la distribución de las precipitaciones máximas diarias en la costa mediterránea y archipiélago balear. En el segundo evento, la humedad específica y relativa muestran sus valores máximos en la mitad suroccidental de la península, (Figura 3.C y 3.D) lo que explica las precipitaciones máximas registradas en ese sector.

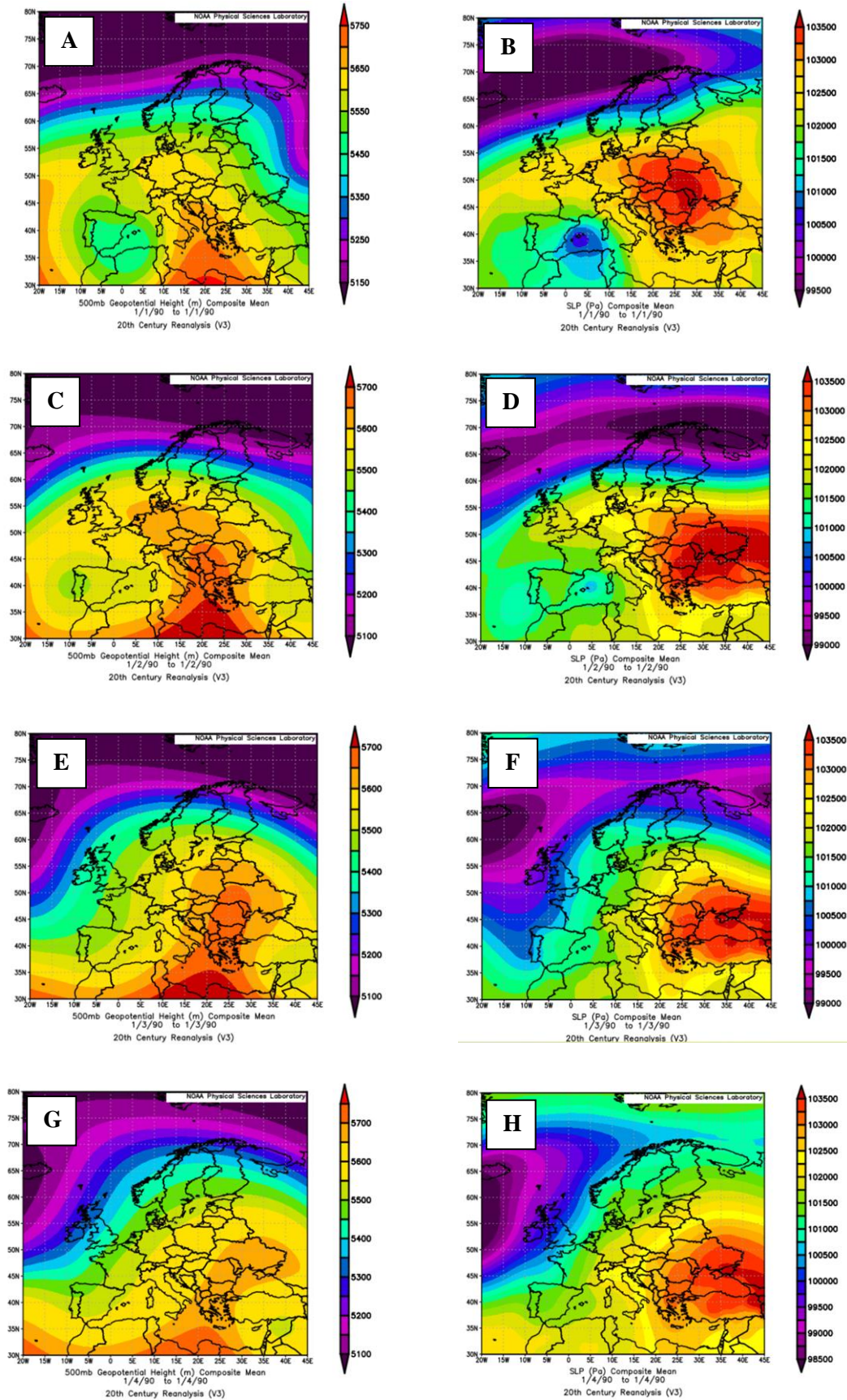


Figura 3. Distribución de presiones en 500 hPa (izquierda) y superficie (derecha) durante los días 1, 2, 3 y 4 de enero de 1890. Fuente: NOAA

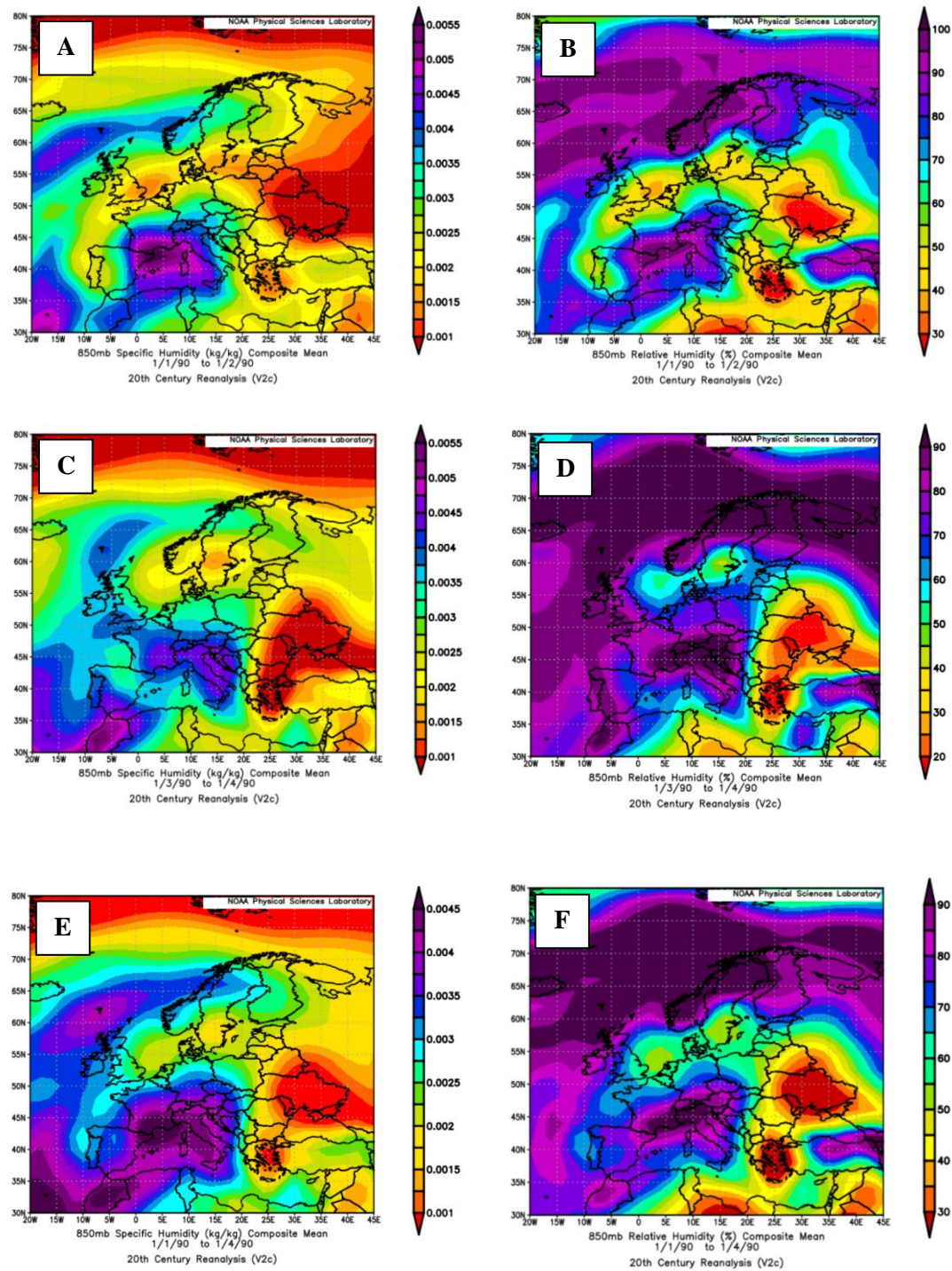


Figura 4. Promedio de humedad específica (izquierda) y relativa (derecha) a 850 hPa de los días 1, 2, 3 y 4 de enero de 1890. Fuente: NOAA

5.2. EVENTO DE MARZO DE 1890

El siguiente evento se trata de un periodo de corta duración e intensidad, el cual implica un total de dos días (8 y 9 de marzo). Se registraron solamente 7 observatorios con un máximo de 47 mm en Mahón (9 de marzo) y un mínimo de 15 mm en Archidona (8 de marzo). En la Tabla 3 se muestran los datos recogidos para cada observatorio:

OBSERVATORIO	DÍA DE MÁXIMA PP	CANTIDAD (MM)
Archidona	8 de marzo	15
Málaga	8 de marzo	18
Cartagena	8 de marzo	41
Alicante (M)	9 de marzo	16
Palma de Mallorca	9 de marzo	24
Murcia	9 de marzo	40
Mahón	9 de marzo	47

Tabla 3. Evento de marzo de 1890. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia.

Las precipitaciones máximas diarias registradas en dicho evento presentan una distribución claramente meridional y oriental en la península ibérica. Los observatorios que registraron lluvias el primer día del evento (8 de marzo) fueron los de Archidona, Málaga y Cartagena, mientras que los observatorios que registraron precipitaciones máximas el segundo día (9 de marzo) fueron los de Murcia, Alicante, Palma de Mallorca y Mahón (Figura 5).

La Figura 6 muestra la distribución de las presiones tanto en altura (500 mb) como en superficie para ambos días del evento.

Esta distribución muestra para el día 8 de marzo una entrada en superficie de bajas presiones por el sur peninsular (Figura 3.B). Las condiciones sinópticas para el segundo día (9 de marzo) reflejan un aumento del foco de bajas presiones sobre el sector sureste de la península e islas Baleares, reforzado en altura con la entrada de una lengua de aire frío (Figura 3.C y 3.D). Este núcleo de bajas presiones va a generar un gradiente cargado de humedad lo que genera precipitaciones máximas diarias en la costa mediterránea de la península.

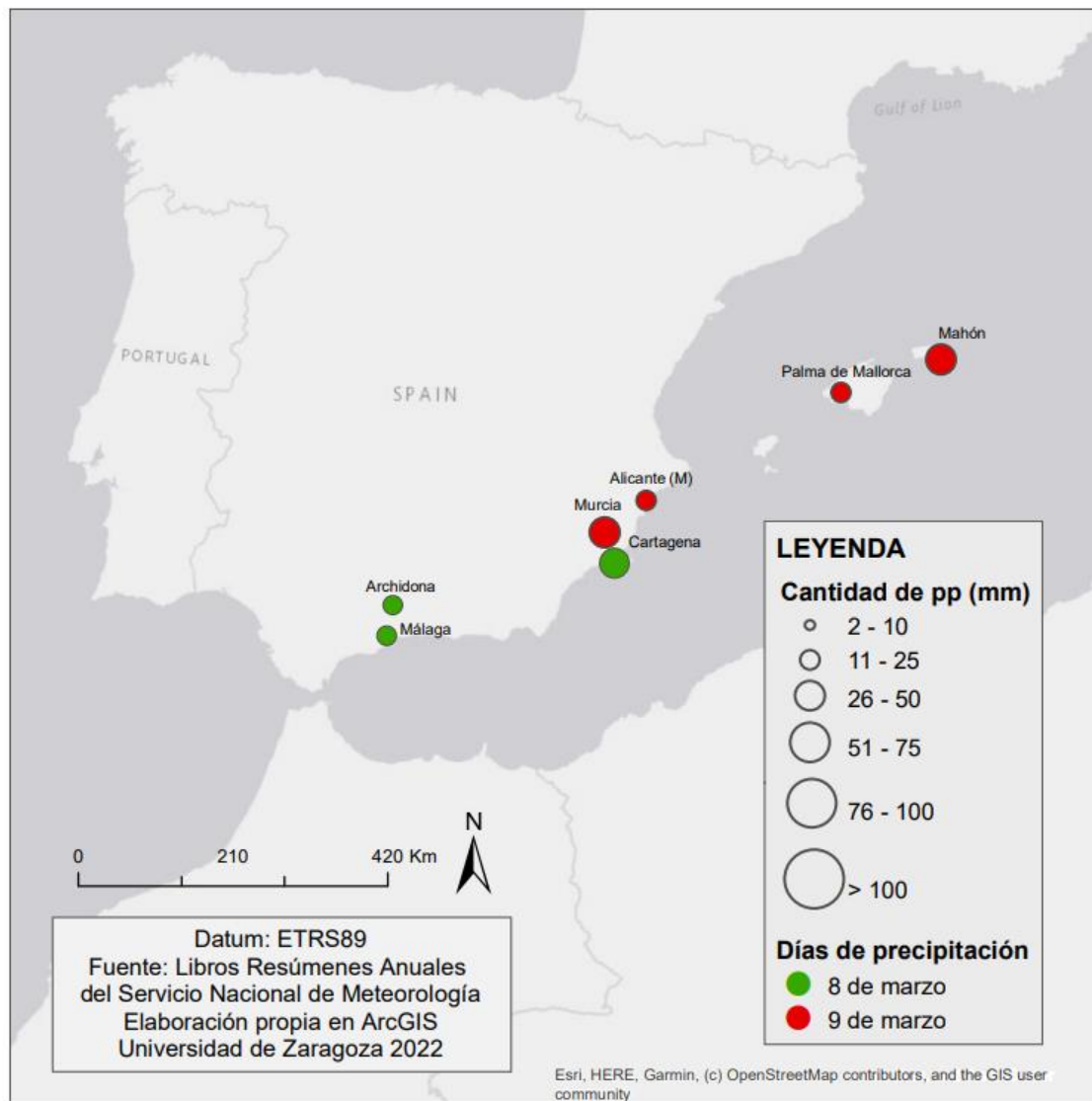


Figura 5. Distribución de las precipitaciones del evento de marzo de 1890. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia.

La Figura 7 muestra las condiciones de humedad específica y relativa en la península ibérica para dicho evento. La humedad específica no presenta valores elevados en la península por lo general, aunque se observan máximos en la zona de Murcia y Cartagena. La humedad relativa también concentra para el segundo día los porcentajes más elevados en el sureste peninsular. De este modo, los valores máximos de humedad se corresponden con los valores máximos de precipitaciones diarias (Figura 5).

El estudio de tipos de tiempo para este evento muestra una entrada de viento en la península con dirección NE, lo que explica la distribución de las precipitaciones máximas diarias en ese sector.

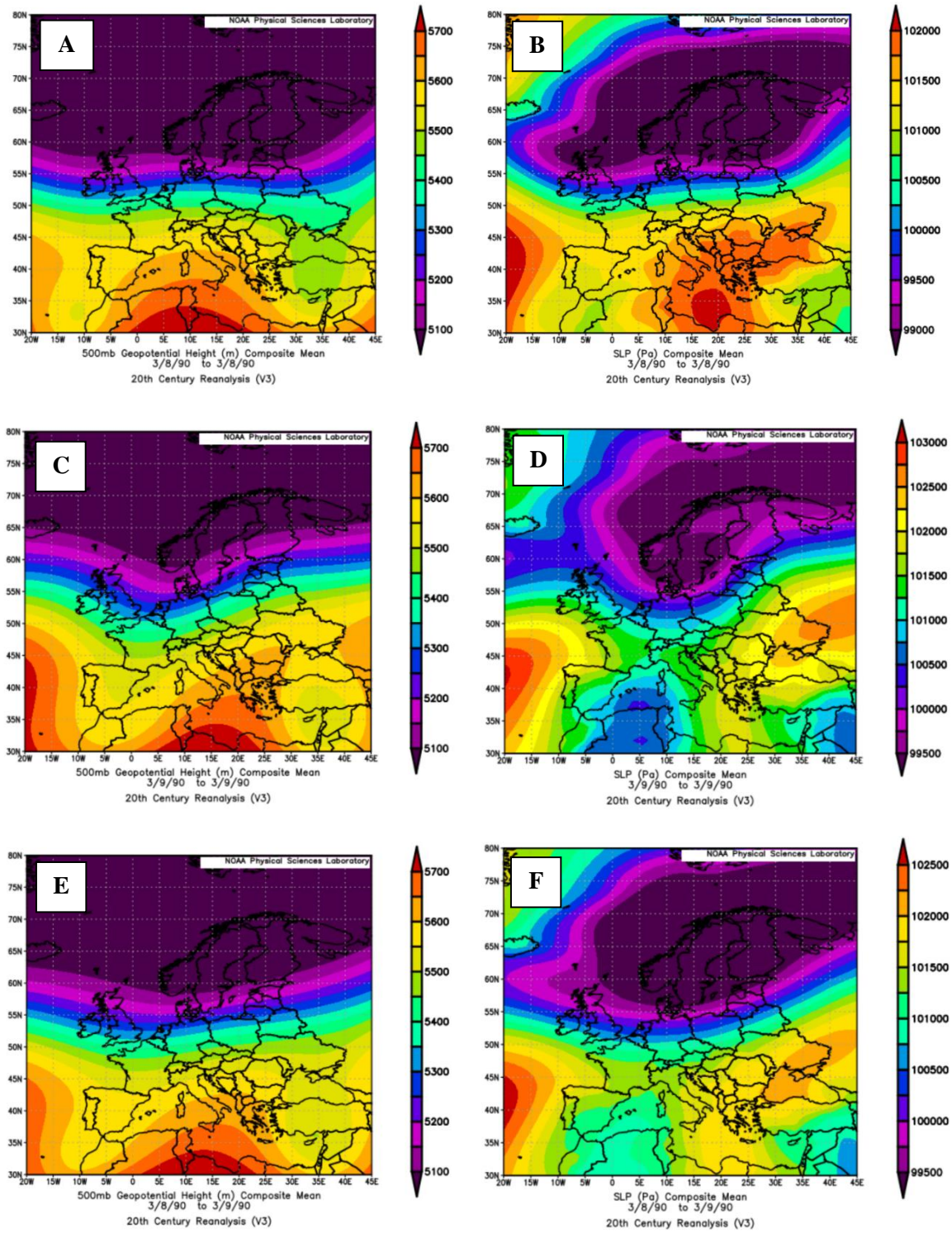


Figura 6. Distribución de presiones y promedio en 500 hPa (izquierda) y superficie (derecha) durante los días 8 y 9 de marzo de 1890. Fuente: NOAA

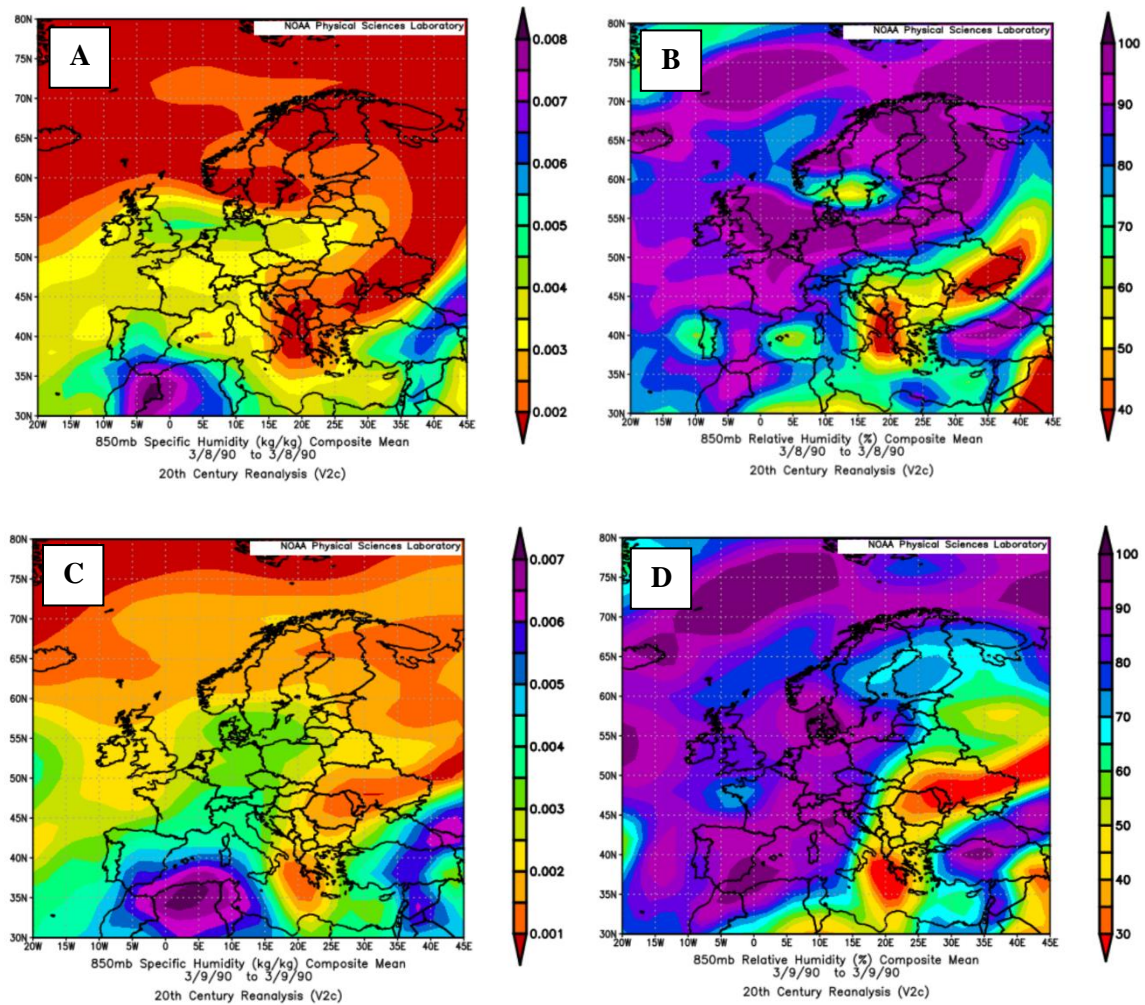


Figura 7. Distribución y promedio de humedad específica (izquierda) y relativa (derecha) a 850 hPa de los días 8 y 9 de marzo de 1890. Fuente: NOAA

5.3. EVENTO DE JUNIO DE 1890

El tercer evento a analizar se desarrolló durante los días 1 y 2 del mes de junio de 1890. En la Tabla 4 se muestran los 17 observatorios que registraron precipitaciones en ese periodo, con un valor mínimo de 2 mm en Málaga y Archidona el día 2 de junio. El observatorio que registró mayor precipitación fue el de Cartagena, con un valor de 84 mm, seguido por el observatorio de Ávila, donde se registraron 51 mm el día 2 de junio.

OBSERVATORIO	DÍA DE MÁXIMA PP	CANTIDAD (MM)
Alicante (M)	1 de junio	3
Teruel	1 de junio	3
Valencia	1 de junio	4
Villafranca del Penedés	1 de junio	5
Vigo	1 de junio	8
Manresa	1 de junio	8
Segovia	1 de junio	9
Salamanca	1 de junio	10
Madrid	1 de junio	15
Ávila	1 de junio	51
Málaga	2 de junio	2
Archidona	2 de junio	2
Alcalá la Real	2 de junio	3
Huesca	2 de junio	6
Alicante (I)	2 de junio	13
Murcia	2 de junio	23
Cartegena	2 de junio	84

Tabla 4. Evento de junio de 1890. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia.

Este evento, al igual que el estudiado anteriormente del mes de marzo, presenta una duración de tan solo dos días (1 y 2 de junio), aunque es mayor el número de observatorios que registraron precipitaciones para este periodo.

La Figura 8 muestra la distribución de las precipitaciones máximas diarias, las cuales se concentran en la zona este y centro de la península. Las lluvias registradas el primer día del evento (1 de junio) se concentran principalmente en el centro del país, donde los observatorios involucrados son el de Madrid, Segovia, Salamanca y Ávila. Las precipitaciones máximas observadas para el segundo día (2 de junio), se concentran en el sector sureste de la península, en concreto en Murcia, Alicante y Cartagena.

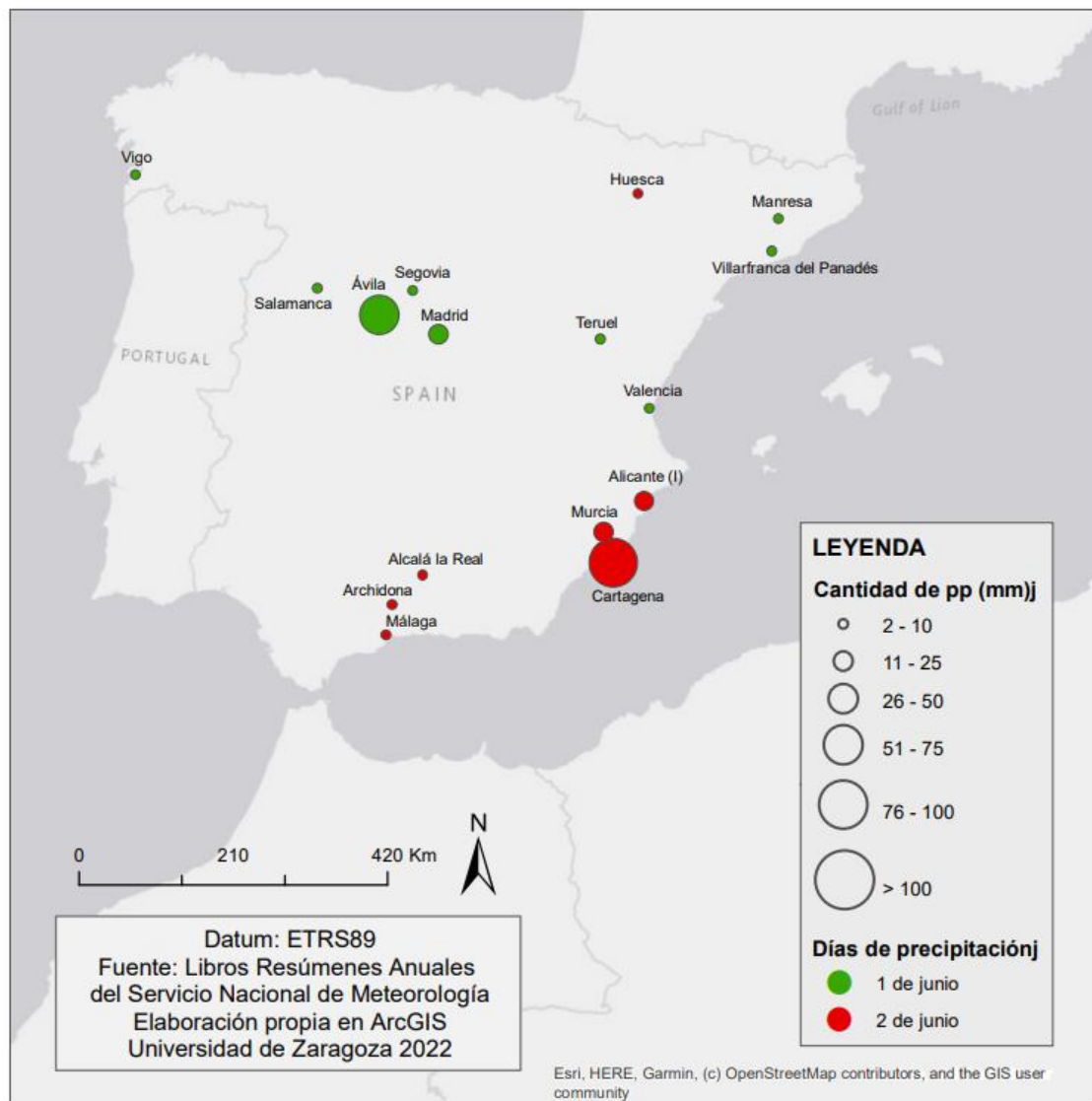


Figura 8. Distribución de las precipitaciones del evento de junio de 1890. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia

Las condiciones de presión en altura (500 mb) muestran una clara advección del noroeste durante el día 1, la cual penetra en la península ibérica provocando las primeras tormentas en el centro del país, con máximos en Ávila. En cambio, la situación atmosférica en superficie para el primer día no presenta la entrada de vientos en la península. Para el día 2 de junio, la situación en superficie es diferente, la cual muestra la presencia de bajas presiones en el norte de África (Figura 9.D). Este foco de bajas presiones va a generar un gradiente en la península con dirección este, afectando al suroriental de la península, debido a la presencia de una dorsal de altas presiones al noroeste y oeste del país.

Con respecto a las condiciones sinópticas mostradas en la Figura 9, se deduce que los tipos de tiempo para este evento son un flujo del noreste el día 1 y un flujo del este el día 2.

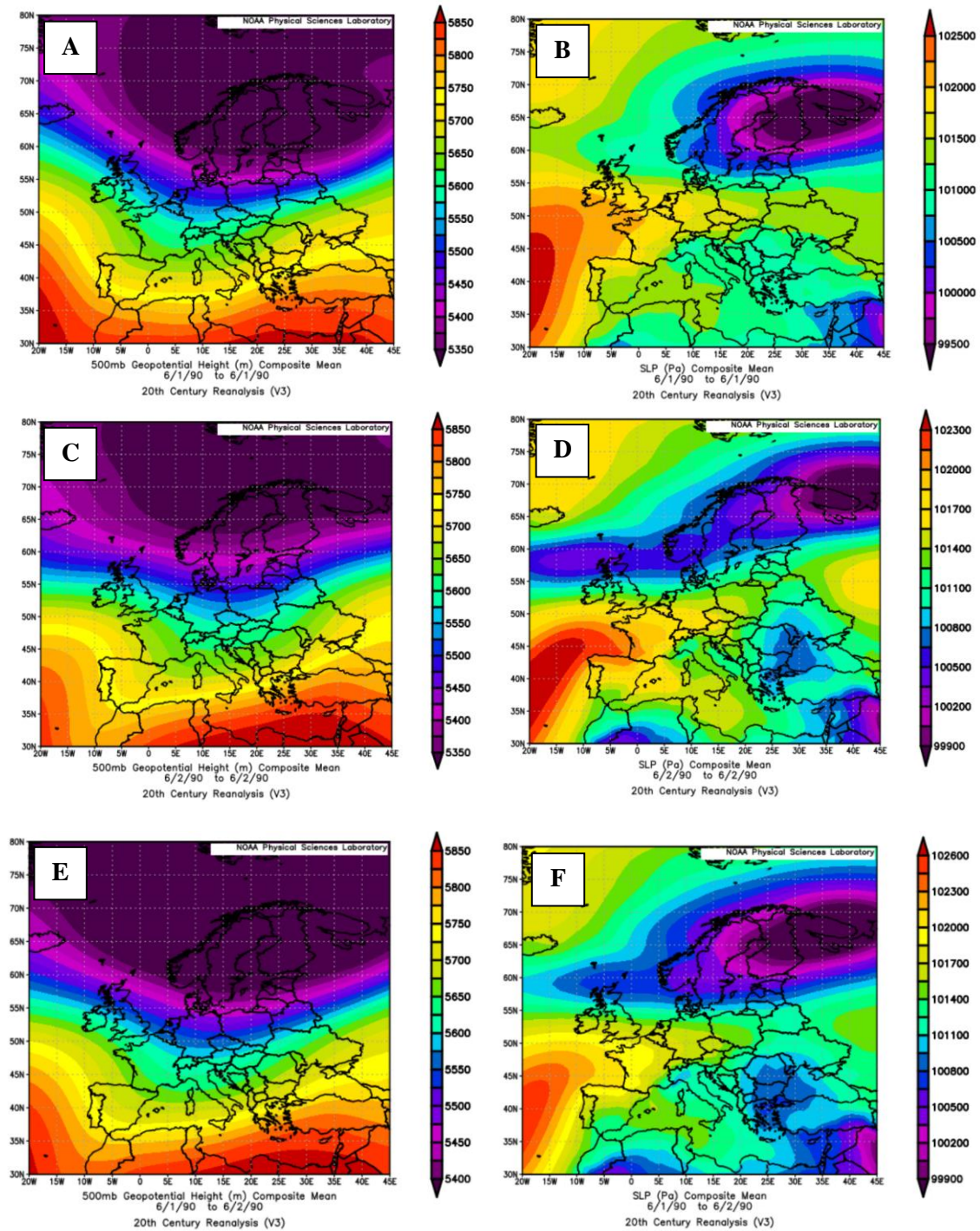


Figura 9. Distribución y promedio de presiones en 500 hPa (izquierda) y superficie (derecha) durante los días 1 y 2 de junio de 1890. Fuente: NOAA

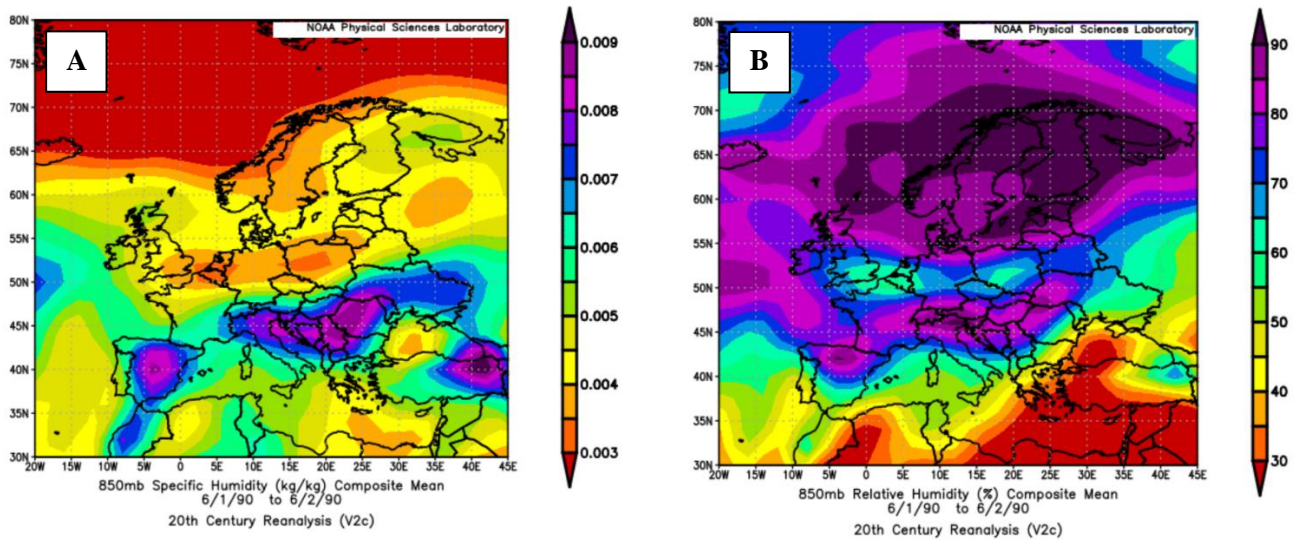


Figura 10. Promedio de humedad específica (izquierda) y relativa (derecha) a 850 hPa de los días 1 y 2 de junio de 1890. Fuente: NOAA

La distribución promedio de humedad relativa (Figura 10.B) muestra una concentración de vapor de agua elevada en el norte de la península (>80%), mientras que el promedio de humedad específica (Figura 10.A) concentra los valores más elevados en el centro peninsular, Esto se corresponde y justifica la distribución de las precipitaciones máximas registradas el día 1 de junio en las ciudades de Madrid, Salamanca, Segovia y Ávila.

5.4. EVENTO DE JULIO DE 1890

El siguiente evento se desarrolló durante los días 21, 22 y 23 de julio del año 1890. Fueron 14 los observatorios que recogieron datos de precipitación máxima diaria para ese periodo, encontrando el valor máximo en Alicante el día 21 de julio con 66 mm de precipitación. Los valores más bajos se registraron en los observatorios de Úbeda y Jaén el día 23 de julio, con 1 mm de precipitación. Se trata de un evento desigual donde tres observatorios presentan valores medios mientras que los otros once presentan valores muy bajos de lluvias.

OBSERVATORIO	DÍA DE MÁXIMA PP	CANTIDAD (MM)
Cartagena	21 de julio	10
Alicante (I)	21 de julio	66
Sevilla	22 de julio	2
Málaga	22 de julio	2
Archidona	22 de julio	5
Albacete	22 de julio	44
Úbeda	23 de julio	1
Jaén	23 de julio	1
Valladolid	23 de julio	2
Madrid	23 de julio	2
La Vid	23 de julio	4
Alcalá la Real	23 de julio	5
Salamanca	23 de julio	7
Ávila	23 de julio	39

Tabla 5. Evento de julio de 1890. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia.

La distribución espacial de las precipitaciones máximas diarias en este evento se muestra en la Figura 11, la cual representa una concentración de las lluvias en el sector central, sur y sureste de la península ibérica. Las primeras precipitaciones fueron registradas en la costa alicantina, alcanzando valores de 66 mm. El segundo día (22 de julio) el foco de tormentas se desplazó hacia el centro de la península, donde se alcanzaron los 44 mm en Albacete. Para el tercer día (23 de julio), fue el centro peninsular donde se concentraron las precipitaciones máximas, siendo Ávila la ciudad que mayor cantidad de lluvia recogió ese día (39 mm).

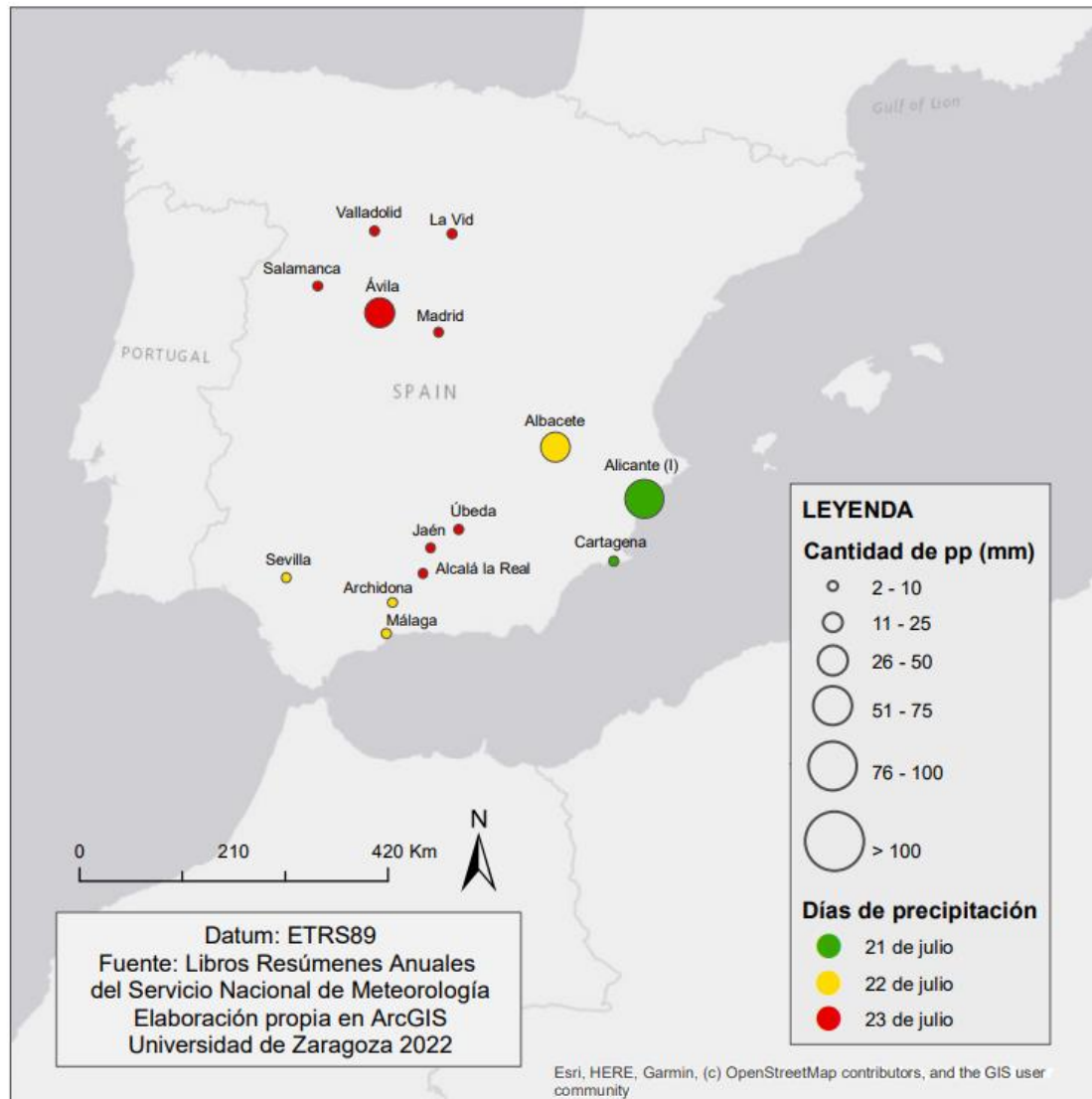


Figura 11. Distribución de las precipitaciones del evento de julio de 1890. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia

La Figura 12 muestra el análisis de los campos de presión para la secuencia de días del evento, tanto en superficie como en altura (500 hPa).

Las condiciones de presión en superficie sobre las que se desarrolla este evento muestran una clara entrada de aire procedente del este, afectando a la fachada oriental de la península ibérica (Figura 12.B, 12.D, 12.F). Esta situación se mantiene sin cambios durante los tres días del evento, al igual que en altura. Las condiciones de presión a 500 mb muestran una pequeña entrada en la península de presiones menores que las que le rodean, de manera que el país queda en una especie de collado.

La distribución de las precipitaciones máximas diarias se corresponde con la entrada de aire frío con dirección este en superficie, lo que explica el tipo de tiempo para este evento con una dirección dominante del Este.

La humedad específica concentra sus valores más elevados el centro y sureste de la península ibérica, coincidiendo con las zonas que registraron mayores precipitaciones diarias. Con el paso de los días, este foco de aire húmedo fue reduciendo su tamaño y desplazándose hacia el sur del país. (Figura 13.A, 13.C, 13.E). En cuanto a la humedad relativa, se aprecian los porcentajes más altos en el centro de la península, y al igual que la humedad específica, este foco de aire húmedo va desapareciendo, debido a las elevadas temperaturas del mes de julio, lo que reduce el porcentaje de humedad relativa.

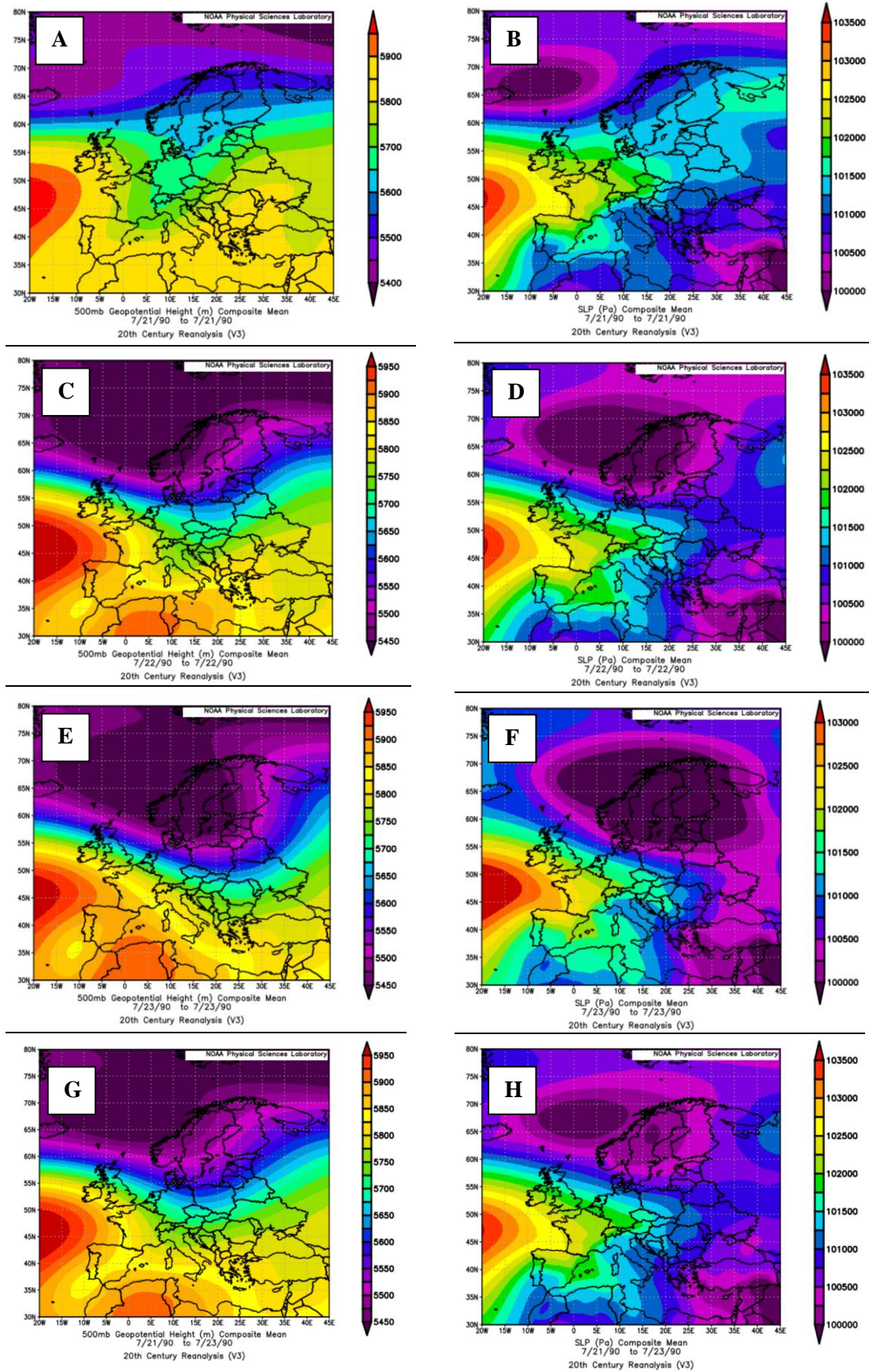


Figura 12. Distribución de presiones en 500 hPa (izquierda) y superficie (derecha) durante los días 21, 22 y 23 de julio de 1890. Fuente: NOAA

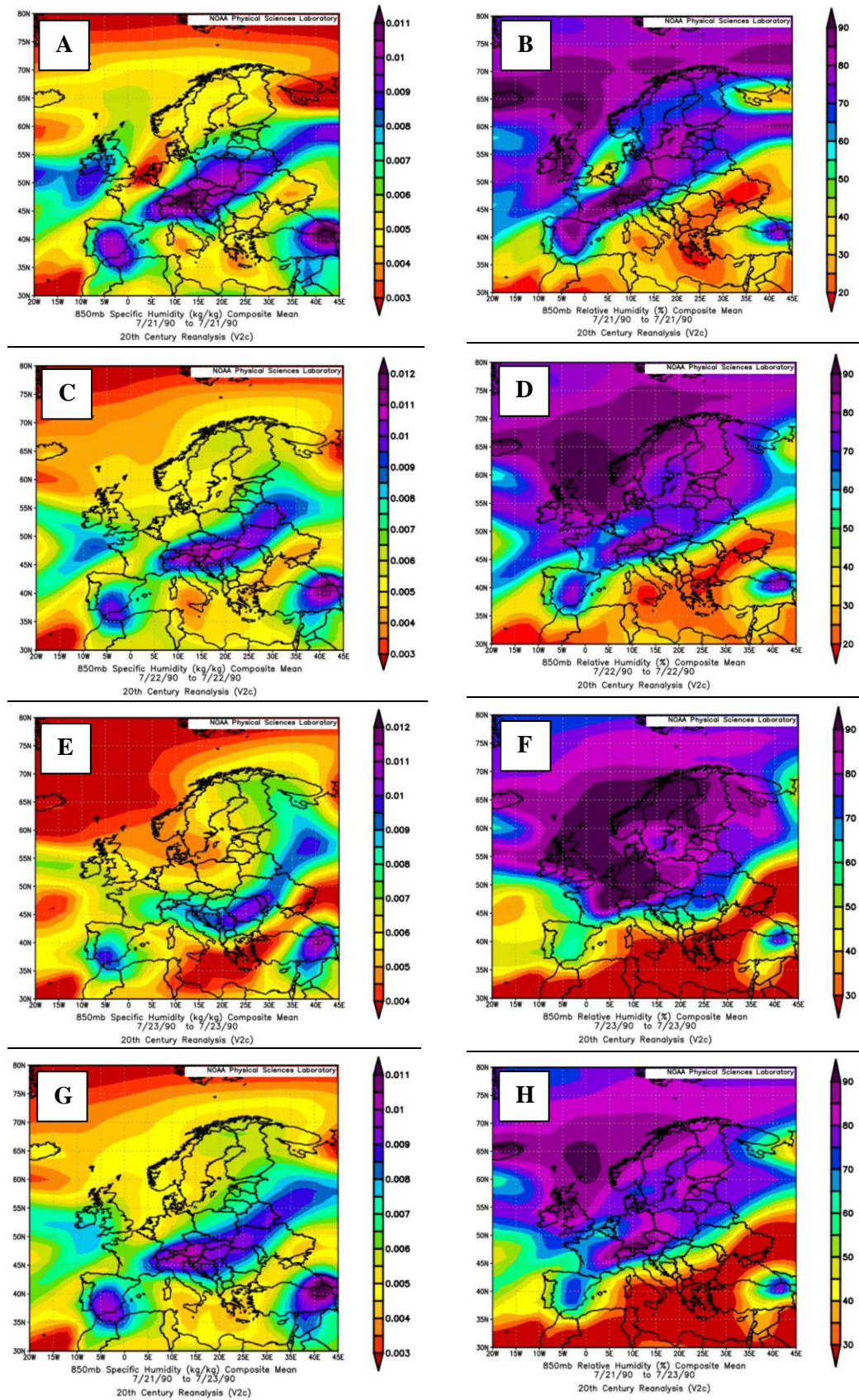


Figura 13. Promedio de humedad específica (izquierda) y relativa (derecha) a 850 hPa de los días 21, 22 y 23 de julio de 1890. Fuente: NOAA

5.5. EVENTO DE SEPTIEMBRE DE 1890

Este evento presenta una duración de 7 días, el cual se desarrolló durante el 15, 16, 17, 18, 20, 21 y 22 de septiembre del año 1890. Se recogieron datos de precipitación máxima en 34 observatorios diferentes con valores muy variados. El valor mínimo registrado fue de 1 mm en La Guardia (16 de septiembre) mientras que el valor máximo fue de 103 mm en Barcelona el día 18 de septiembre. Se trata de un evento de gran magnitud que afectó a toda la parte norte y noreste de la península.

OBSERVATORIO	DÍA DE MÁXIMA PP	CANTIDAD (MM)
Valencia	15 de septiembre	4
Soria	15 de septiembre	6
Palencia	15 de septiembre	16
La Vid	15 de septiembre	27
Zaragoza	15 de septiembre	28
Ourense	16 de septiembre	9
La Guardia	16 de septiembre	1
Alicante (I)	16 de septiembre	21
Teruel	16 de septiembre	27
León	17 de septiembre	3
Palma de Mallorca	18 de septiembre	6
Santander	18 de septiembre	10
Barcelona	18 de septiembre	103
Albacete	20 de septiembre	5
La Coruña	20 de septiembre	28
Villanueva y Geltrú	20 de septiembre	43
Santiago	20 de septiembre	49
Villafranca del Penedés	20 de septiembre	54
Llanes	21 de septiembre	5
Segovia	21 de septiembre	6
Oviedo	21 de septiembre	7
Vigo	21 de septiembre	14
Salamanca	21 de septiembre	17
Valladolid	21 de septiembre	23
Bilbao	21 de septiembre	25
Orduña	21 de septiembre	37
Burgos	21 de septiembre	40
Tafalla	22 de septiembre	9
Barbastro	22 de septiembre	14
Pamplona	22 de septiembre	15
Madrid	22 de septiembre	17
San Sebastián	22 de septiembre	41
Huesca	22 de septiembre	85
Ávila	22 de septiembre	91

Tabla 6. Evento de septiembre de 1890. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia.

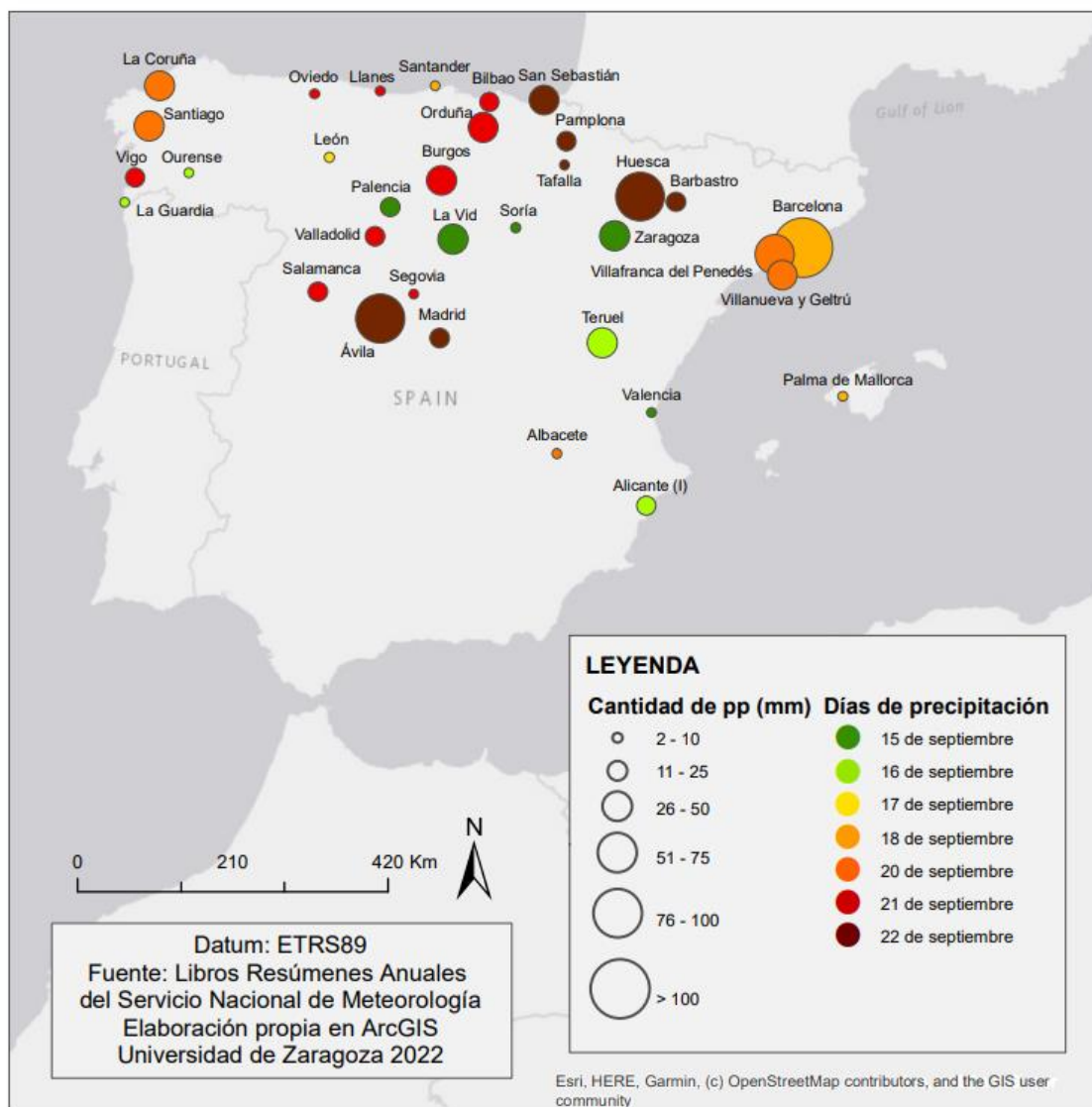


Figura 14. Distribución de las precipitaciones del evento de septiembre de 1890. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia

La distribución espacial de las precipitaciones máximas diarias para este evento se muestra en la Figura 14, la cual presenta una concentración de las lluvias en la mitad norte y nordeste de la península ibérica, dejando el sector sur y suroeste libre de precipitaciones máximas. En cuanto a la cantidad de agua recogida, no se aprecia una homogeneidad en el territorio, al mismo tiempo que tampoco existe una distribución ordenada en el espacio-tiempo.

Es destacable la gran cantidad de lluvia recogida en el observatorio de Barcelona para el 18 de septiembre, superando los 100 mm. A este le siguen los observatorios de Ávila y Huesca con valores de 91 mm y 85 mm respectivamente, para el día 22 de septiembre.

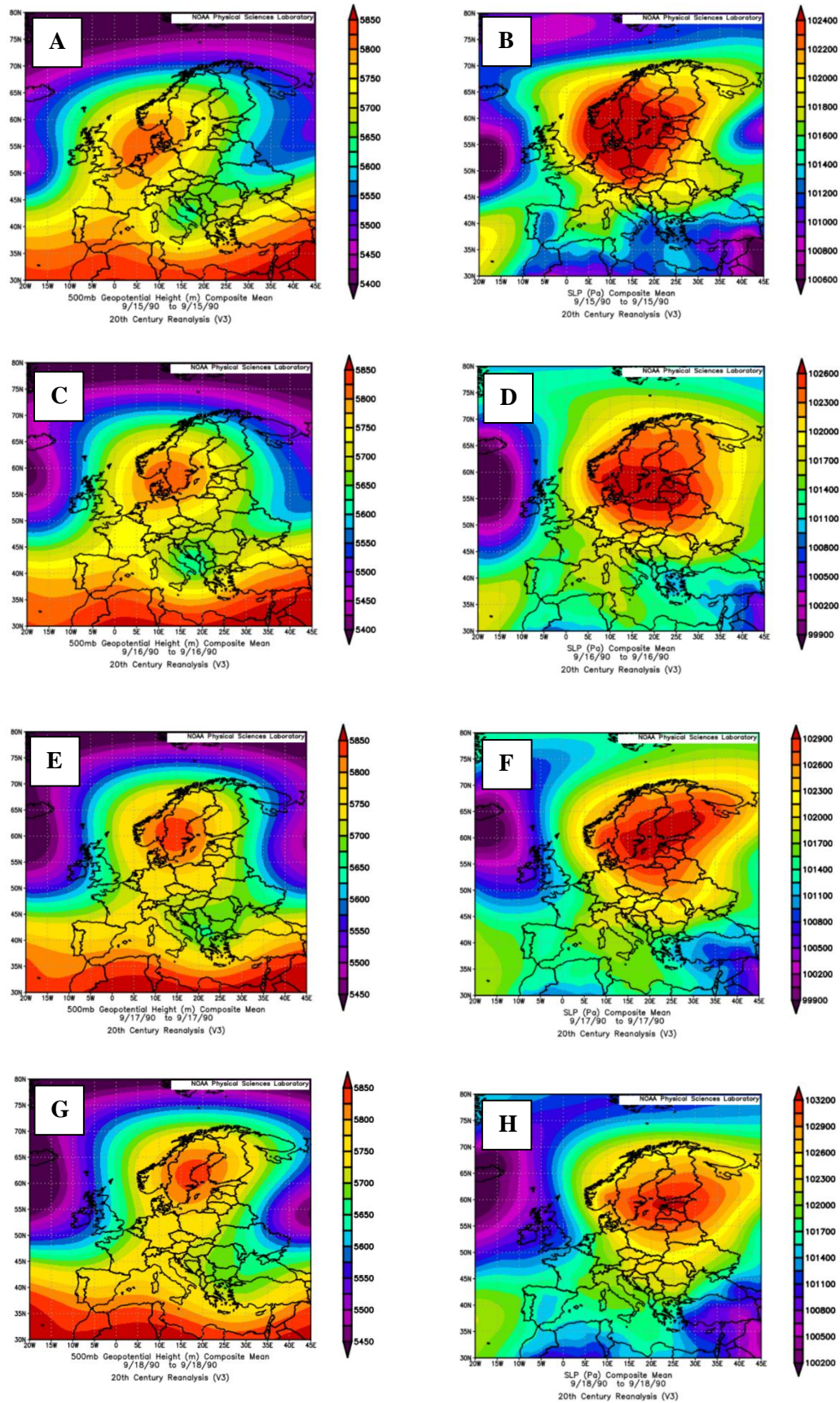


Figura 15. Distribución de presiones en 500 hPa (izq.) y superficie (der.) durante los días 15, 16, 17 y 18 de septiembre de 1890. Fuente: NOAA

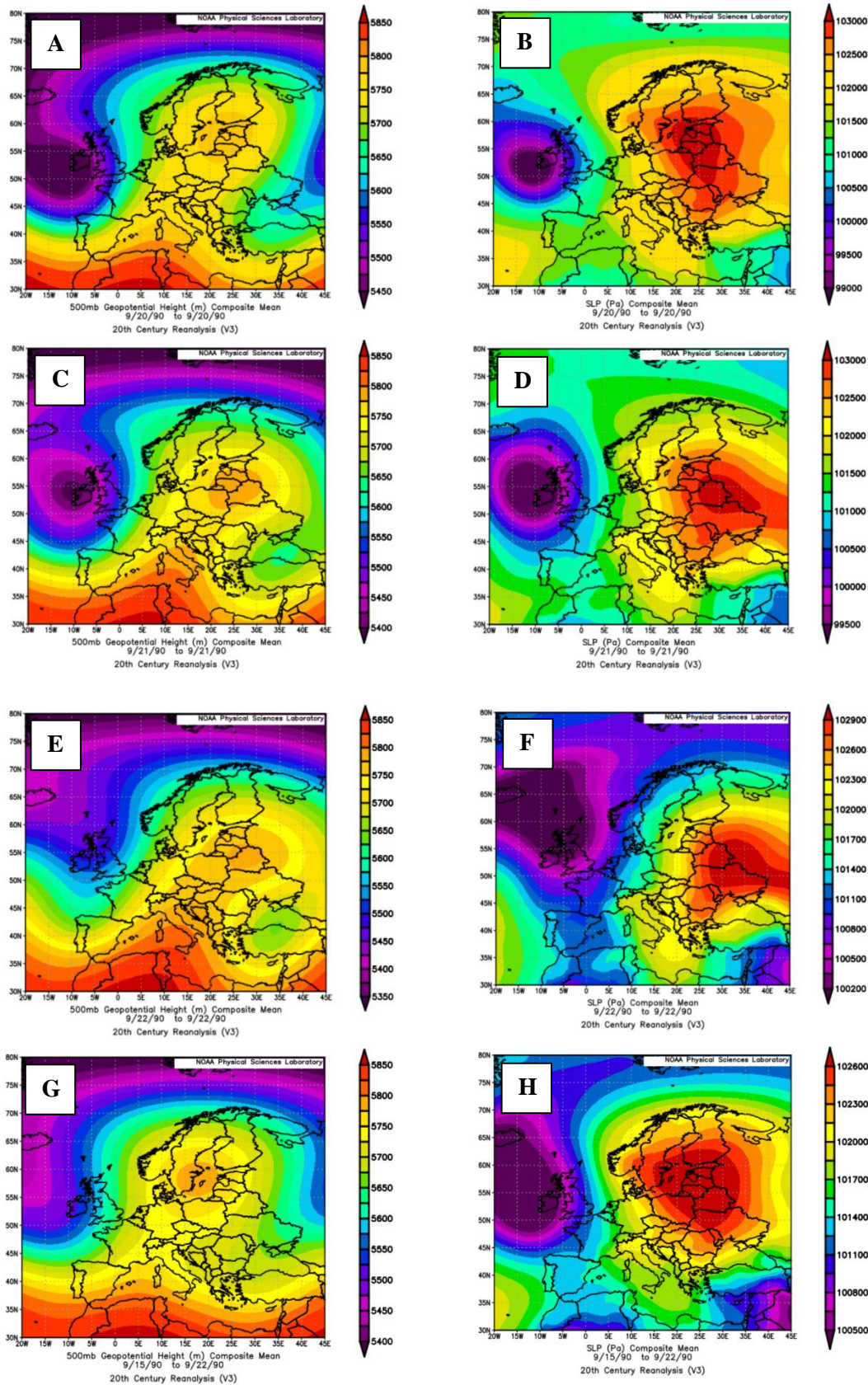


Figura 16. Distribución de presiones en 500 hPa (izq.) y superficie (der.) durante los días 20, 21 y 22 de septiembre de 1890, y promedio del total de días (G y H). Fuente: NOAA

El análisis de los campos de presión de la secuencia de días del evento, tanto en superficie como a 500 hPa, se representa en la Figura 15 y 16, cuyo estudio refleja que los datos de la Figura 14 pueden referirse a diferentes situaciones o eventos individuales.

Los mapas de presión del reanálisis muestran en altura para la secuencia de días, una clara entrada de viento del oeste en la península que puede variar ligeramente siendo del noroeste y suroeste para algunos días.

Durante este periodo, los mapas de presión en superficie muestran la presencia de altas presiones en el centro de Europa y al oeste de la península, lo que sitúa al país entre dos núcleos de altas presiones y por tanto dentro de un collado de presiones más bajas. Los primeros días del evento presentan estas condiciones, pero conforme este se va desarrollando, un núcleo de bajas presiones se va aproximando al norte de la península, aunque este sigue estando bajo la influencia de un collado.

En altura, las condiciones sinópticas describen una situación similar, donde el núcleo de altas presiones aislado en el centro de Europa se encuentra reforzado por otro de condiciones similares, pero de menor tamaño.

La concentración de las máximas precipitaciones en la mitad septentrional de la península no se debe a su localización en un collado, ya que el viento aquí es débil y de dirección variable, sino a la distribución de las humedades específica y relativa que se explican a continuación.

El presente evento se trata de un evento complejo, donde para cada día predomina un flujo de direcciones diferentes. De este modo, no se le puede asignar un tipo de tiempo determinado. Las precipitaciones de Barcelona, por ejemplo, son causa de la entrada de un flujo del Noreste mientras que las precipitaciones del día 22 en Ávila, San Sebastián o Huesca se generan a partir de un flujo con dirección Noroeste.

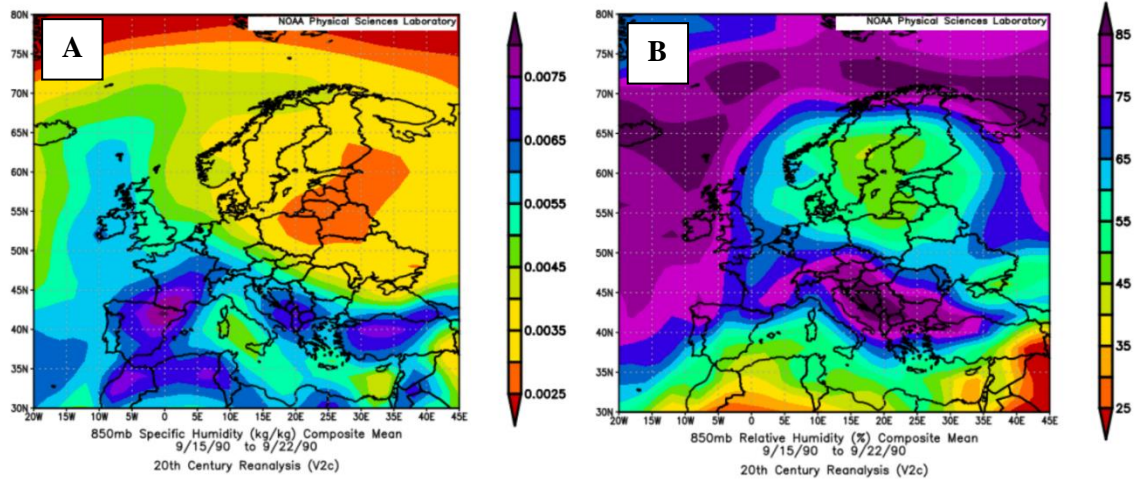


Figura 17. Promedio de humedad específica (izq.) y relativa (der.) a 850 hPa para los días del 15 al 22 de septiembre de 1890. Fuente: NOAA

El promedio de humedad específica (Figura 17.A) muestra gran cantidad de vapor de agua para toda la península ibérica, aunque los valores más elevados se concentran en el noreste del país, en concreto en Aragón y Cataluña, donde las precipitaciones máximas son considerables.

La humedad relativa (Figura 17.B) muestra una mayor concentración en el sector norte del país, mientras que la mitad sur presenta valores más bajos de concentración de vapor de agua, lo que tiene coherencia con la distribución de los máximos de precipitación diaria (Figura 14).

5.6. EVENTO DE DICIEMBRE DE 1890

El último evento de 1890 se desarrolló durante los días 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 de diciembre de ese año. Al igual que en el evento anterior de septiembre, fueron 34 los observatorios que recogieron datos de precipitación para ese periodo, encontrando el valor máximo en Manresa el día 5 de diciembre con 72 mm, y el valor mínimo en Salamanca el 9 de diciembre con 6 mm. Este evento, a diferencia del anterior, no se concentra en un sector en concreto de la península, sino que afecta a toda la superficie de forma homogénea.

OBSERVATORIO	DÍA DE MÁXIMA PP	CANTIDAD (MM)
Albacete	4 de diciembre	9
Pamplona	4 de diciembre	10
Jaén	4 de diciembre	15
Ciudad Real	4 de diciembre	16
Soria	4 de diciembre	18
Teruel	4 de diciembre	19
Madrid	4 de diciembre	20
Badajoz	4 de diciembre	22
San Sebastián	4 de diciembre	25
Zaragoza	4 de diciembre	25
Sevilla	4 de diciembre	32
Orduña	5 de diciembre	17
Huesca	5 de diciembre	18
Bilbao	5 de diciembre	20
Barbastro	5 de diciembre	22
Tafalla	5 de diciembre	28
Manresa	5 de diciembre	72
Málaga	7 de diciembre	48
San Fernando	7 de diciembre	62
Cádiz	7 de diciembre	69
Villafranca del Penedés	8 de diciembre	25
Oporto	8 de diciembre	29
Salamanca	9 de diciembre	6
León	9 de diciembre	10
Segovia	9 de diciembre	13
Ourense	9 de diciembre	17
La Guardia	9 de diciembre	28
Villanueva y Geltrú	9 de diciembre	42
La Vid	10 de diciembre	14
Ávila	10 de diciembre	43
Archidona	11 de diciembre	18
La Coruña	11 de diciembre	23
Oviedo	12 de diciembre	16
Cartagena	12 de diciembre	26

Tabla 7. Evento de diciembre de 1890. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia.

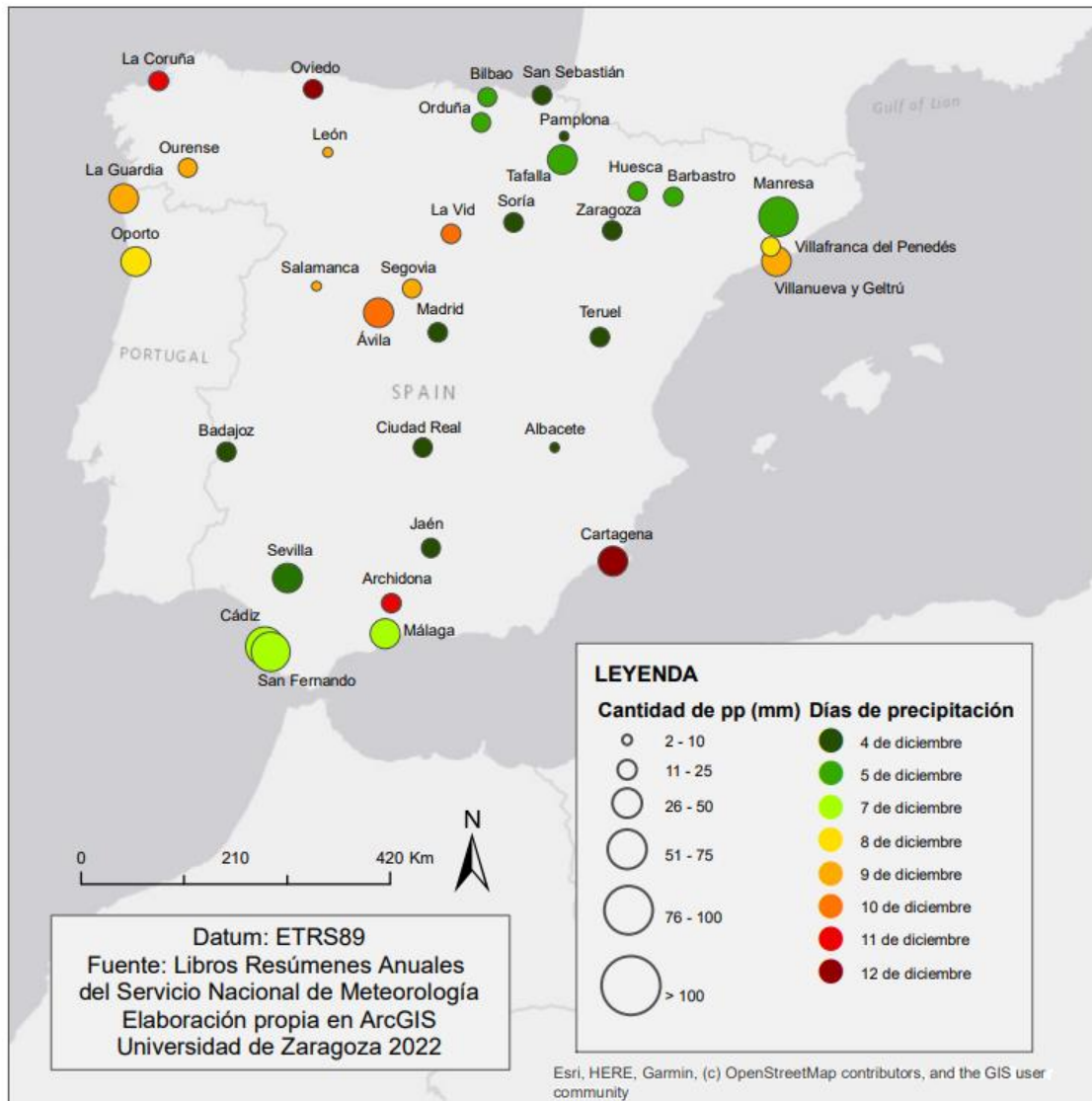


Figura 18. Distribución de las precipitaciones del evento de diciembre de 1890. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia

La distribución de las precipitaciones máximas diarias para este evento se muestra en la Figura 18, la cual refleja una distribución homogénea por todo el territorio peninsular. Sin embargo, no se muestra un orden espacio-temporal, en el sentido de que las lluvias para cada día no se concentran en una zona determinada, sino que se dan en lugares no próximos entre sí.

Las primeras lluvias (días 4, 5 y 7 de diciembre) se registran en el centro, sur y noreste de la península. En los días intermedios (8, 9 y 10 de diciembre) las lluvias máximas se concentran en una franja horizontal en el centro de la península, mientras que las precipitaciones de los dos últimos días se localizan en puntos dispersos del noroeste y sureste peninsular.

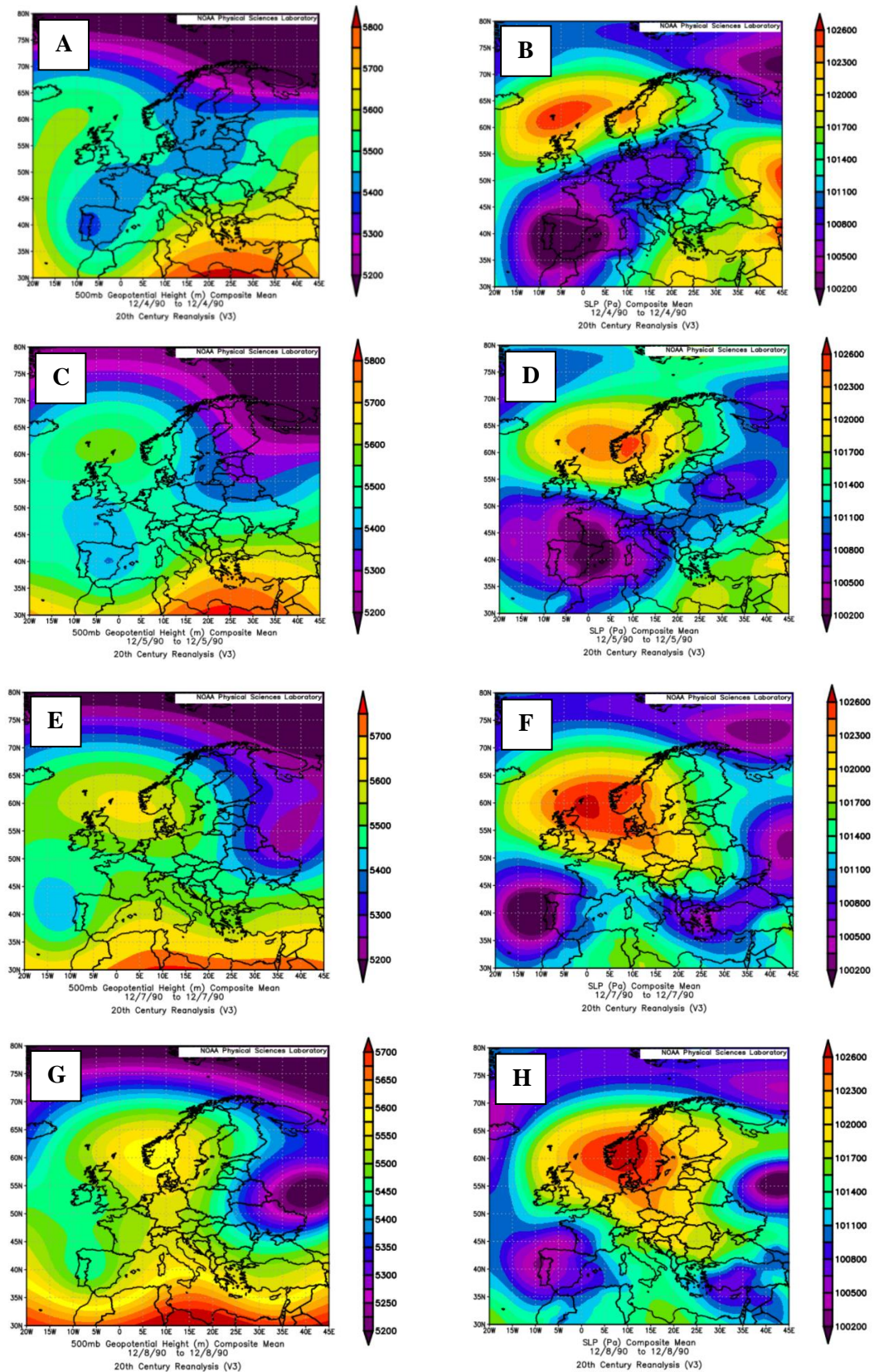


Figura 19. Distribución de presiones en 500 hPa (izq.) y superficie (der.) durante los días 4, 5, 7 y 8 de diciembre de 1890. Fuente: NOAA

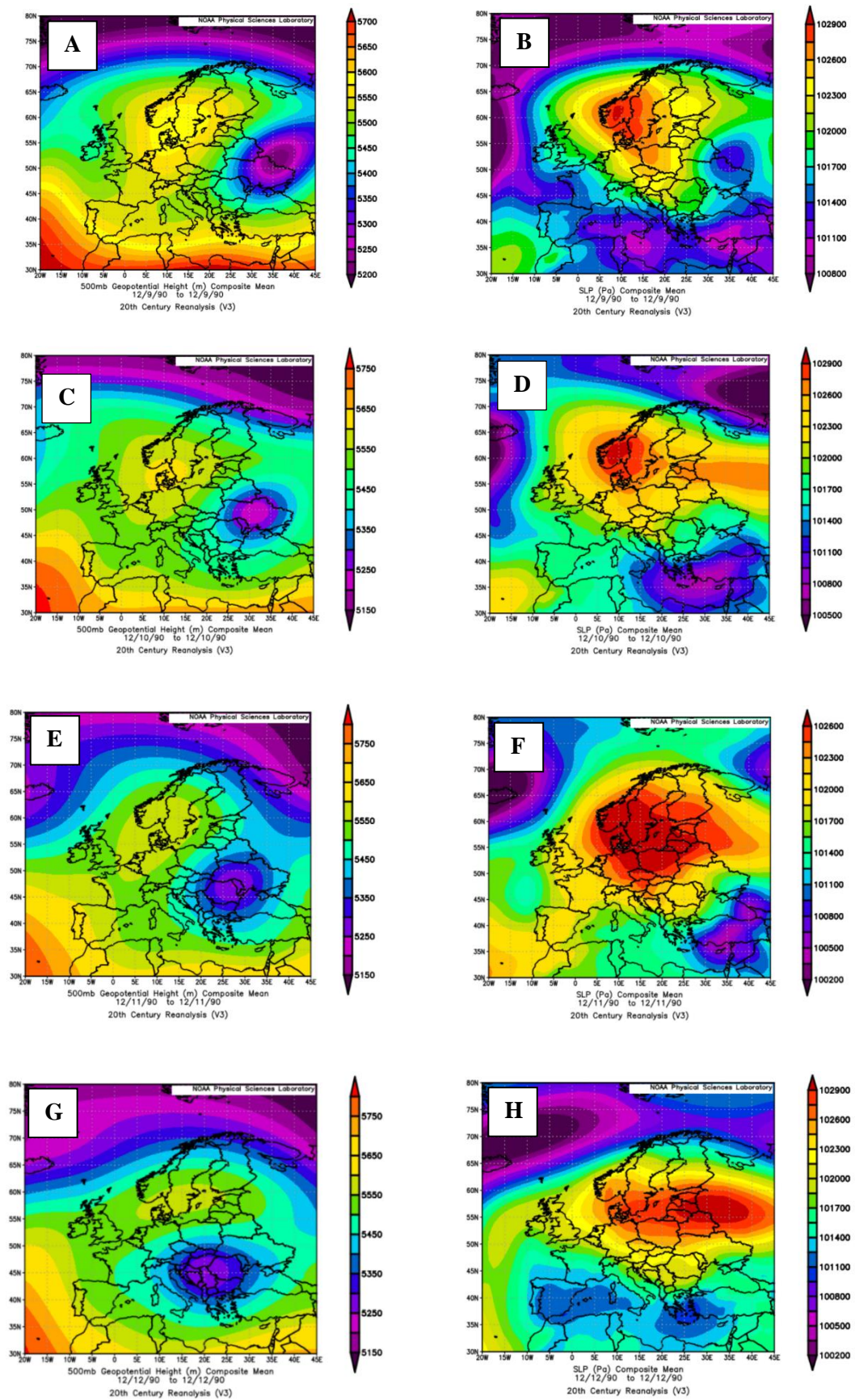


Figura 20. Distribución de presiones en 500 hPa (izq.) y superficie (der.) durante los días 9, 10, 11 y 12 de diciembre de 1890. Fuente: NOAA

Las condiciones de presión sobre las que se desarrolla dicho evento se muestran en las Figuras 19 y 20. En superficie se observa para los cuatro primeros días la presencia de un foco de bajas presiones sobre toda la superficie de la península ibérica, reforzado en altura por otro foco de condiciones similares (Figura 19). Con el transcurso de los días, este núcleo de bajas presiones va perdiendo consistencia de manera que para el día 9 de diciembre, este ya ha desaparecido. Los tres últimos días se aprecia bajas presiones sobre la península, pero de menor intensidad que para los primeros días del evento. El promedio de presión en superficie para el evento completo muestra en la Figura 21.B la presencia de dicho foco de bajas presiones, causante de las precipitaciones máximas registradas a lo largo de todo el territorio español.

La situación en altura (500 hPa), para los cuatro días muestra la presencia de un foco de bajas presiones, el cual ha desaparecido para el 8 de diciembre. A partir de ese día, la situación que muestra la Figura 20 a 500 hPa se corresponde con la entrada de un flujo proveniente del noroeste.

De acuerdo con la clasificación de tipos de tiempo, para este periodo no existe una dirección de flujo dominante, de manera que se clasifica como tiempo si determinar, al igual que ocurre en el evento anterior de septiembre de 1890.

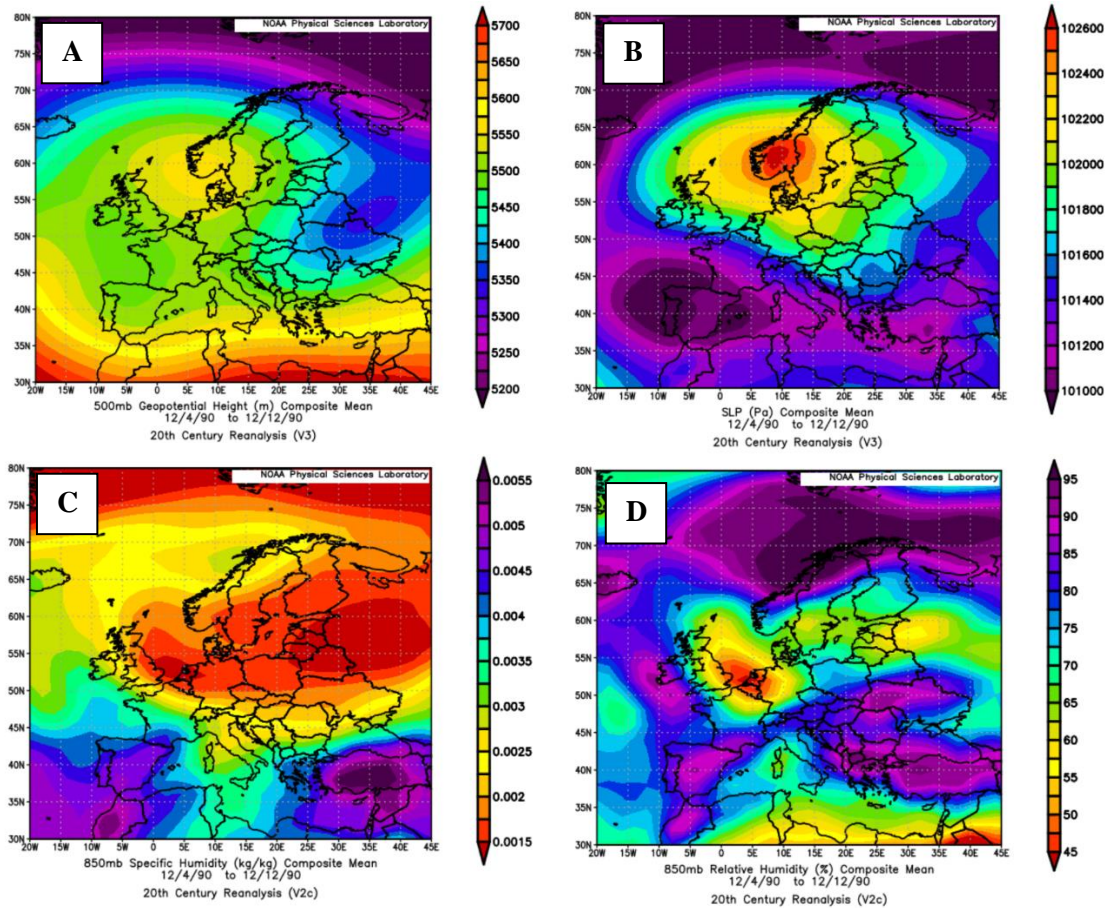


Figura 21. Promedio de presiones en 500 hPa (izq.) y superficie (der.) y promedio de humedad específica y relativa (C y D) para los días del 4 al 12 de diciembre de 1890. Fuente: NOAA

Las Figuras 21.C y 21.D muestran la distribución de humedad específica y relativa para dicho periodo. El promedio de humedad específica refleja valores elevados sobre toda la superficie peninsular, al igual que los valores de humedad relativa, la cual presenta valores del 90% de saturación del aire, de manera que esta situación coincide con la distribución de las precipitaciones máximas diarias sobre toda la península ibérica (Figura 18).

5.7. EVENTO DE MARZO DE 1891

El primer evento a estudiar del año 1891 se desarrolló durante los días 7, 8 y 9 de marzo de ese año. Fueron 8 los observatorios que recogieron información para ese periodo, encontrando el valor máximo en Vigo, con 74 mm de precipitación, y el valor mínimo en Teruel con 5 mm. El sector que se vio más afectado fue el noroeste de la península, aunque las precipitaciones no fueron cuantiosas.

OBSERVATORIO	DÍA DE MÁXIMA PP	CANTIDAD (MM)
Santiago	7 de marzo	69
Vigo	8 de marzo	74
Teruel	9 de marzo	5
Salamanca	9 de marzo	12
Burgos	9 de marzo	13
Madrid	9 de marzo	17
Pamplona	9 de marzo	18
Badajoz	9 de marzo	27

Tabla 8. Evento de marzo de 1891. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia.

La distribución de las precipitaciones máximas durante este evento se muestra en la Figura 22, la cual presenta un reparto disperso de las lluvias en la península ibérica. Las precipitaciones registradas durante los dos primeros días del evento se localizan en el sector noroeste, en concreto en Vigo y Santiago con valores de 70 mm aproximadamente. El tercer día (9 de marzo) las lluvias máximas se registraron en observatorios del centro peninsular como los de Pamplona, Burgos, Teruel, Madrid, Salamanca y Badajoz, todos ellos con valores inferiores a 30 mm.

Con respecto al estudio de los tipos de tiempo, este evento presenta un claro flujo con dirección Noroeste. Las condiciones de presión sobre las que se desarrolló este evento se muestran en la Figura 23. En superficie se observa el 7 de marzo un núcleo de bajas presiones localizado en el nordeste de Europa, el cual, con el paso de los días, se va aproximando y penetrando en la península ibérica por el sector noroeste del país. La situación en altura (500hPa) muestra una clara entrada de viento procedente del oeste, que junto a la presencia de bajas presiones en superficie, desencadenan precipitaciones fuertes en Galicia y posteriormente en el centro del país.

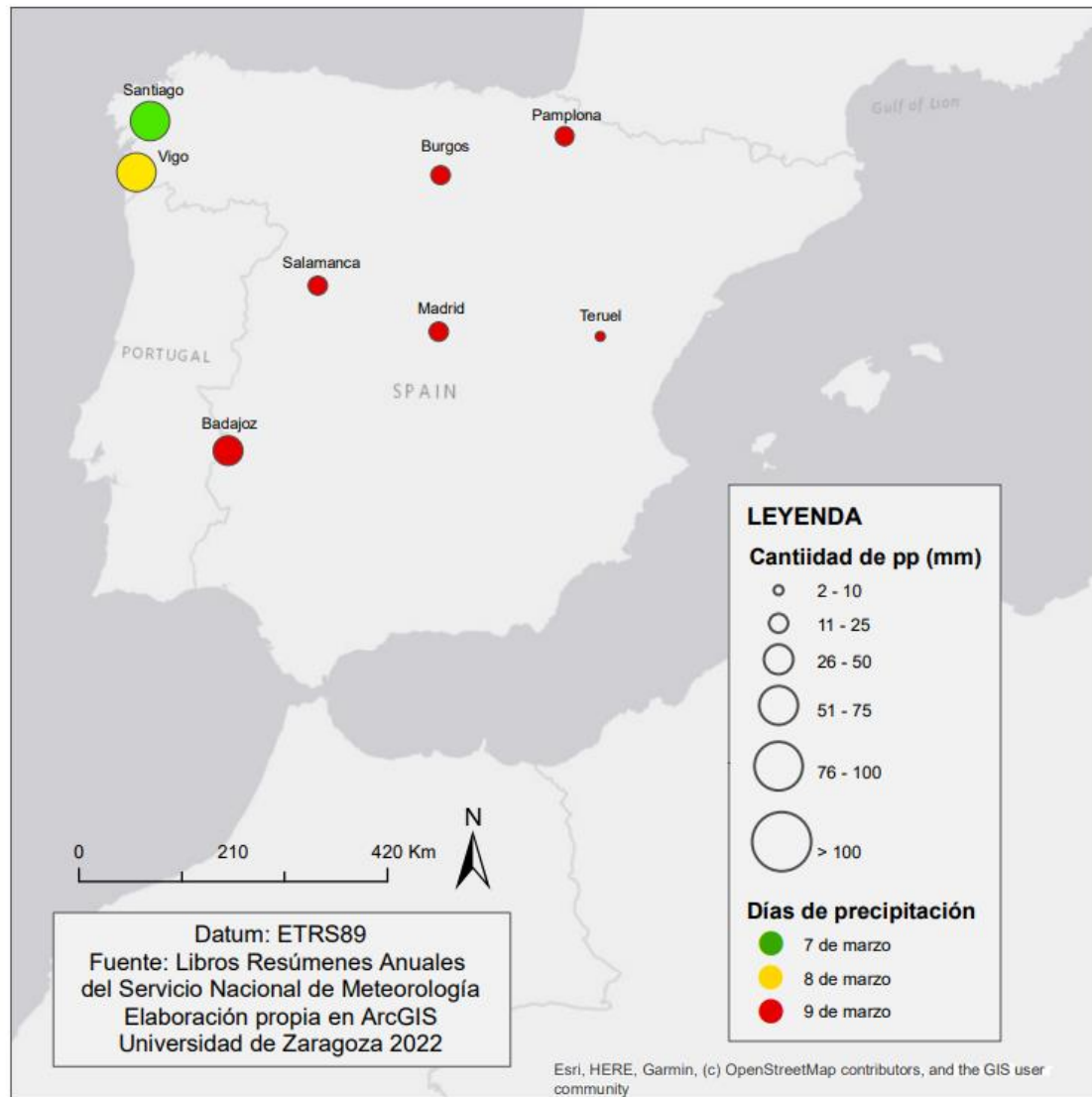


Figura 22. Distribución de las precipitaciones del evento de marzo de 1891. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia

El promedio de humedad específica (Figura 24.G) muestra sus valores más elevados en la mitad occidental de la península ibérica, coincidiendo con las zonas que registraron mayores precipitaciones diarias. Los valores más altos de humedad relativa (Figura 24.H) se localizan también en la mitad oeste del país, de manera que ambas humedades presentan la misma distribución espacial correspondiéndose con la distribución de máximos de la Figura 22.

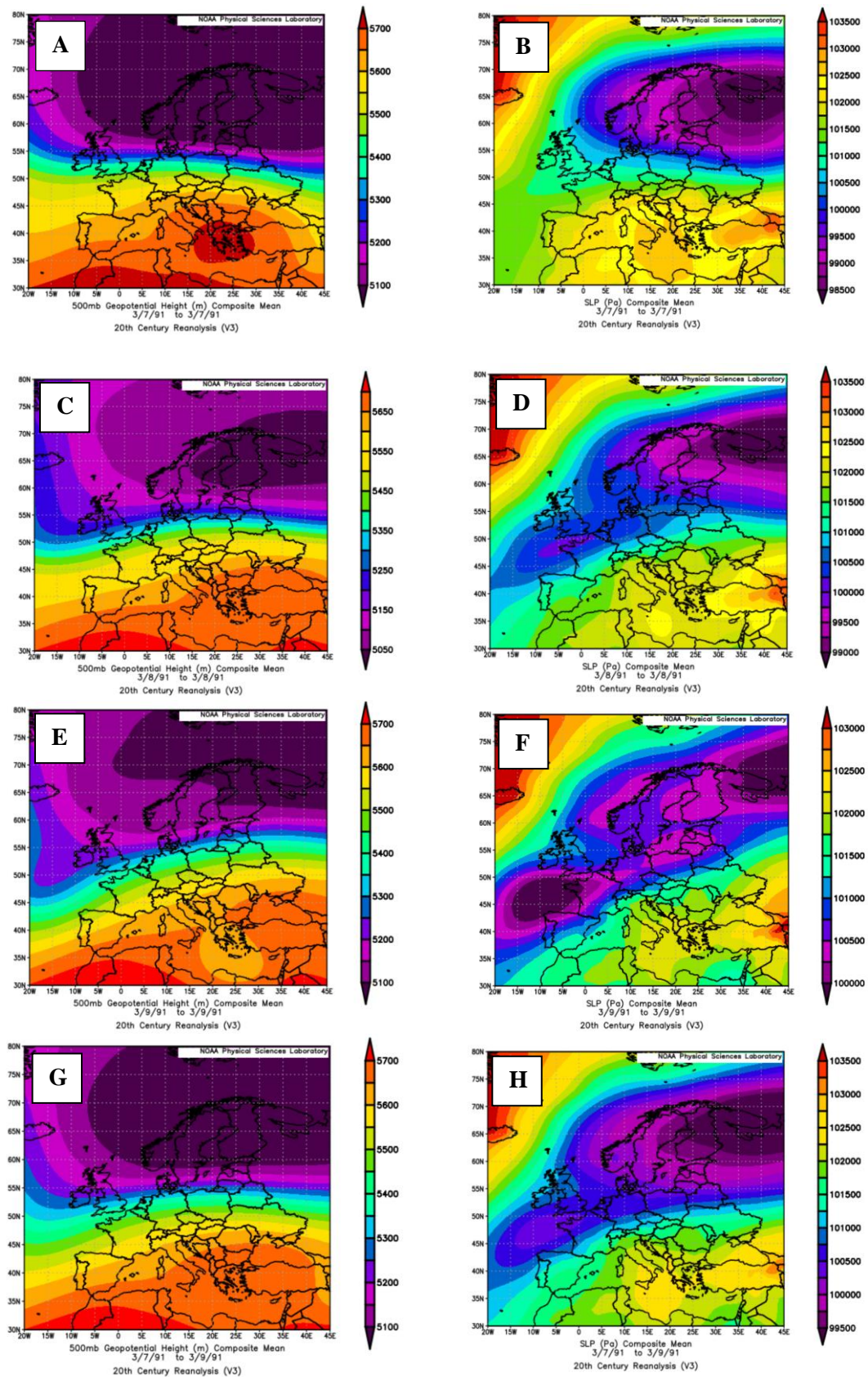


Figura 23. Distribución de presiones en 500 hPa (izq.) y superficie (der.) durante los días 7, 8 y 9 de marzo de 1891. Fuente: NOAA

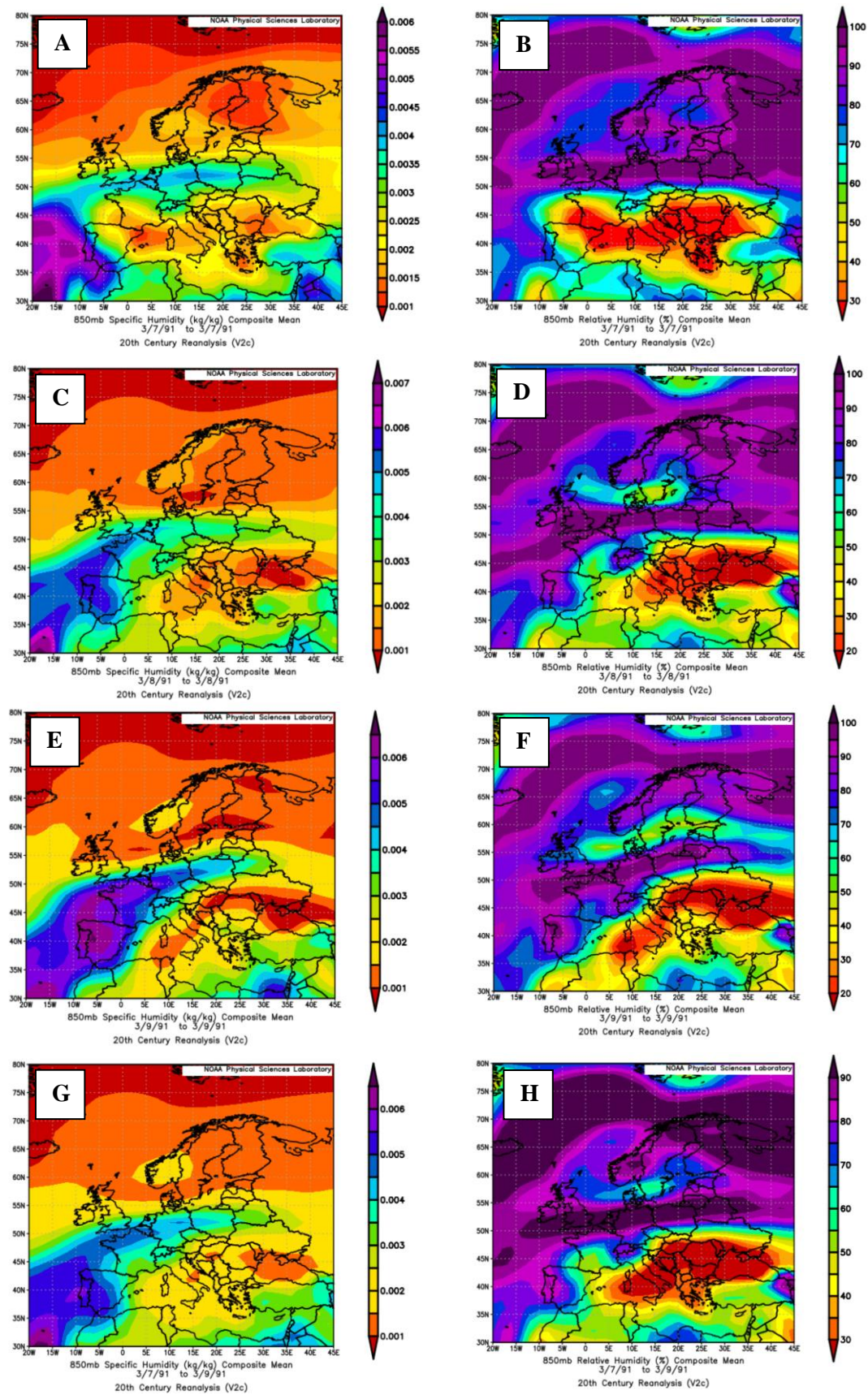


Figura 24. Distribución y promedio de humedad específica (izq.) y relativa (der.) a 850 hPa de los días 7, 8 y 9 de marzo de 1891. Fuente: NOAA

5.8. EVENTO DE MAYO DE 1891

El siguiente evento a analizar tiene una duración de dos días (3 y 4 de mayo) aunque el 4 de mayo solamente se recogieron precipitaciones en el observatorio de Barcelona, concentrando el resto de las lluvias en el día 3. Fueron 11 los observatorios involucrados en este periodo, siendo el de Valencia el que recogió los valores más elevados de precipitación (81 mm) mientras que la menor cantidad registrada fue de 7 mm en el observatorio de Soria.

OBSERVATORIO	DÍA DE MÁXIMA PP	CANTIDAD (MM)
Soria	3 de mayo	7
San Sebastián	3 de mayo	17
Teruel	3 de mayo	22
Murcia	3 de mayo	24
Cartagena	3 de mayo	28
Villanueva y Geltrú	3 de mayo	29
Villafranca del Penedés	3 de mayo	33
Barbastro	3 de mayo	33
Alicante (I)	3 de mayo	48
Valencia	3 de mayo	81
Barcelona	4 de mayo	12

Tabla 9. Evento de mayo de 1891. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia.

La Figura 25 muestra la distribución de las precipitaciones máximas diarias durante este periodo, la cual presenta una concentración de las tormentas en la costa mediterránea y sector nororiental de la península ibérica. El primer día del evento (3 de mayo) fueron 10 de 11 los observatorios que registraron máximos, mientras que el día 4 de mayo fue el observatorio de Barcelona el único que registró precipitaciones máximas.

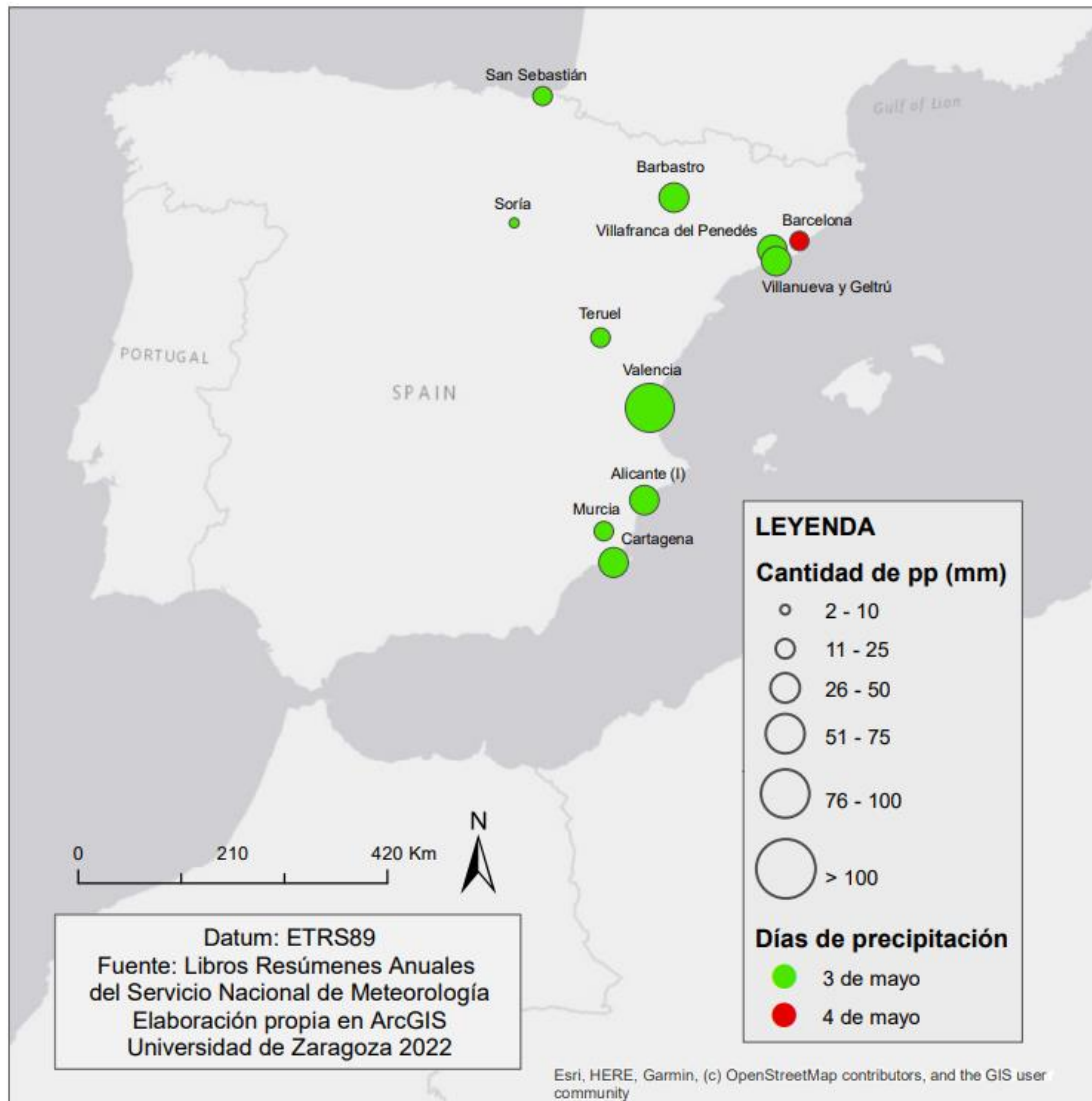


Figura 25. Distribución de las precipitaciones del evento de mayo de 1891. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia

Este reparto de precipitaciones máximas se corresponde con las condiciones sinópticas que se muestran en la Figura 26. El primer día del evento, se observa en superficie un foco de altas presiones situado al oeste de la península ibérica, que, junto a la presencia de bajas presiones al norte de Europa, se produce la entrada de flujo a la península con dirección NE. La situación durante el 2 de junio muestra también una entrada de aire procedente del noreste, causa de la presencia de un gran foco de bajas presiones al sureste de la península. El promedio en altura muestra un claro gradiente generalizado con dirección oeste.

De este modo, el tipo de tiempo estudiado para el presente evento se clasifica claramente como tiempo del NE para la totalidad de la península ibérica.

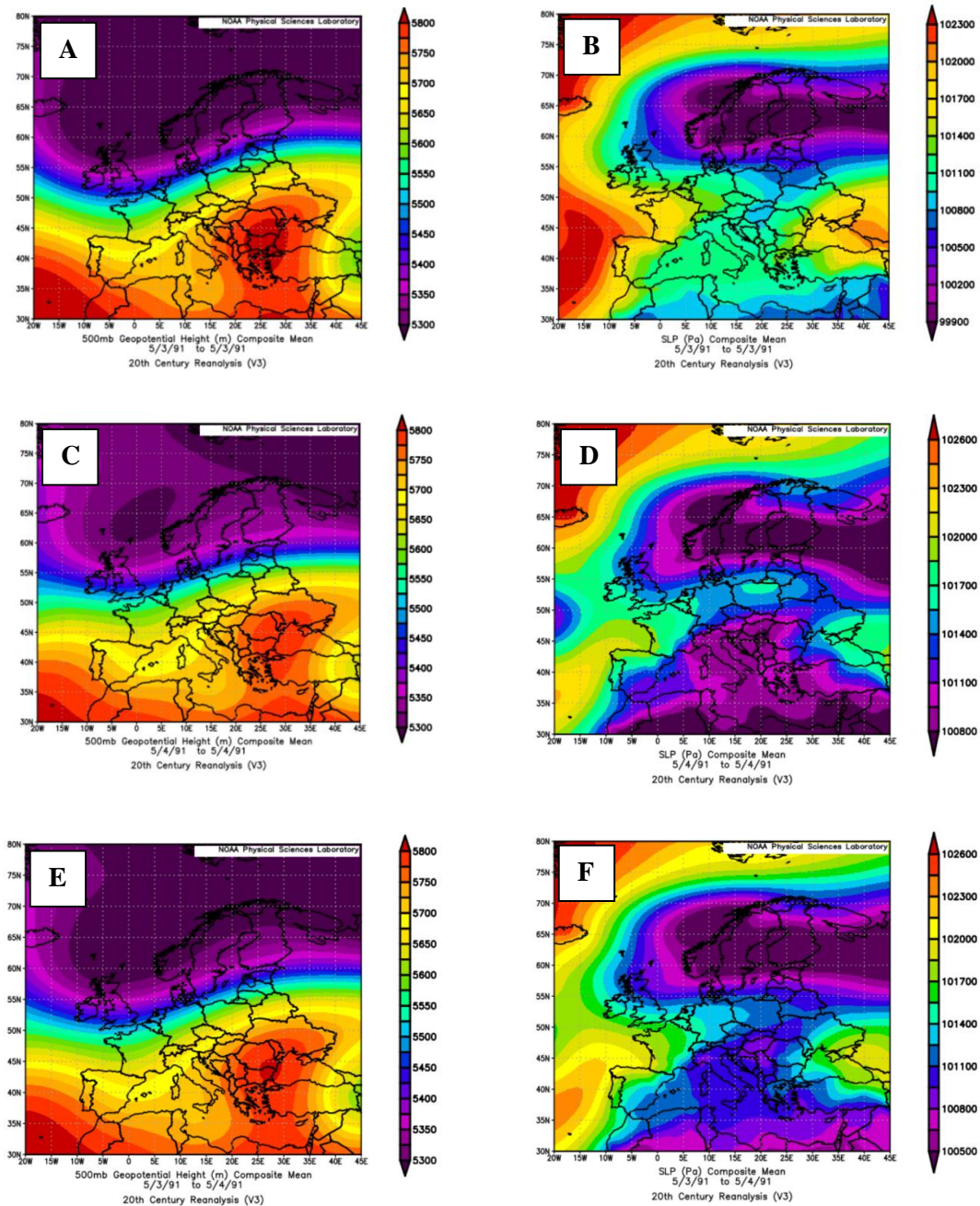


Figura 26. Distribución de presiones en 500 hPa (izq.) y superficie (der.) durante los días 3 y 4 de mayo de 1891. Fuente: NOAA

El promedio de humedad específica (Figura 27.E) para dicho evento muestran una mayor concentración de vapor de agua en el sector nororiental de la península ibérica con respecto al resto del país. Lo mismo sucede con la humedad relativa (Figura 27.F), la cual presenta sus niveles más altos en el sector nordeste de España. Ambas condiciones de humedad se corresponden con la distribución de las precipitaciones máximas diarias para el periodo estudiado.

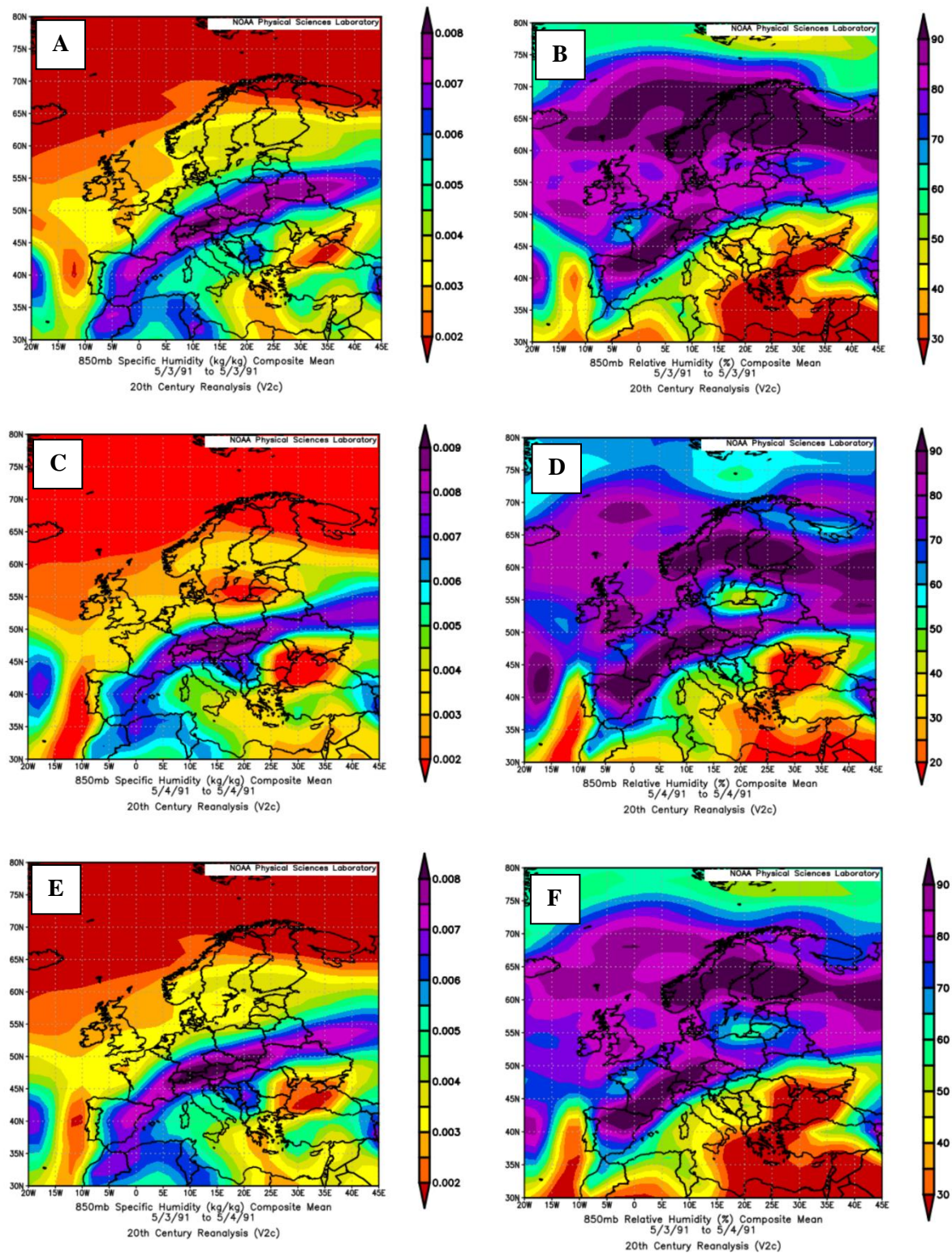


Figura 27. Promedio de humedad específica (izq.) y relativa (der.) a 850 hPa de los días 3 y 4 de mayo de 1891. Fuente: NOAA

5.9. EVENTO DE JUNIO DE 1891

Durante los días 2, 3 y 5 de junio, se desarrolló el tercer evento del año 1891. De los siete observatorios involucrados, cinco se localizan al noroeste del país, mientras que los otros dos se encuentran dispersos (Badajoz y Pamplona). Los valores máximos de precipitación se registraron en la localidad de La Guardia, Galicia, el día 2 de junio (94 mm) mientras que los valores más bajos de precipitaciones fueron tomados en Badajoz el día 3 de junio (2 mm).

OBSERVATORIO	DÍA DE MÁXIMA PP	CANTIDAD (MM)
Ourense	2 de junio	27
Santiago	2 de junio	75
La Guardia	2 de junio	94
Badajoz	3 de junio	2
Oporto	3 de junio	25
Vigo	3 de junio	41
Pamplona	5 de junio	25

Tabla 10. Evento de junio de 1891. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia.

La distribución de los máximos de precipitación diaria para el presente evento se muestra en la Figura 28, la cual presenta una concentración de las lluvias en el sector noroccidental de la península ibérica, en concreto, en Galicia. Cabe destacar que cinco de los siete observatorios se concentran en ese área mientras que dos de ellos, Pamplona y Badajoz, se encuentran fuera de esta región.

El primer día del evento (2 de junio) se recogieron las precipitaciones más cuantiosas en los observatorios de Ourense, Santiago y La Guardia, alcanzando en este último más de 90 mm. En los días 3 y 5 de junio las precipitaciones máximas que se recogieron fueron menos abundantes con valores de 25 mm en Oporto y Pamplona, 41 mm en Vigo y tan solo 2 mm en Badajoz.

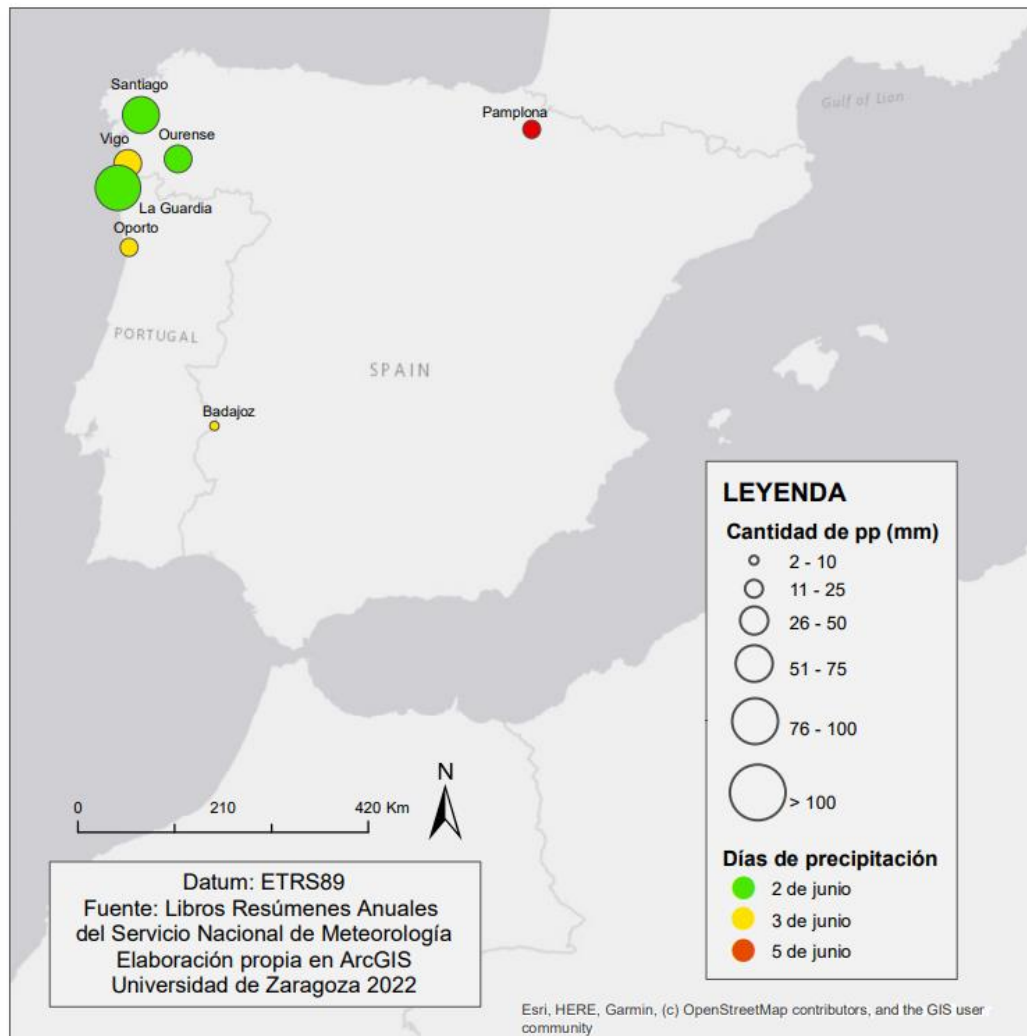


Figura 28. Distribución de las precipitaciones del evento de junio de 1891. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia

Las condiciones sinópticas sobre las que se desarrolla dicho evento muestran en superficie la presencia de un núcleo de bajas presiones al noroeste de la península ibérica, el cual penetra en el país cubriendo el sector norte, pero afectando en mayor medida a la comunidad autónoma gallega. Este núcleo presenta su mayor influencia en la península el día 3 de junio (Figura 29.D), momento a partir el cual se va alejando de España.

Dicho foco de bajas presiones se encuentra reforzado en altura por otro de condiciones similares, de manera que la combinación de ambas situaciones se corresponde con la distribución de las precipitaciones máximas diarias en el noroeste peninsular (Figura 28). La dirección del flujo dominante en el presente evento es claramente del Suroeste, especialmente en el sector noroeste del país.

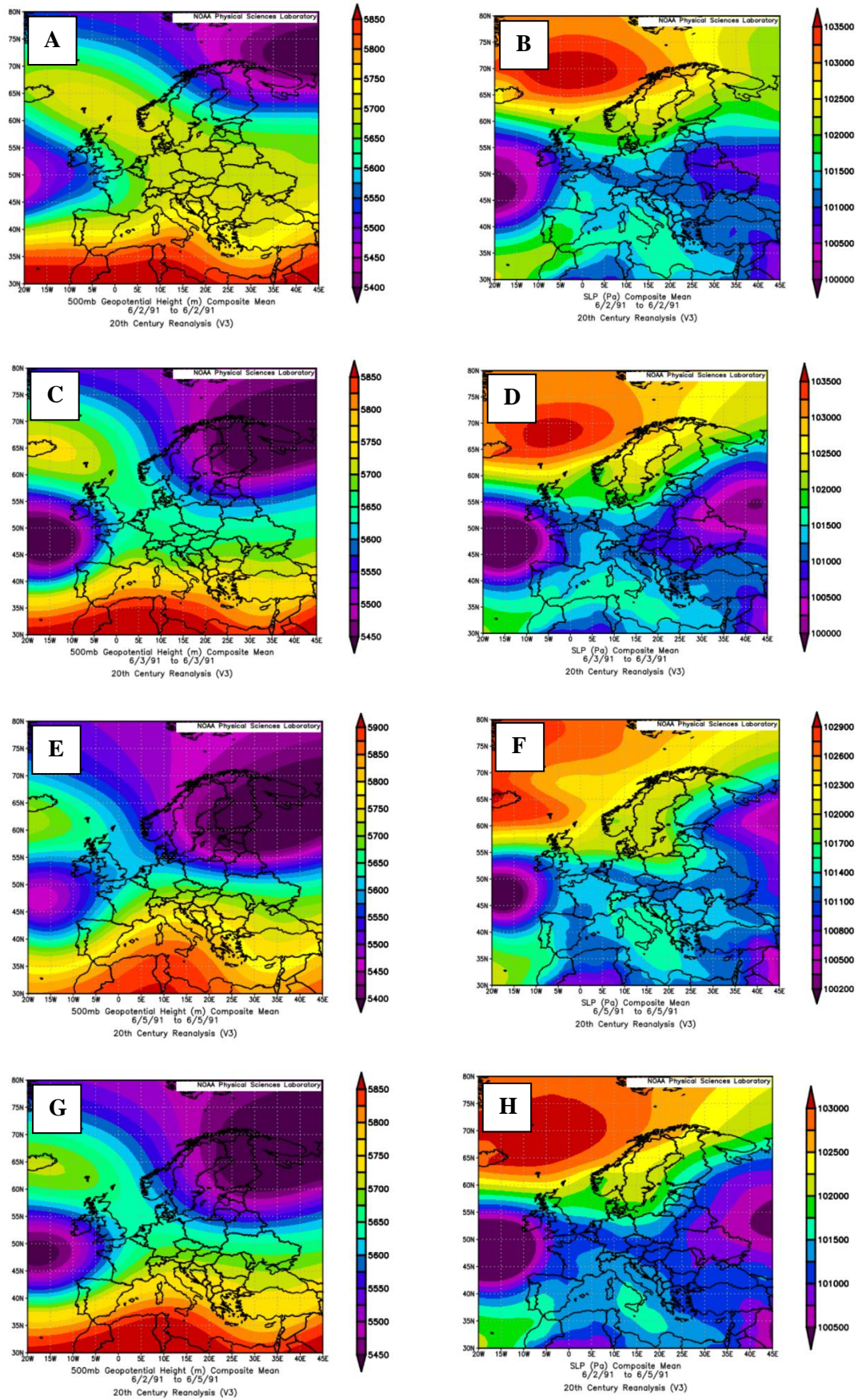


Figura 29. Distribución y promedio de presiones en 500 hPa (izq.) y superficie (der.) durante los días 2, 3 y 5 de junio de 1891. Fuente: NOAA

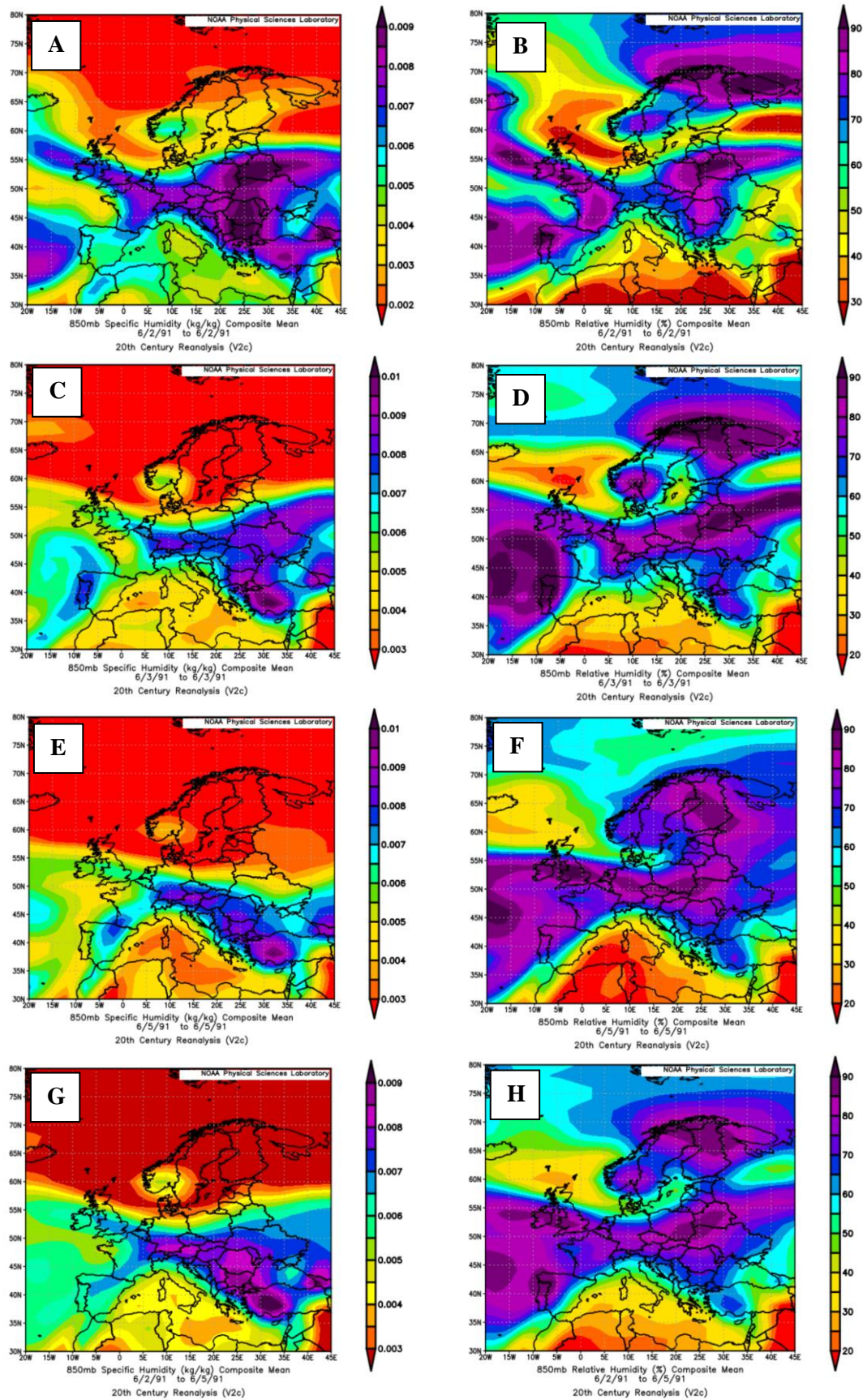


Figura 30. Promedio de humedad específica (izq.) y relativa (der.) a 850 hPa de los días 2, 3 y 5 de junio de 1891. Fuente: NOAA

El estudio de la distribución promedio de humedad específica (Figura 30. G) no muestra valores altos sobre la península ibérica en ninguno de los días del evento. En cambio, la distribución de humedad relativa (Figura 30.H) muestra valores elevados de concentración de valor de agua en la atmósfera, rozando el 90% en la costa gallega. Además, la humedad relativa muestra para la secuencia de días una elevada saturación del aire en el sector nororiental de la península, con valores superiores al 80%, lo que concuerda con la distribución de las precipitaciones máximas recogidas durante este periodo.

5.10. EVENTO DE SEPTIEMBRE DE 1891

El siguiente evento se desarrolló durante los días 3, 4, 5 y 6 de septiembre del año 1891. Para dicho periodo fueron 10 los observatorios que registraron valores de precipitaciones máximas diarias. La cuantía de lluvias más elevada se recogió en Villanueva y Geltrú, Barcelona, el día 4 de septiembre alcanzando los 93 mm. Los valores más bajos se registraron en el observatorio de Cartagena, con 15 mm precipitados durante el 6 de septiembre.

OBSERVATORIO	DÍA DE MÁXIMA PP	CANTIDAD (MM)
Santander	3 de septiembre	27
Villafranca del Penedés	4 de septiembre	16
Teruel	4 de septiembre	43
Villanueva y Geltrú	4 de septiembre	93
Barcelona	5 de septiembre	49
Cartagena	6 de septiembre	15
Murcia	6 de septiembre	17
Alicante (M)	6 de septiembre	20
Alcalá la Real	6 de septiembre	32
Alicante (I)	6 de septiembre	37

Tabla 11. Evento de septiembre de 1891. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia.

En la Figura 31 se muestra la distribución espaciotemporal de las precipitaciones máximas para dicho periodo, la cual refleja una concentración de las lluvias en la costa mediterránea, a excepción de los observatorios de Santander, Teruel y Alcalá la Real.

El primer día del evento (3 de septiembre) se recogieron lluvias en Santander, mientras que para el 4 y 5 de septiembre fueron los observatorios de la costa nororiental del país los que alcanzaron los valores máximos diarios. El foco de tormentas continuó desplazándose hacia el sur de la península, afectando el último día del evento (6 de septiembre) a la costa sureste peninsular.

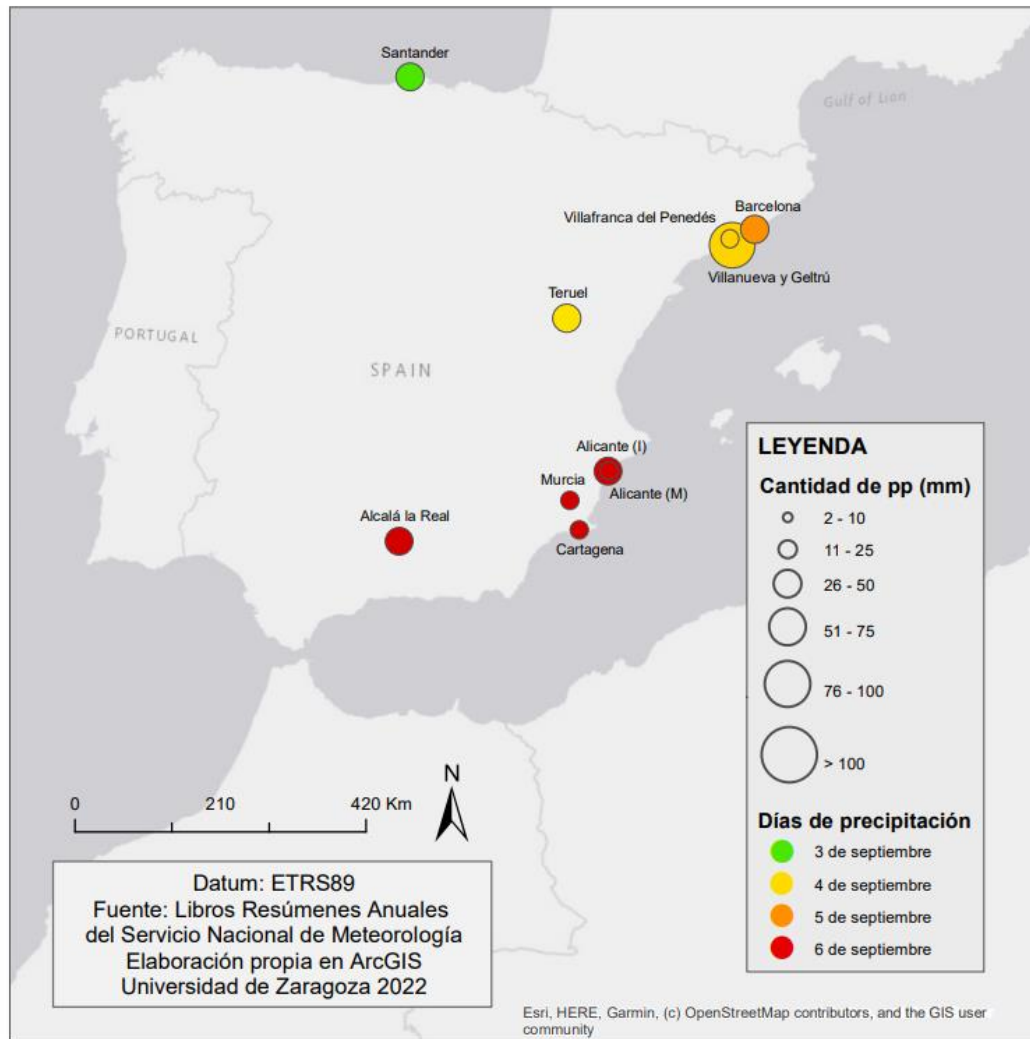


Figura 31. Distribución de las precipitaciones del evento de septiembre de 1891. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia

Dicha distribución de precipitaciones máximas se corresponde con las condiciones sinópticas de presión a 500 mb y en superficie, mostradas en la Figura 32. La secuencia de mapas de presión en superficie para los cuatro días del evento (Figura 32.B, 32.D, 32.F y 32.H) muestra la presencia de un núcleo de altas presiones localizado al oeste de la península ibérica, el cual va a dar lugar a una dorsal que se situará al norte del país. Si a esto le añadimos la presencia de un foco de bajas presiones en el norte de las islas británicas, se genera una entrada con gradiente NE en la península ibérica. En cambio, en altura (Figura 32.A, 32.C, 32.E y 32.G) se muestra una circulación general atmosférica procedente del oeste.

El estudio de tipos de tiempo permite identificar una clara advección del noreste, la cual desencadena precipitaciones en el sector oriental del país.

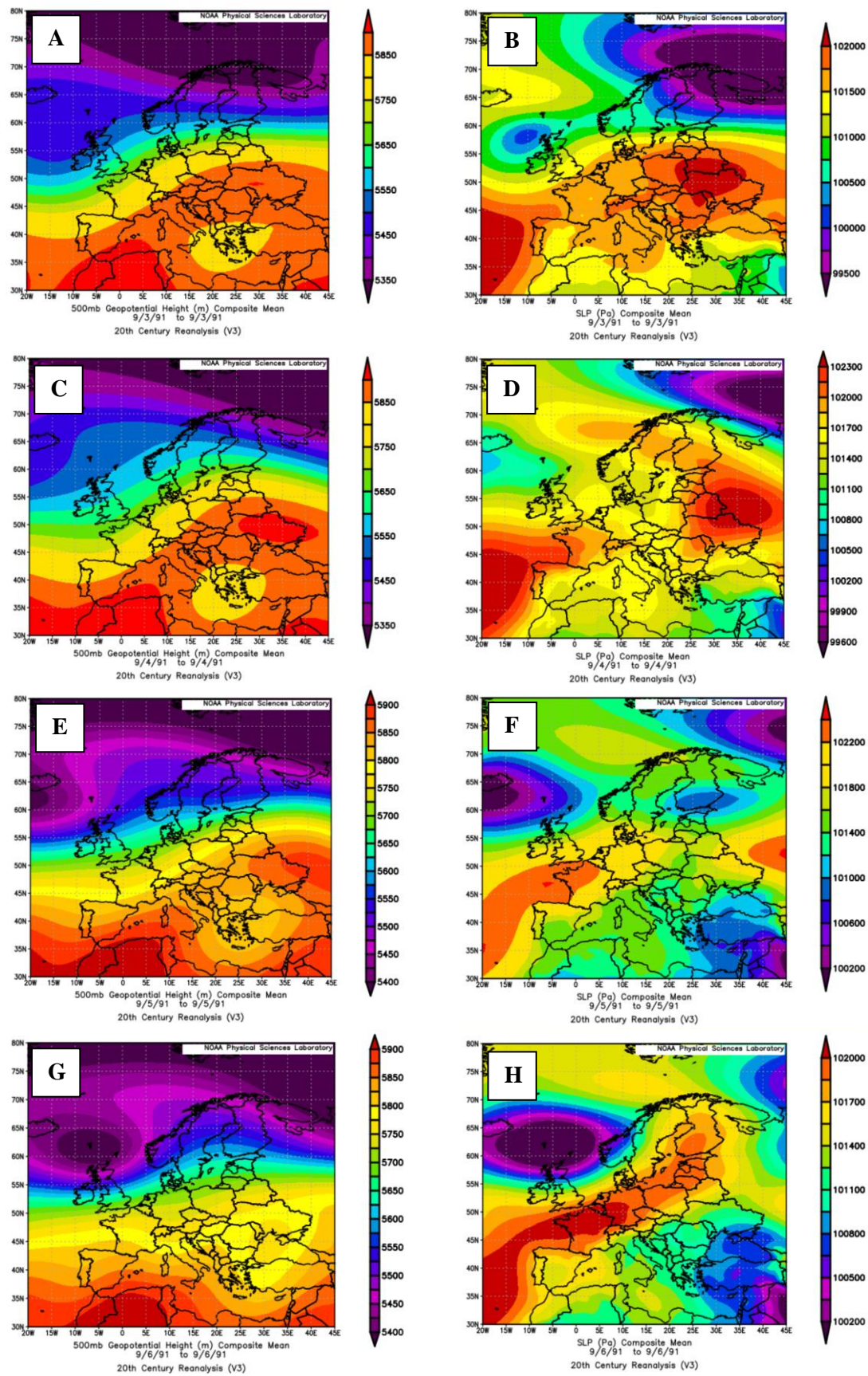


Figura 32. Distribución y promedio de presiones en 500 hPa (izq.) y superficie (der.) durante los días 3, 4, 5 y 6 de septiembre de 1891. Fuente: NOAA

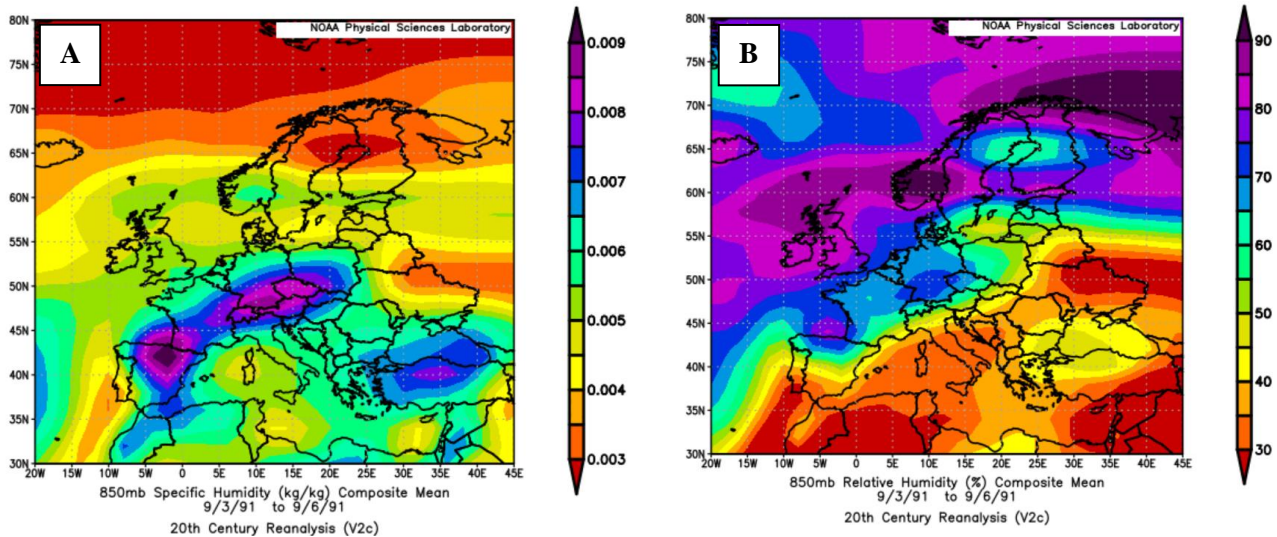


Figura 33. Promedio de humedad específica (izq.) y relativa (der.) a 850 hPa de los días 3, 4, 5 y 6 de septiembre de 1891. Fuente: NOAA

El promedio de humedad específica (Figura 33.A) presenta una distribución conforme a la de las precipitaciones máximas diarias en la península, presentando valores elevados en el sector oriental de la península ibérica. En cambio, el promedio de humedad relativa (Figura 33.B) no se corresponde con la distribución de las precipitaciones máximas, ya que la mayor concentración de vapor de agua se localiza en el norte de la península. Esto puede ser causa de elevadas temperaturas para dicho periodo, lo que supone un bajo porcentaje de humedad relativa.

5.11. EVENTO DE OCTUBRE DE 1891

El de octubre de 1891 se trata de un evento de larga duración, el cual se desarrolló entre los días 19 y 26 de octubre de 1891, afectando a 38 observatorio de toda la península ibérica. Los valores de precipitaciones más elevados fueron 88mm, recogidos en Barbastro el 24 de octubre, mientras que los valores mínimos registrados fueron 7 mm en Salamanca el 22 de octubre.

OBSERVATORIO	DÍA DE MÁXIMA PP	CANTIDAD (MM)
Ourense	19 de octubre	22
La Coruña	19 de octubre	27
Vigo	20 de octubre	40
Villafranca del Penedés	20 de octubre	48
Manresa	20 de octubre	54
Salamanca	22 de octubre	7
León	22 de octubre	14
Badajoz	22 de octubre	18
Alicante (M)	23 de octubre	11
Cádiz	23 de octubre	16
Jaén	23 de octubre	18
Orduña	23 de octubre	19
Oporto	23 de octubre	25
Santander	23 de octubre	36
Sanlúcar de Barrameda	23 de octubre	40
La Vid	24 de octubre	14
Soria	24 de octubre	15
Sevilla	24 de octubre	18
Madrid	24 de octubre	21
Palma de Mallorca	24 de octubre	23
Villanueva y Geltrú	24 de octubre	30
Segovia	24 de octubre	33
Ávila	24 de octubre	34
Pamplona	24 de octubre	40
Cazorla	24 de octubre	42
Barcelona	24 de octubre	45
Zaragoza	24 de octubre	65
San Sebastián	24 de octubre	70
Barbastro	24 de octubre	88
San Fernando	25 de octubre	12
Burgos	25 de octubre	14
Oviedo	25 de octubre	17
Archidona	25 de octubre	17
Llanes	25 de octubre	18
Tafalla	25 de octubre	27
Bilbao	25 de octubre	44
Teruel	25 de octubre	59
Huesca	26 de octubre	69

Tabla 12. Evento de octubre de 1891. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia.

La distribución de las precipitaciones de dicho evento se muestra en la Figura 34, la cual representa un reparto espacial más o menos homogéneo en la península ibérica, a pesar de encontrar mayor concentración en el sector nordeste y menor en el sector central (Extremadura y Castilla La Mancha). En cuanto a la distribución espacio-tiempo se observa que no existe homogeneidad ya que no se registran las lluvias de un determinado día en un sector concreto del país. Cabe destacar que las mayores cantidades de lluvia se recogieron en la mitad septentrional de la península.

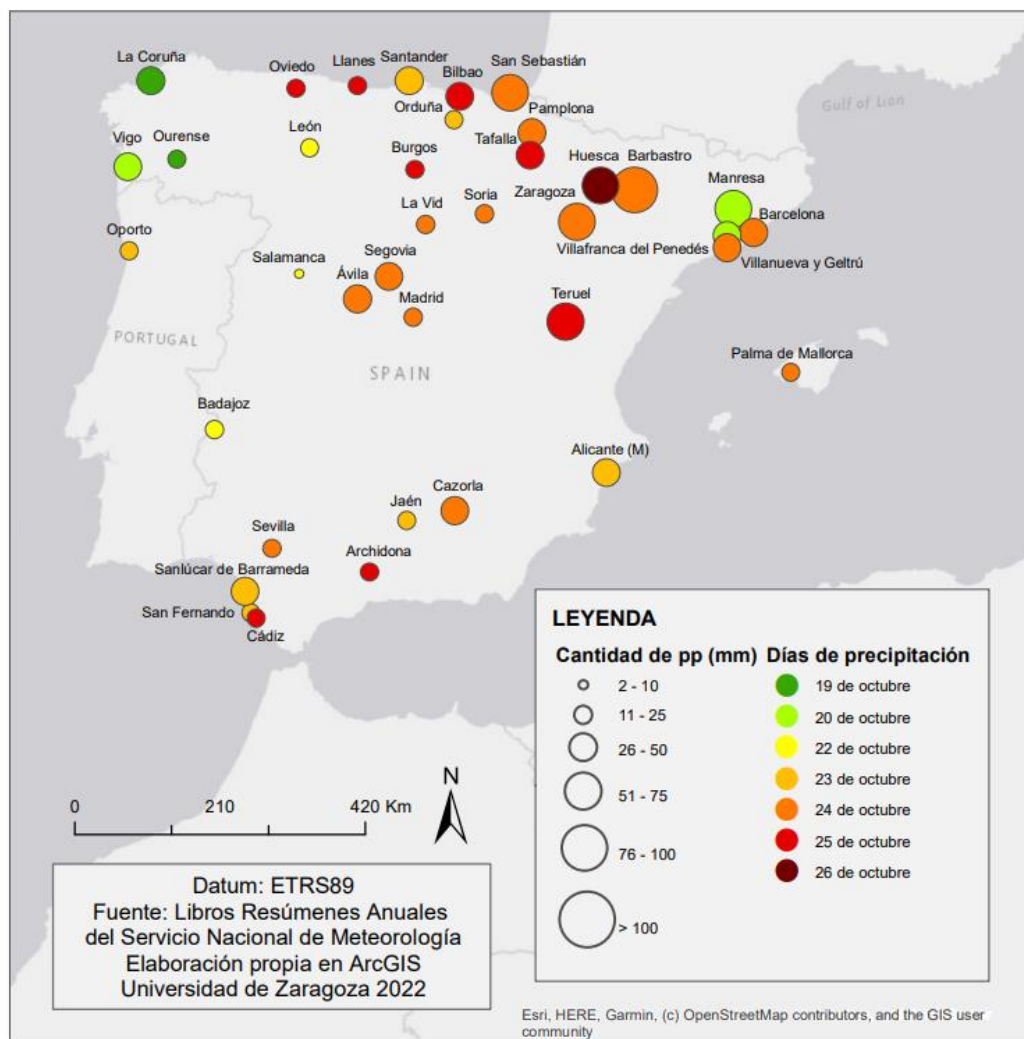


Figura 34. Distribución de las precipitaciones del evento de octubre de 1891. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia

Las condiciones sinópticas de presión durante este periodo se muestran en las Figuras 35 y 36, tanto en superficie como en altura. En superficie (columna derecha de Figura 35 y 36) se observa la presencia de un foco de bajas presiones al noroeste de las islas británicas, el cual se va acercando al norte de la península con el transcurso de los días, coincidiendo por lo tanto con las primeras lluvias máximas registradas en el norte del país.

El 23 de octubre la totalidad de la península se encuentra bajo la presencia de estas bajas presiones las cuales van a desencadenar fuertes tormentas como las registradas en San Sebastián o Barbastro el día 24. Este núcleo mantiene su presencia sobre la península hasta el último día del evento (Figura 36.H). A 500 hPa las condiciones de presión muestran un flujo generalizado procedente del oeste, que para el día 24 (Figura 36.C) al configurarse una vaguada genera una dirección de entrada NW-SE. Esta lengua de aire frío se separa del flujo general y da lugar a un foco de bajas presiones aisladas (llamada DANA o gota fría) que se sitúa sobre la península ibérica, reforzando el gran núcleo de bajas presiones en superficie localizado también sobre la totalidad de la superficie del país.

En cuanto al estudio de tipos de tiempo, el evento de octubre de 1891 no recibe una clasificación concreta ya que presenta una larga duración y cada día muestra flujos con diferentes direcciones. Los primeros días se observa un flujo del oeste, que pasa a convertirse del suroeste con el paso de los días, y finalmente se llega a ser de dominio ciclónico, aunque de forma general se clasifica como tiempo sin determinar.

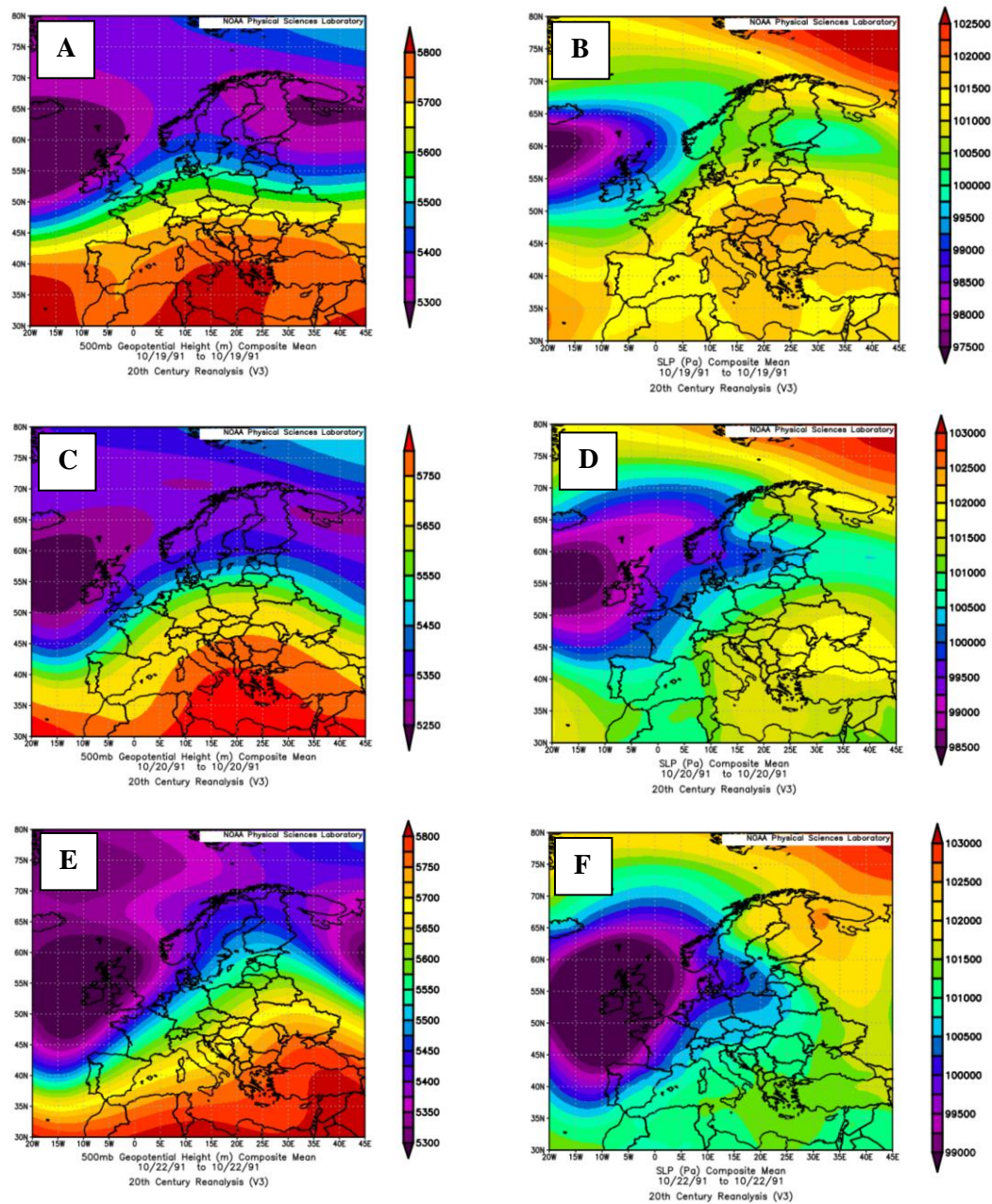


Figura 35. Distribución de presiones en 500 hPa (izq.) y superficie (der.) durante los días 19, 20 y 22 de octubre de 1891. Fuente: NOAA

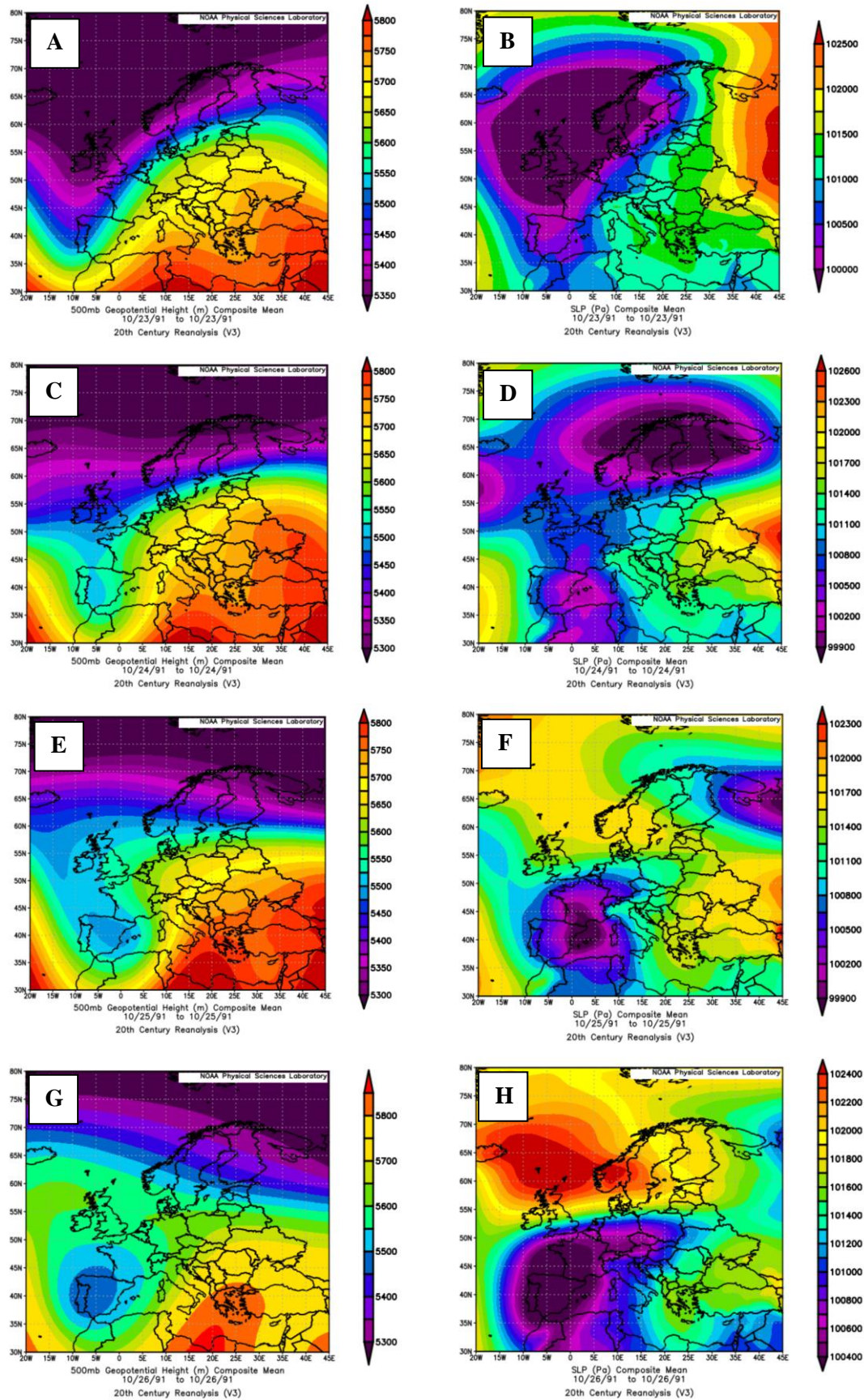


Figura 36. Distribución de presiones en 500 hPa (izq.) y superficie (der.) durante los días 23, 24, 25 y 26 de octubre de 1891. Fuente: NOAA

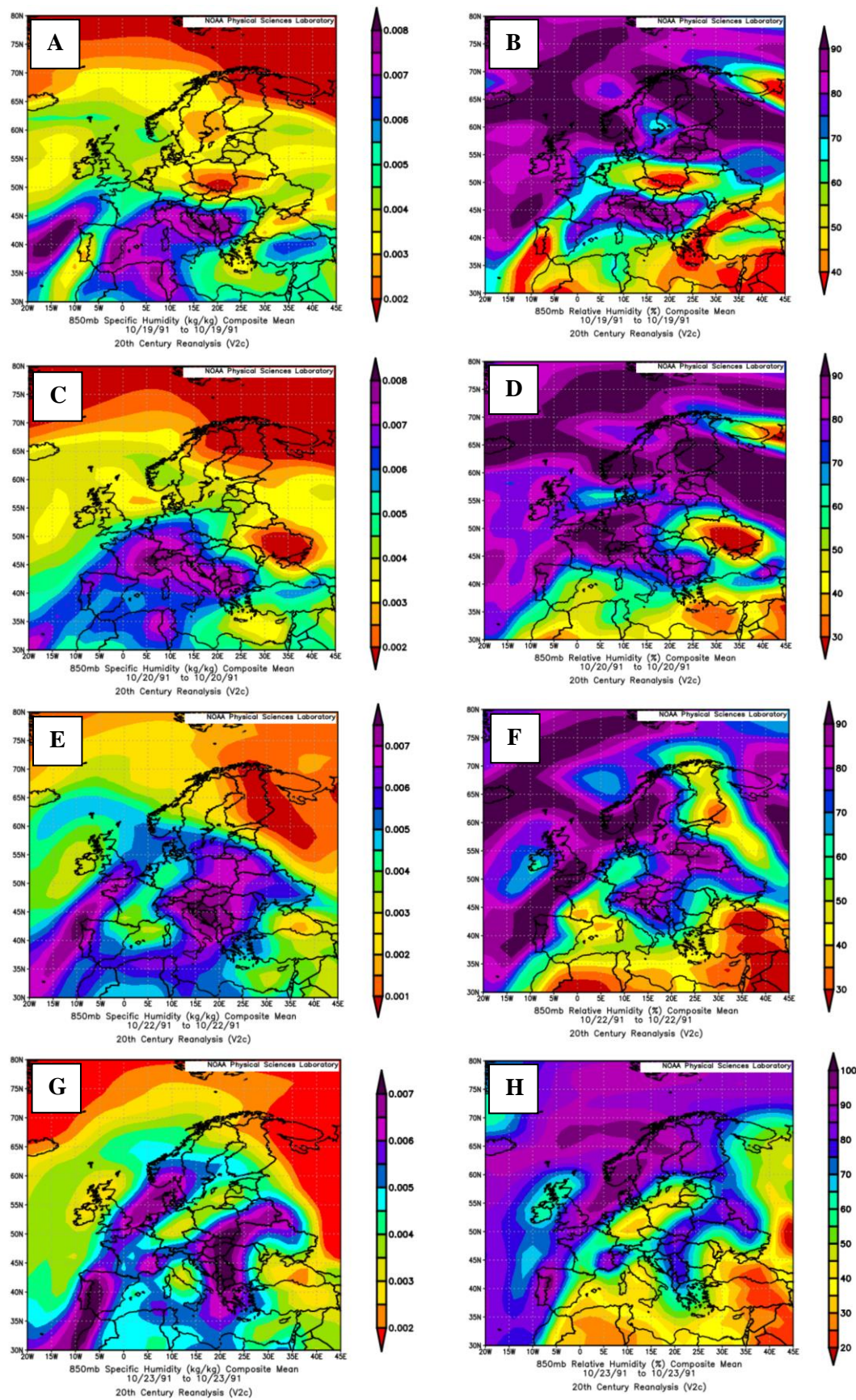


Figura 37. Distribución de humedad específica (izq.) y relativa (der.) a 850 hPa para los días 19, 20, 22 y 23 de octubre de 1891. Fuente: NOAA

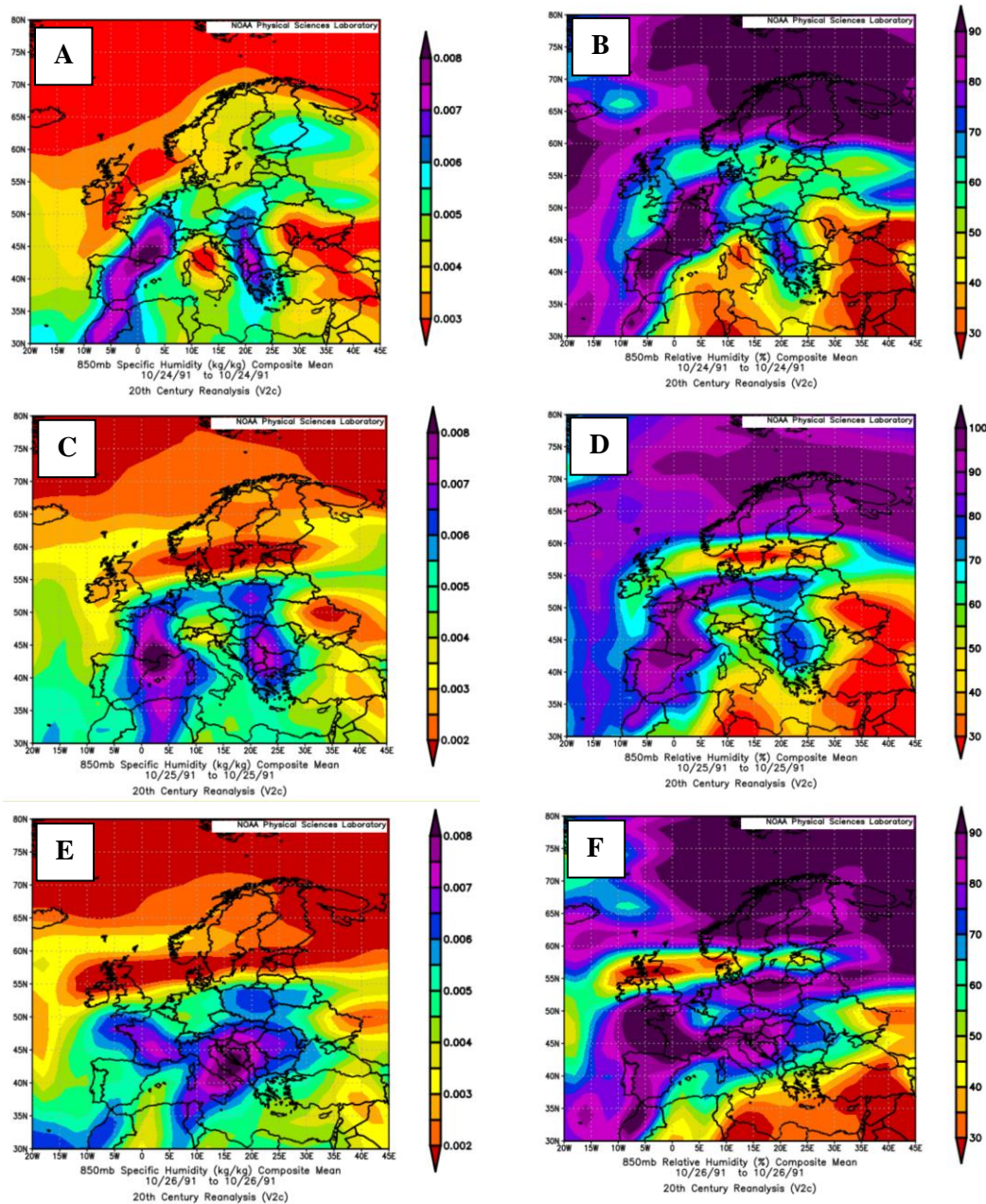


Figura 38. Distribución de humedad específica (izq.) y relativa (der.) a 850 hPa para los días 24, 25 y 26 de octubre de 1891. Fuente: NOAA

La Figura 38 muestra la distribución de la humedad específica y relativa durante el periodo del 19 al 26 de octubre. Los valores más elevados de humedad específica se concentran en diferentes sectores de la península dependiendo del día del evento, aunque hay que destacar que las cantidades más elevadas se localizan en el sector más septentrional, coincidiendo con la distribución de la humedad relativa. Esta última muestra la mayor concentración de vapor de agua sobre el norte de la península, mostrando coherencia con la distribución de las precipitaciones máximas diarias de la Figura 34.

5.12. EVENTO DE FEBRERO DE 1892

El primer evento del año 1892 tuvo una duración de cinco días, entre el 18 y el 22 de febrero. El total de observatorios involucrados fue de 26, repartidos a lo largo de la superficie peninsular de forma desigual. Las máximas precipitaciones (81 mm) se recogieron en Jaén el primer día del evento mientras que los valores más bajos se registraron en Alicante (8 mm) el 20 y 21 de febrero.

OBSERVATORIO	DÍA DE MÁXIMA PP	CANTIDAD (MM)
Valladolid	18 de febrero	13
Badajoz	18 de febrero	13
Soria	18 de febrero	21
Salamanca	18 de febrero	27
Sevilla	18 de febrero	28
Jaén	18 de febrero	81
Palencia	19 de febrero	11
Teruel	19 de febrero	13
La Vid	19 de febrero	15
Madrid	19 de febrero	18
Cazorla	19 de febrero	32
Alicante (I)	20 de febrero	8
Villanueva y Geltrú	20 de febrero	10
Cádiz	20 de febrero	29
Archidona	20 de febrero	29
Málaga	20 de febrero	67
Alicante (M)	21 de febrero	8
Segovia	21 de febrero	11
Burgos	21 de febrero	15
Villafranca del Penedés	21 de febrero	19
La Coruña	21 de febrero	25
San Fernando	21 de febrero	39
Alcalá la Real	21 de febrero	42
Santiago	21 de febrero	49
Ourense	22 de febrero	17
Vigo	22 de febrero	55

Tabla 13. Evento de febrero de 1892. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia.

Las precipitaciones máximas diarias presentan una concentración en el sur y noroeste de la península, mientras que en el resto del país se reparten de forma desigual. Las primeras lluvias se registraron en el centro y sur peninsular mientras que las últimas precipitaciones del evento se recogieron en el sector noroeste, más en concreto en Galicia (Figura 39).

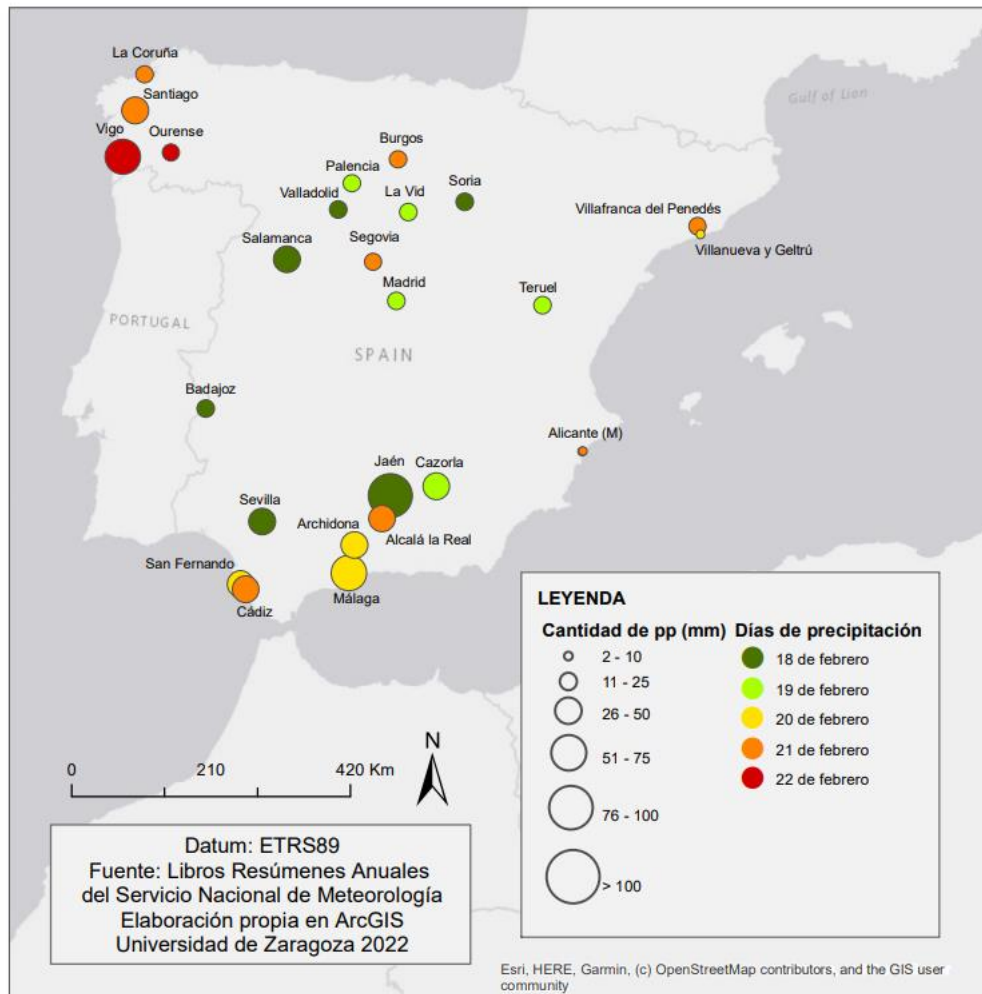


Figura 39. Distribución de las precipitaciones del evento de febrero de 1892. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia

Las condiciones sinópticas que explican la distribución de las precipitaciones máximas se muestran en la Figura 40 y 41, las cuales reflejan para el día 18 de febrero la presencia de un gran núcleo de bajas presiones que afecta a la mayor parte del continente europeo en superficie (Figura 40.B). Para el segundo día, este núcleo de bajas presiones reduce su tamaño y se concentra solamente en el norte de la península ibérica, el cual mantiene su ubicación y su tamaño constante para el resto de los días del evento. Esta situación se encuentra reforzada en altura por otro foco de bajas presiones de condiciones similares, aunque de tamaño menor que en superficie. Las precipitaciones registradas el último día en el noroeste del país se deben a los fuertes vientos del atlántico que penetran en ese sector. (Figura 41.F).

El estudio de tipos de tiempo permite identificar para este evento la presencia de vientos con dirección SW para toda la península.

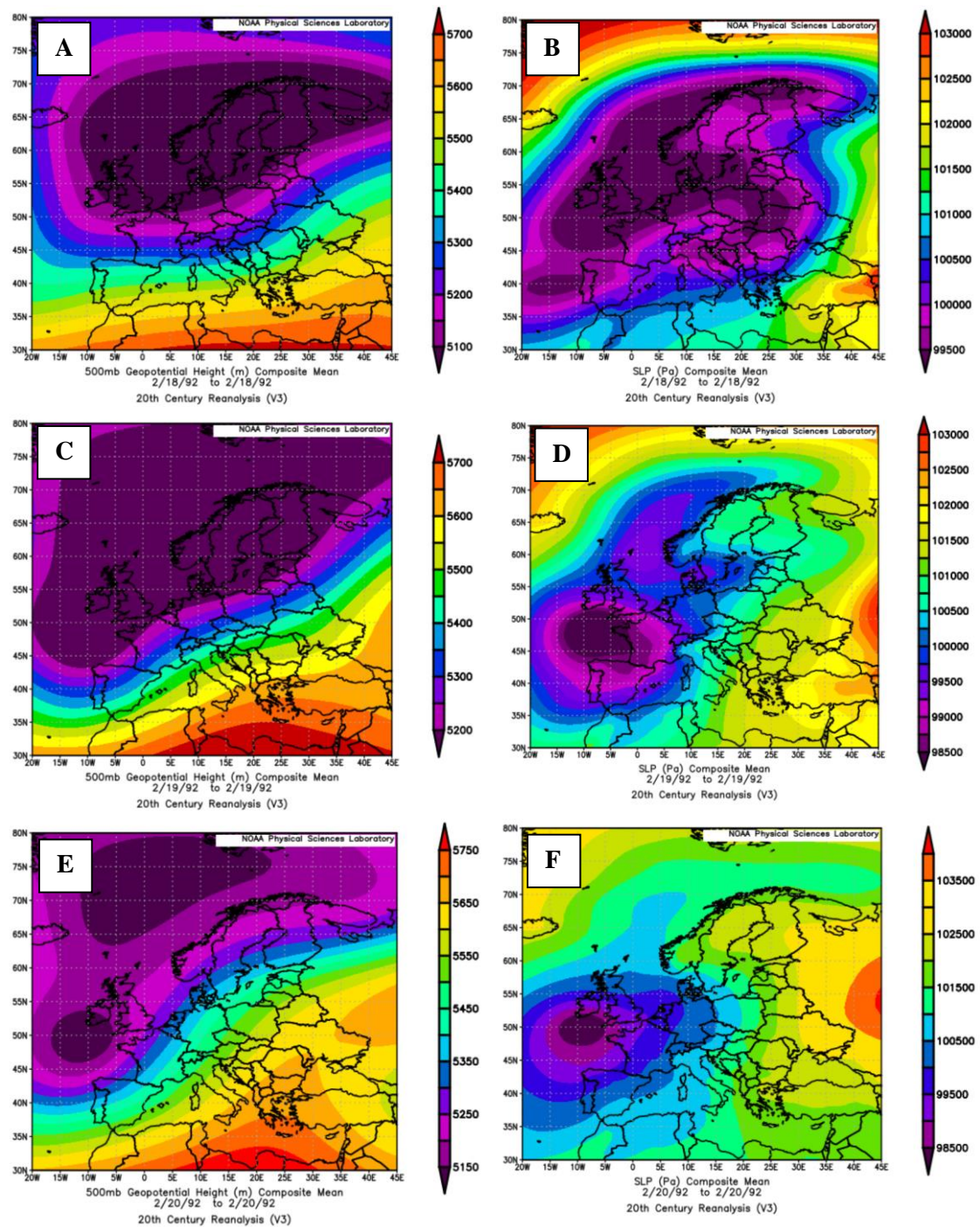


Figura 40. Distribución de presiones en 500 hPa (izq.) y superficie (der.) durante los días 18, 19 y 20 de febrero de 1892. Fuente: NOAA

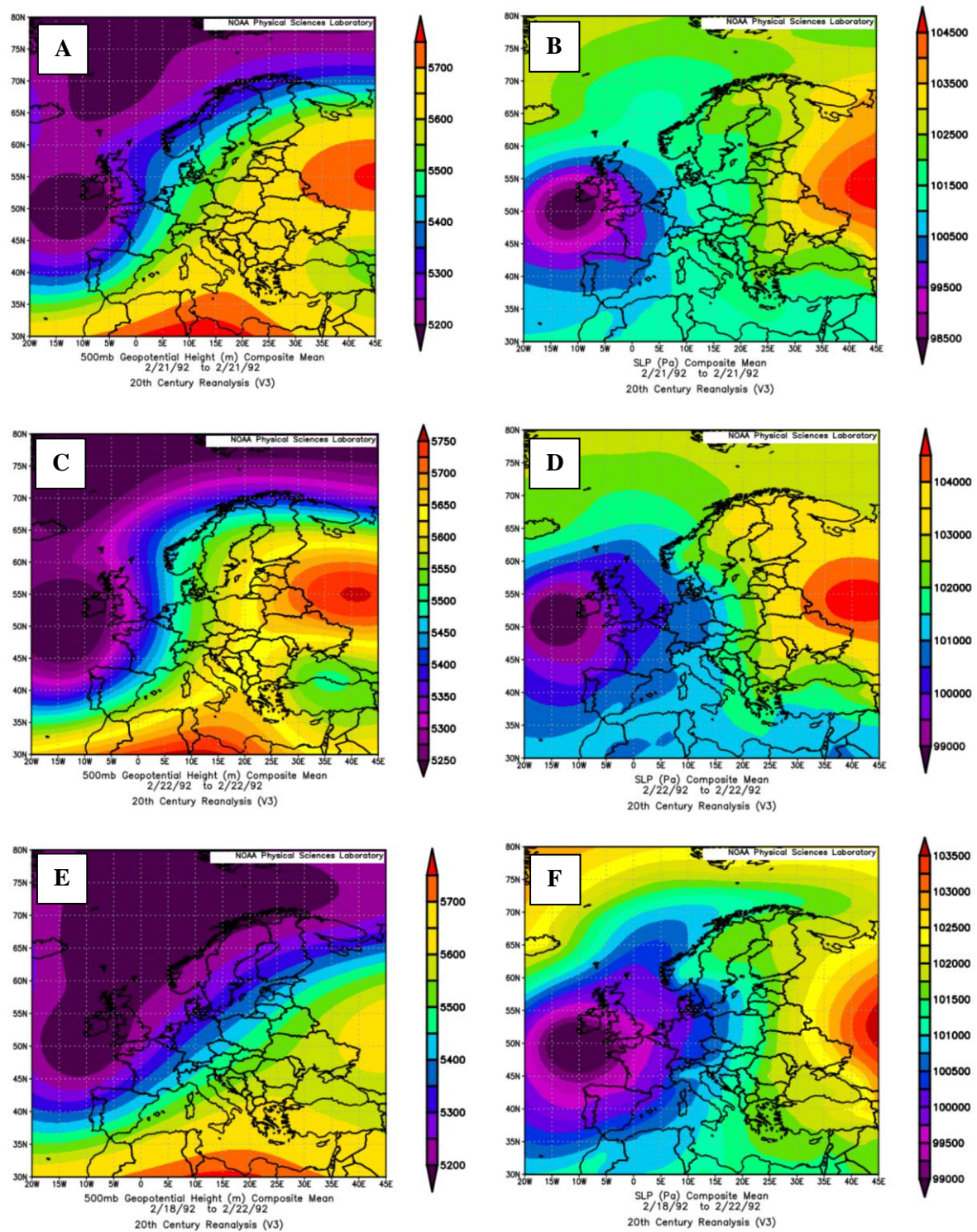
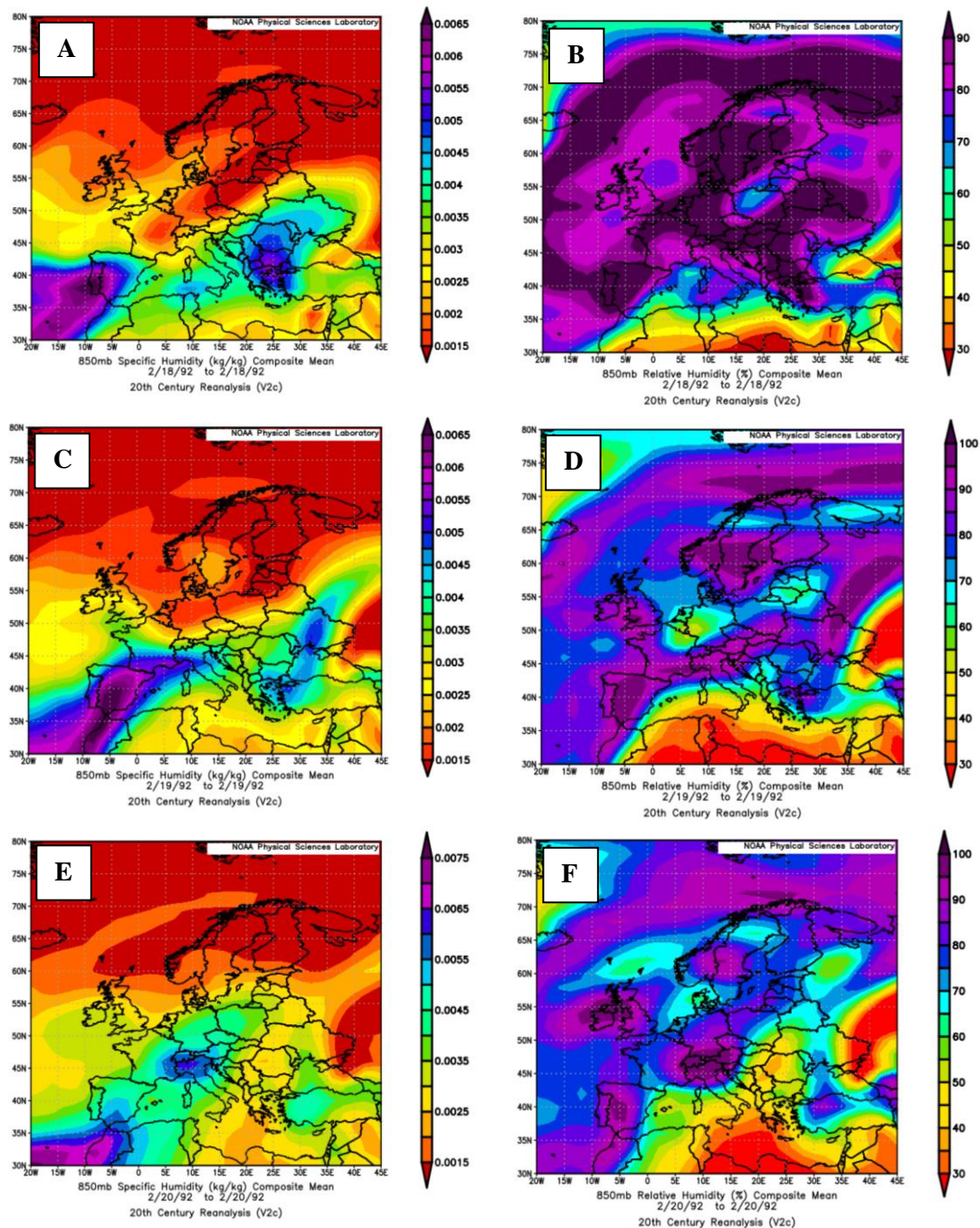


Figura 41. Distribución y promedio de presiones en 500 hPa (izq.) y superficie (der.) durante los días 18 y 22 de febrero de 1892. Fuente: NOAA

La humedad específica (columna izquierda de Figura 42) muestra sus valores más elevados en el sur peninsular, correspondiéndose con el área que registró precipitaciones más cuantiosas. Por otro lado, la humedad relativa presenta un elevado porcentaje de concentración de vapor de agua para toda la península el día 18. Los días siguientes esta humedad refleja un porcentaje menor, aunque los valores más elevados se siguen concentrando en el centro peninsular. El último día del evento (22 de febrero) se estiman valores de 90% de saturación de vapor de agua en la atmósfera en la mitad occidental del país, coincidiendo con las últimas precipitaciones registradas en el noroeste peninsular.



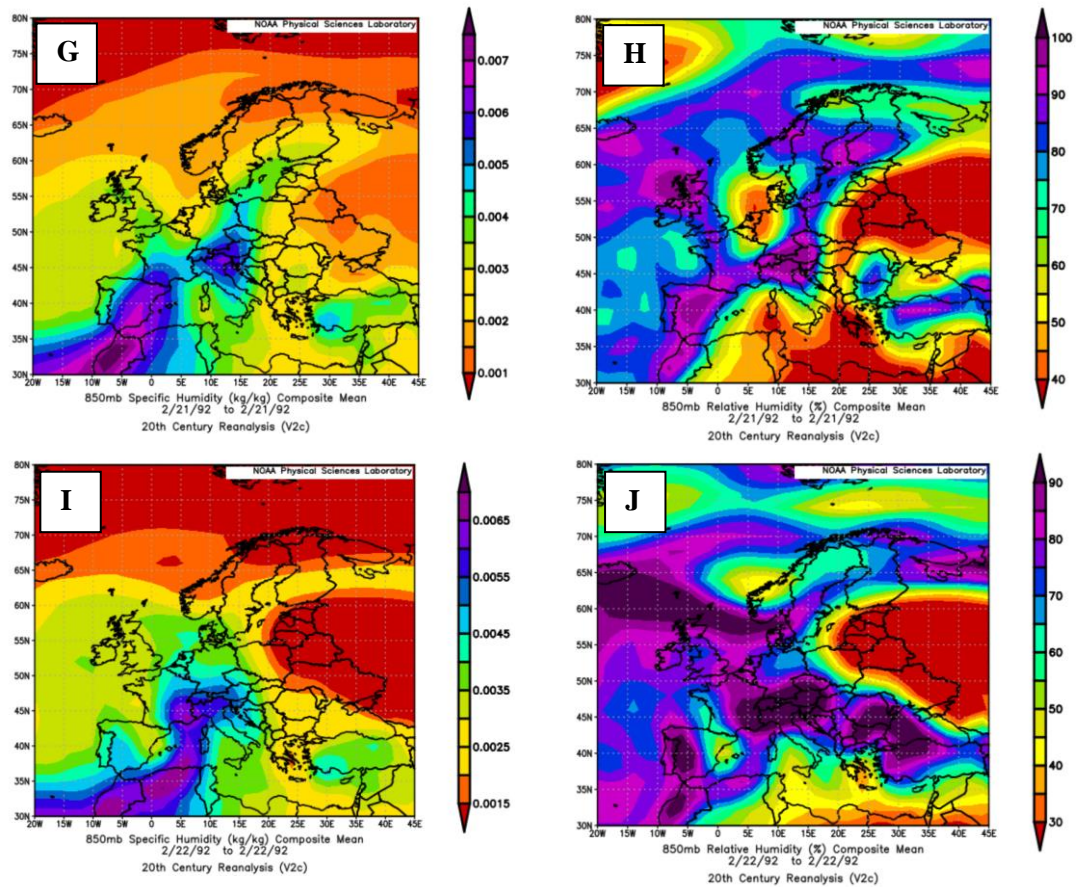


Figura 42. Distribución de humedad específica (izq.) y relativa (der.) a 850 hPa para los días Del 18 al 22 de febrero de 1892. Fuente: NOAA

5.13. EVENTO DE OCTUBRE DE 1892

El evento de octubre de 1892 presenta una duración de cinco días, el cual se desarrolló entre el 27 y el 31 de octubre de ese año. De entre todos los eventos analizados, este es el que registró los mayores valores de precipitación en el periodo 1890-1892, siendo 132 mm los recogidos en La Guardia durante el día 27 de octubre. Ese mismo día se registraron en Santiago 106 mm y 86 mm en Vigo (28 de octubre), valores muy elevados de precipitaciones, localizadas en el noroeste peninsular. Durante este evento también se registraron valores bajos de precipitaciones como los 2 mm recogidos en Salamanca y los 5 mm de Valladolid el 29 de octubre.

OBSERVATORIO	DÍA DE MÁXIMA PP	CANTIDAD (MM)
La Coruña	27 de octubre	24
Santiago	27 de octubre	106
La Guardia	27 de octubre	132
Sevilla	28 de octubre	52
Vigo	28 de octubre	86
Salamanca	29 de octubre	2
Valladolid	29 de octubre	5
Huesca	29 de octubre	35
Zaragoza	29 de octubre	46
Teruel	30 de octubre	24
Llanes	30 de octubre	27
Oviedo	30 de octubre	35
Barcelona	31 de octubre	15
Cazorla	31 de octubre	37
Mahón	31 de octubre	48

Tabla 14. Evento de octubre de 1892. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia.

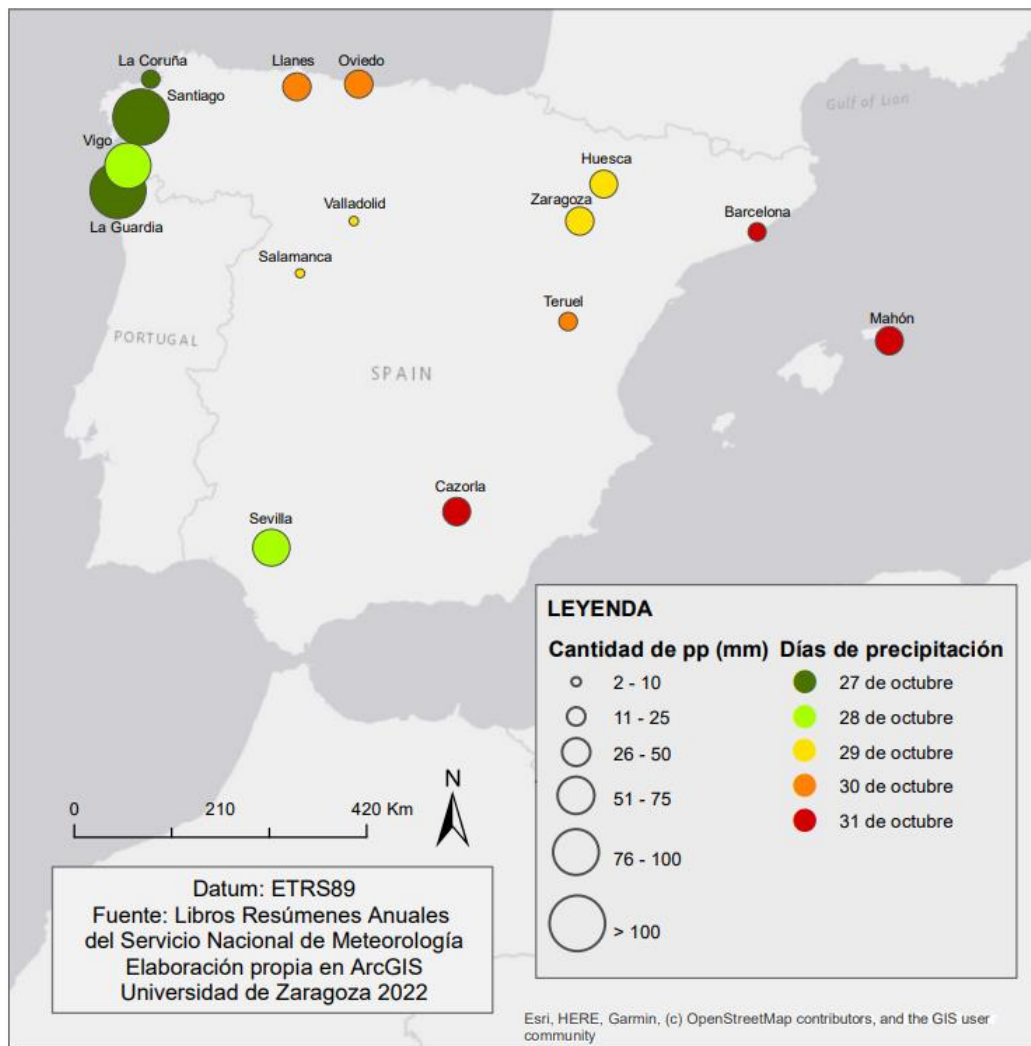


Figura 43. Distribución de las precipitaciones del evento de octubre de 1892. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia

La distribución de precipitaciones máximas diarias se muestra en la Figura 43, la cual muestra una concentración de estas en el sector noroccidental de la península ibérica durante los dos primeros días del evento. Con el transcurso de los días, las tormentas se van desplazando hacia el este del país, afectando de este modo a ciudades como Sevilla, Oviedo, Zaragoza, Huesca y finalmente Barcelona y Mahón. Se observa que las tormentas de los primeros días del evento desencadenaron lluvias más cuantiosas que las tormentas del final del evento, debido al debilitamiento del vapor de agua en las masas de aire.

Las condiciones de presión en superficie muestran la presencia de un núcleo de bajas presiones situado al oeste de las Islas Británicas, cuya presencia afecta a la península generando un flujo de componente atlántica que penetra en el sector noroeste, reforzado por una configuración en altura a 500 hPa. Esta situación genera una entrada de aire marítimo frío en el país por la costa gallega, desencadenando grandes precipitaciones en La Guardia y Santiago durante los dos primeros días del evento. Este foco de bajas presiones va aumentando su tamaño a la vez que se aproxima a la península terminando por ocupar la totalidad de la superficie durante el día 30 y 31 de octubre. La configuración en superficie se encuentra reforzada en altura a 500 hPa durante el periodo de duración del evento. El tipo de tiempo para este evento se clasifica como advección del suroeste.

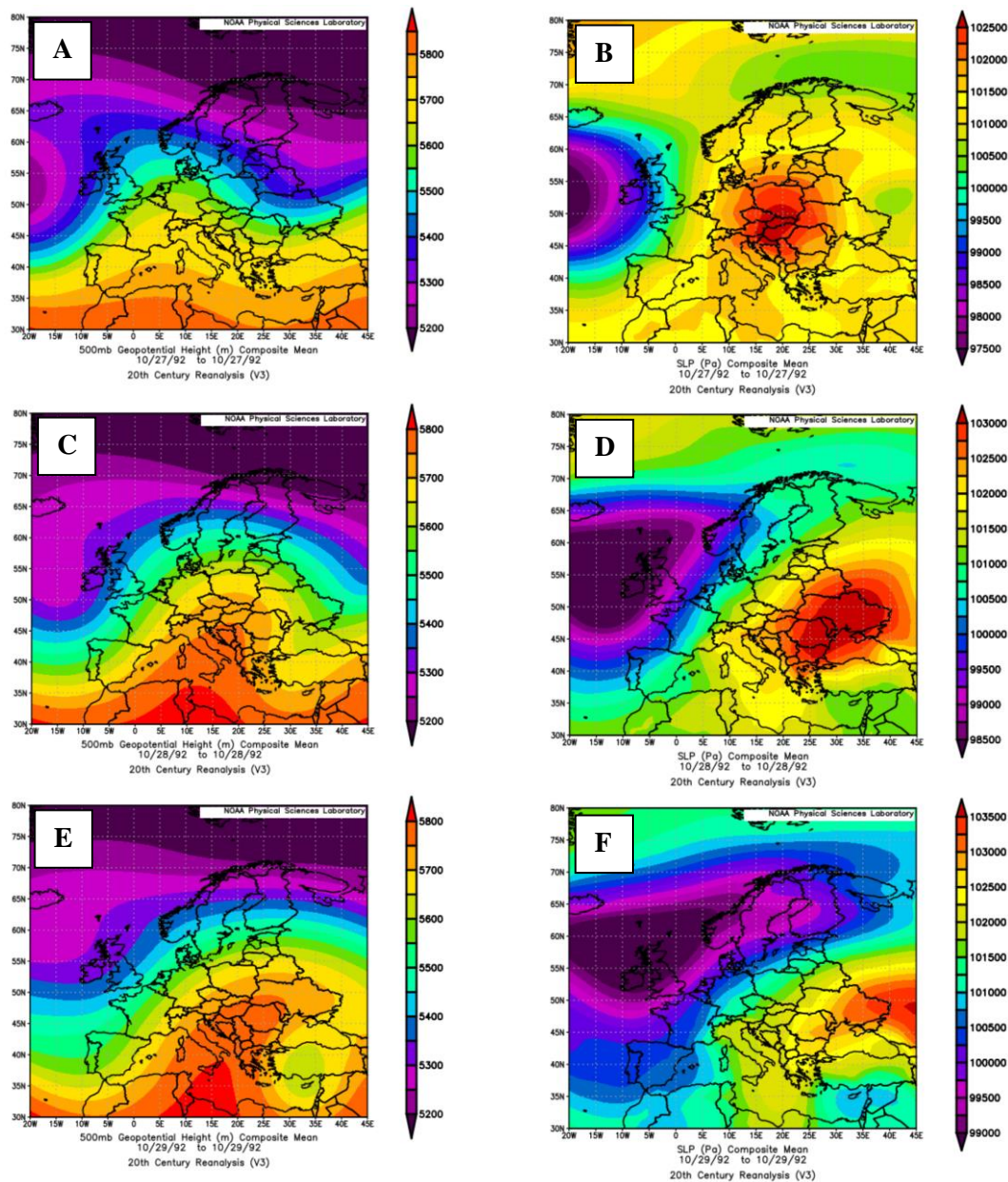


Figura 44. Distribución de presiones en 500 hPa (izq.) y superficie (der.) durante los días 27, 28 y 29 de octubre de 1892. Fuente: NOAA

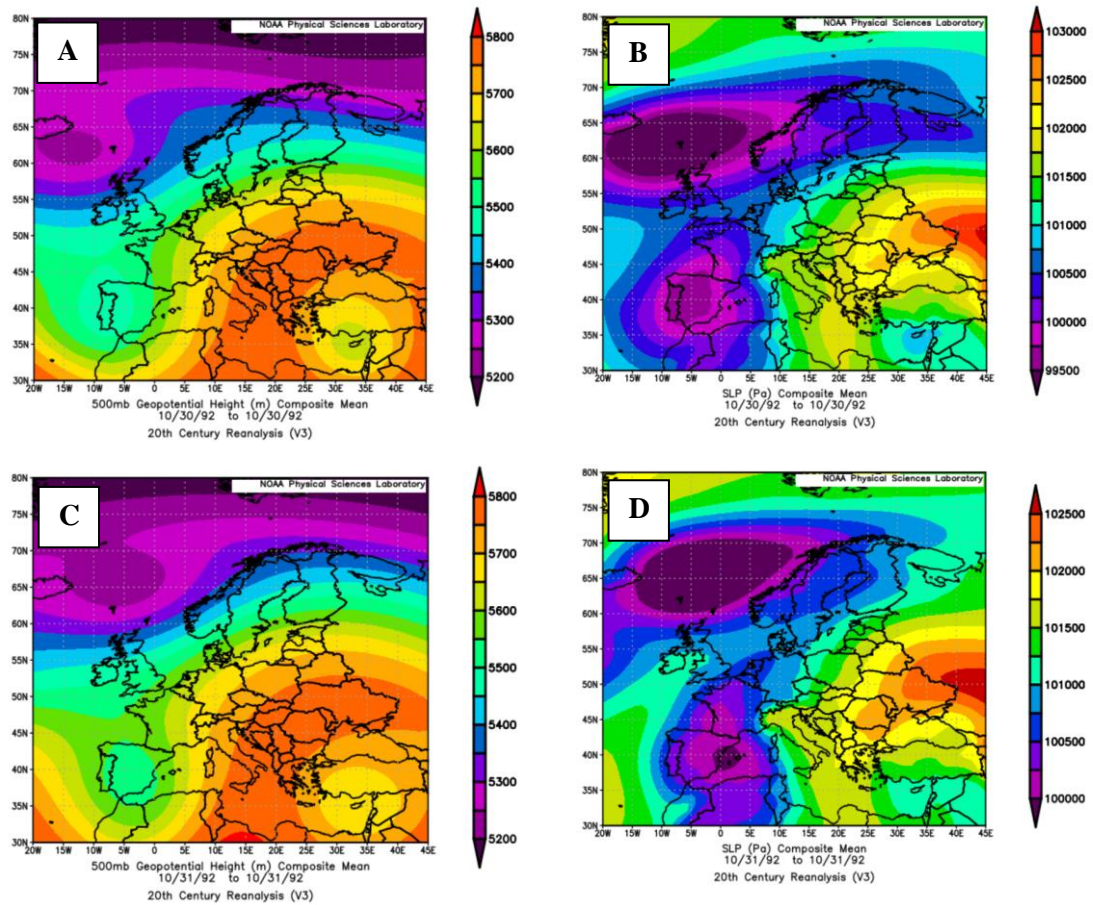


Figura 45. Distribución de presiones en 500 hPa (izq.) y superficie (der.) durante los días 30 y 31 de octubre de 1892. Fuente: NOAA

Tanto la humedad específica como la relativa presentan valores elevados en el sector noroccidental de la península durante los dos primeros días (Figura 46), lo que explica claramente los fuertes chubascos que se generaron en Santiago y La Guardia. El desplazamiento de las tormentas hacia el este peninsular se corresponde con la distribución de la humedad específica, la cual aumenta sus valores hacia el interior (Figura 47). La humedad relativa en cambio mantiene los porcentajes más elevados de humedad en la mitad oeste del país.

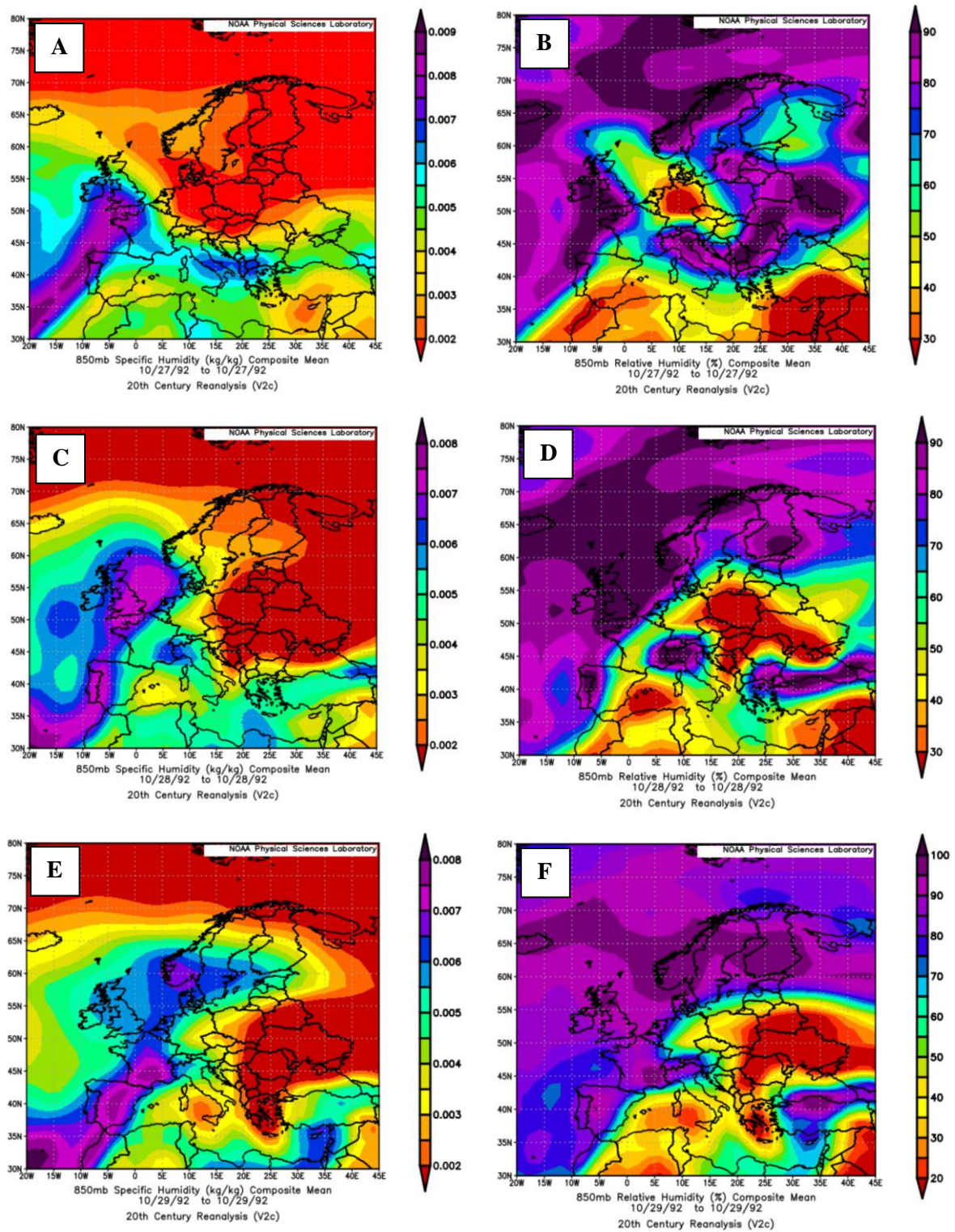


Figura 46. Distribución de humedad específica (izq.) y relativa (der.) a 850 hPa para los días 27, 28 y 29 de octubre de 1892. Fuente: NOAA

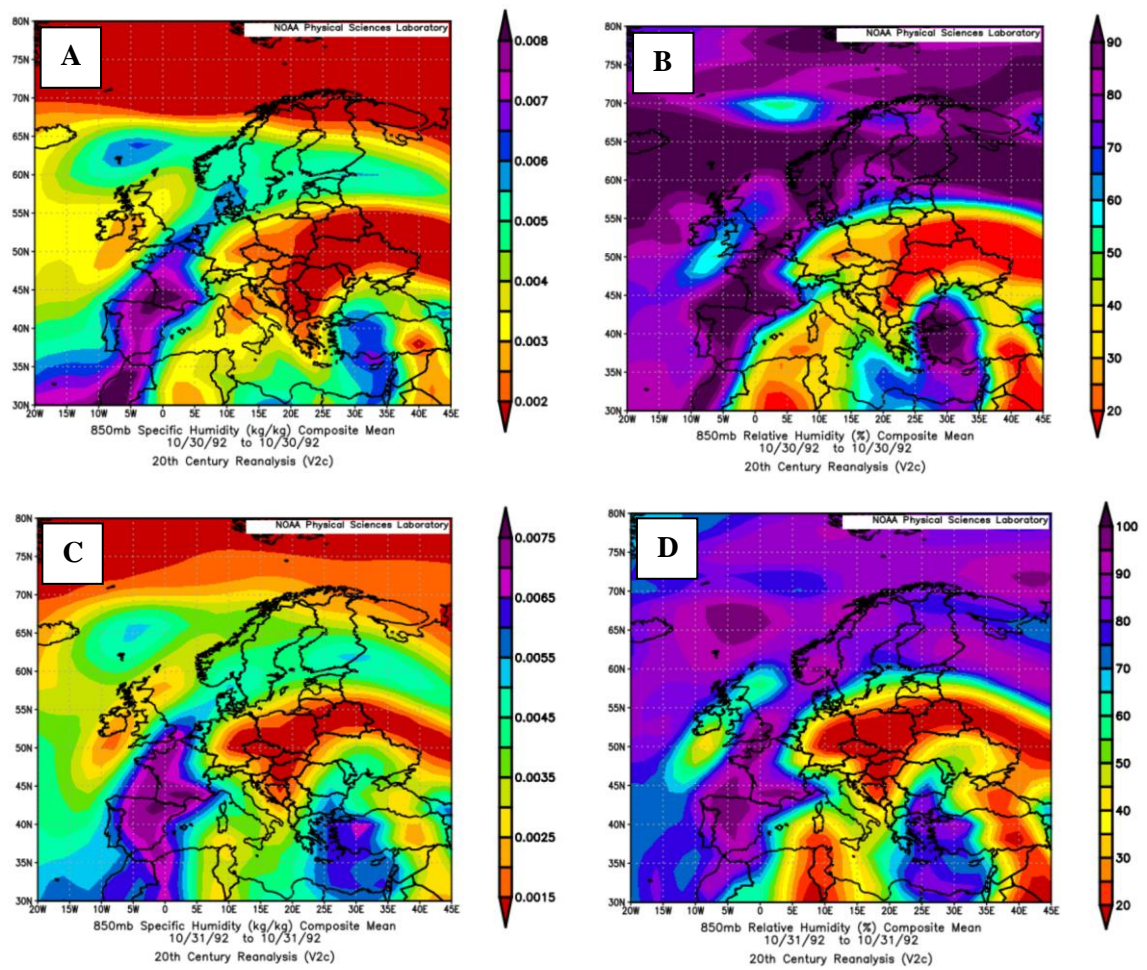


Figura 47. Distribución de humedad específica (izq.) y relativa (der.) a 850 hPa para los días 30 y 31 de octubre de 1892. Fuente: NOAA

5.14. EVENTO DE NOVIEMBRE DE 1892

El evento de noviembre de 1892 presenta una duración de cinco días entre el 15 y el 19 de noviembre de ese año. Fueron 10 los observatorios que registraron precipitaciones máximas diarias, aunque en este evento no se recogieron grandes cantidades de lluvias siendo el máximo 44 mm en Oporto el día 19. Los valores mínimos registrados fueron 6 mm en Madrid también para el 19 de noviembre.

OBSERVATORIO	DÍA DE MÁXIMA PP	CANTIDAD (MM)
La Guardia	15 de noviembre	33
Burgos	16 de noviembre	8
Oviedo	16 de noviembre	13
Orduña	16 de noviembre	14
Llanes	16 de noviembre	33
Valladolid	18 de noviembre	7
Salamanca	18 de noviembre	7
Segovia	18 de noviembre	7
Madrid	19 de noviembre	6
Oporto	19 de noviembre	41

Tabla 15. Evento de noviembre de 1892. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia.

La Figura 48 muestra la distribución de los máximos de precipitación para el presente evento, donde se observa una concentración de las tormentas en el sector noroeste de la península ibérica. Como se ha mencionado anteriormente, los valores de las precipitaciones no son elevados en general, aunque cabe mencionar que en la costa se registran mayores valores que en el interior de la península.

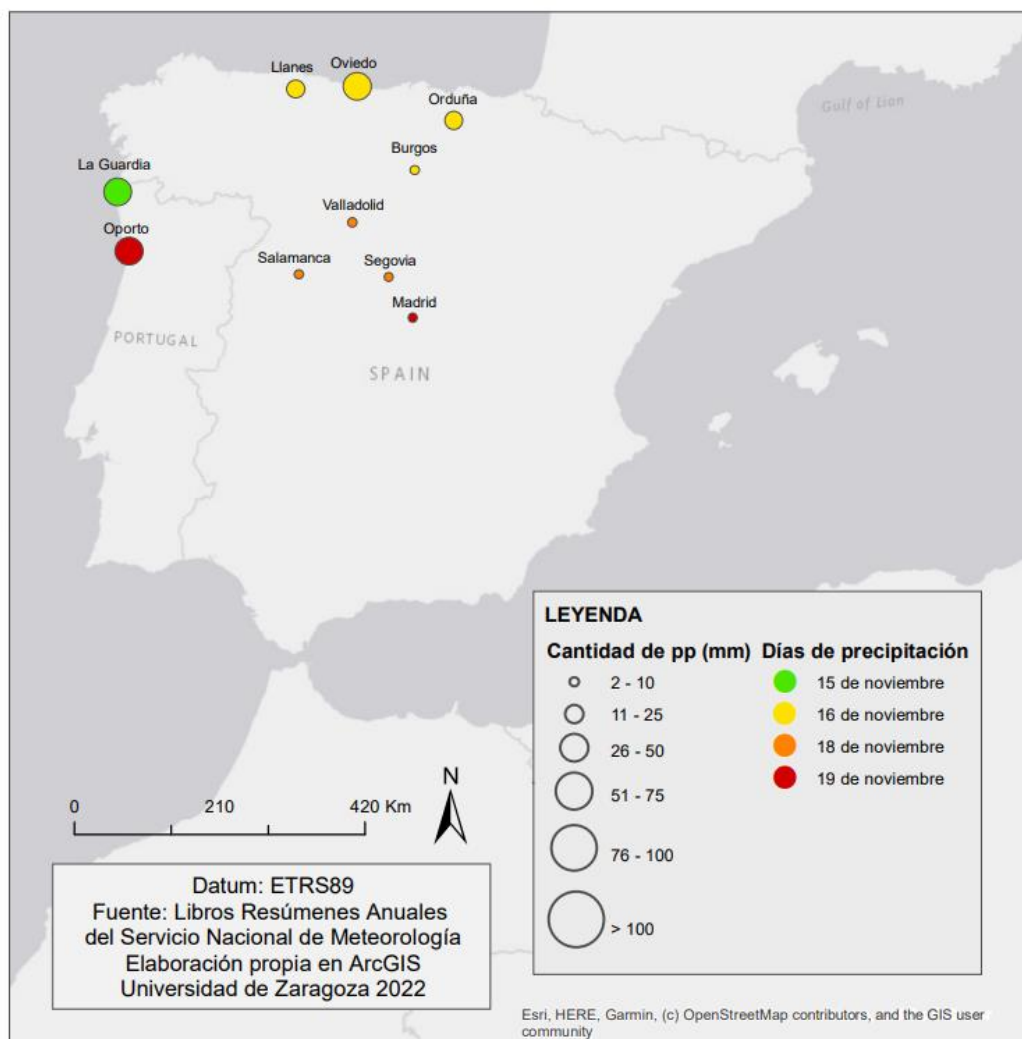
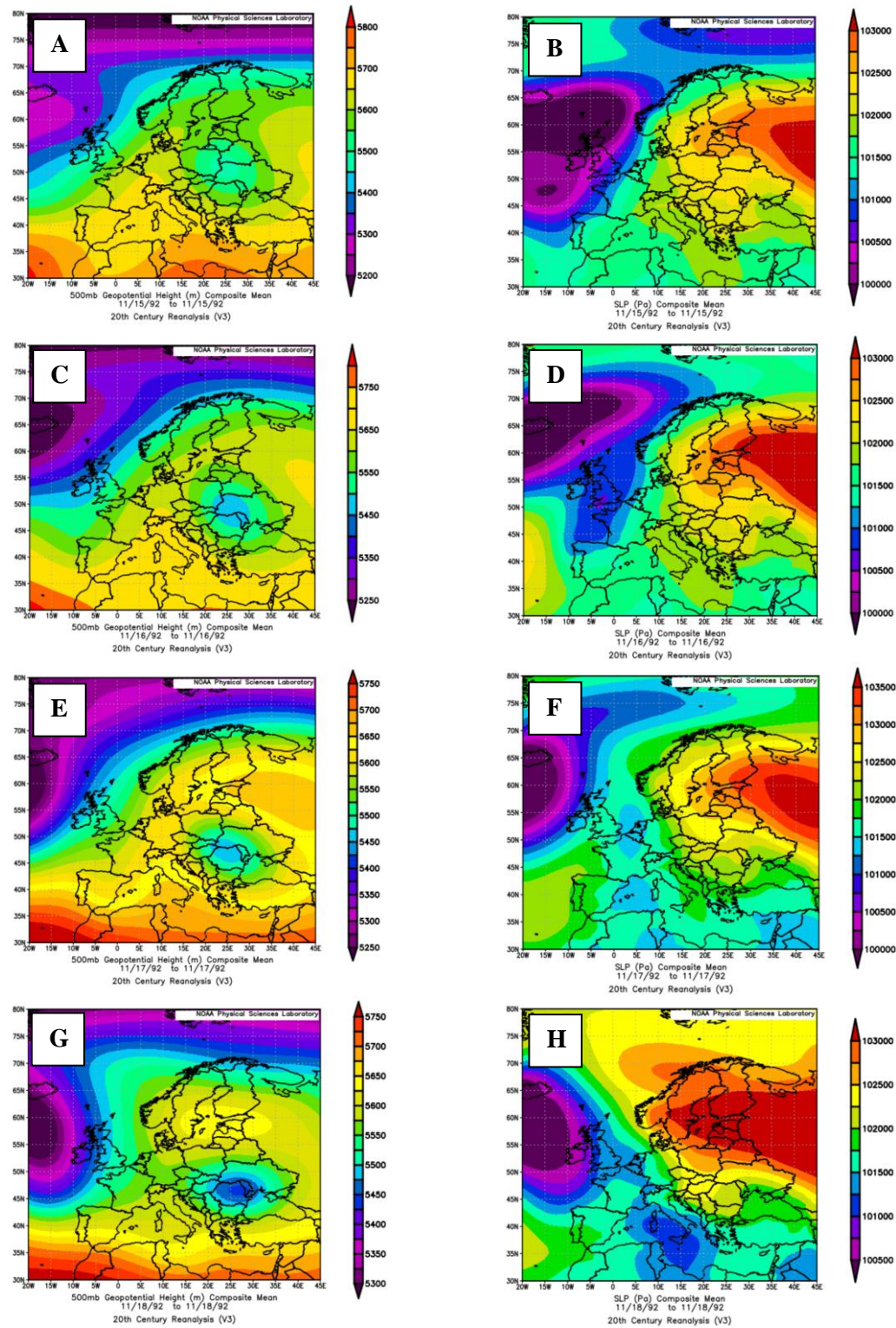


Figura 48. Distribución de las precipitaciones del evento de noviembre de 1892. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia

Las condiciones sinópticas que explican esta distribución se muestran en la Figura 49, la cual indica la presencia de bajas presiones al norte de la península, afectando al noroeste del país durante los dos primeros días del evento. La Figura 49.F muestra para el 17 de noviembre una situación de estabilidad de manera que ese día no se registran máximos de precipitación. El 18 y 19 de noviembre se vuelven a registrar valores máximos de lluvia, aunque la cantidad recogida no supone grandes valores, a excepción de los 41 mm en Oporto el día 19, cuando la situación en superficie muestra la entrada de aire frío por el oeste peninsular a consecuencia de bajas presiones localizadas al oeste de las Islas Británicas (Figura 49.J).

La situación a 500 hPa muestra una entrada generalizada de viento del oeste durante los cinco días de duración del evento. Según el estudio de tipos de tiempo, este evento se puede clasificar claramente como del Oeste.



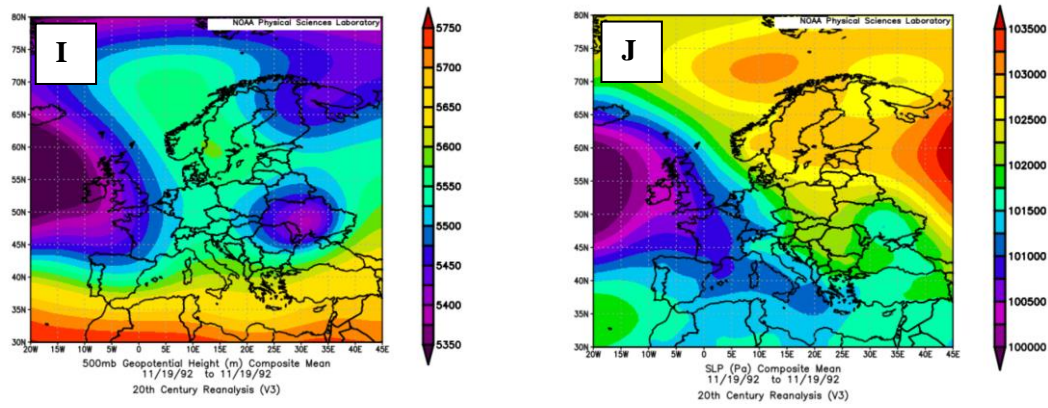


Figura 49. Distribución de presiones en 500 hPa (izq.) y superficie (der.) durante los días 15, 16, 17, 18 y 19 de noviembre de 1892. Fuente: NOAA

Las condiciones de humedad se muestran en la Figura 50, la cual indica un promedio elevado para toda la península ibérica de humedad específica. En cambio, la humedad relativa presenta una elevada concentración de vapor de agua en la atmósfera en el sector noroeste peninsular, en torno al 80%. Este valor no se encuentra próximo a la total saturación de manera que los precipitaciones máximas registradas no alcanzan cantidades importantes.

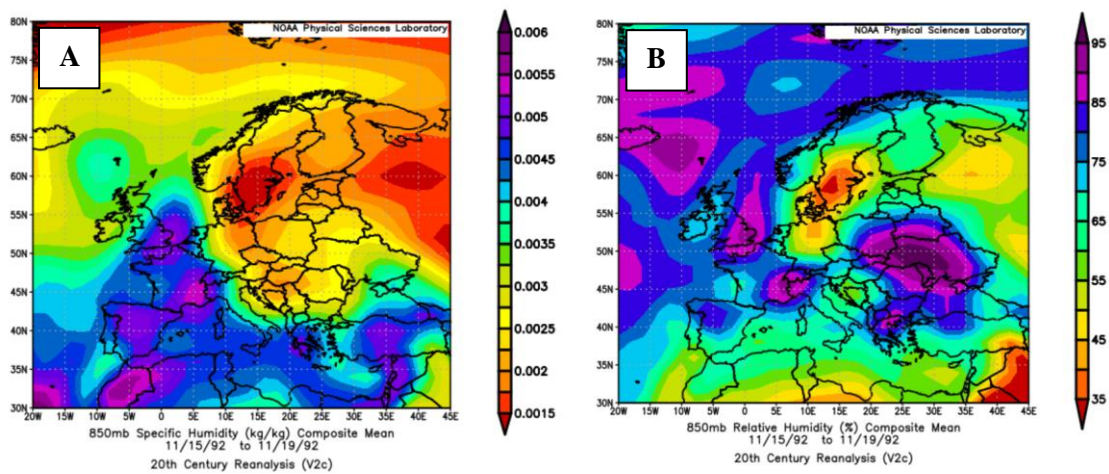


Figura 50. Promedio de distribución de humedad específica (izq.) y relativa (der.) a 850 hPa para los días del 15 al 19 de noviembre de 1892. Fuente: NOAA

5.15. EVENTO DE DICIEMBRE DE 1892

El último evento a analizar en este trabajo es el que se desarrolló entre los días 18 y 31 de diciembre de 1892. Se trata de un evento de larga duración y de irregular distribución de las precipitaciones en el espacio. El observatorio que recogió las precipitaciones más elevadas fue el de Valencia, alcanzando los 88 mm el 18 de diciembre, mientras que los valores más bajos registrados de lluvia fueron 2 mm en Madrid el 23 de diciembre.

OBSERVATORIO	DÍA DE MÁXIMA PP	CANTIDAD (MM)
Palma de Mallorca	18 de diciembre	19
Albacete	18 de diciembre	27
Alicante (M)	18 de diciembre	28
Cazorla	18 de diciembre	36
Valencia	18 de diciembre	88
Zaragoza	19 de diciembre	15
Teruel	19 de diciembre	40
Vigo	22 de diciembre	27
Madrid	23 de diciembre	2
Valladolid	23 de diciembre	6
Sevilla	23 de diciembre	20
La Guardia	23 de diciembre	24
Santiago	23 de diciembre	30
Jaén	24 de diciembre	11
Pamplona	24 de diciembre	27
San Sebastián	24 de diciembre	32
Badajoz	24 de diciembre	42
Soria	25 de diciembre	5
La Vid	25 de diciembre	5
Burgos	25 de diciembre	6
Villanueva y Geltrú	25 de diciembre	29
Archidona	25 de diciembre	33
Villafranca del Penedés	26 de diciembre	21
Mahón	26 de diciembre	49
Huesca	29 de diciembre	33
Salamanca	30 de diciembre	4
La Coruña	30 de diciembre	13
Alicante (I)	30 de diciembre	40
Segovia	31 de diciembre	8
Málaga	31 de diciembre	17
Oporto	31 de diciembre	33
San Fernando	31 de diciembre	34
Cádiz	31 de diciembre	39

Tabla 16. Evento de diciembre de 1892. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia.

La distribución de las precipitaciones máximas durante este evento se muestra en la Figura 51, la cual refleja un reparto espacial desigual sobre la península ibérica. Se observa que las precipitaciones más cuantiosas se recogieron en observatorios situados en la costa o cercanos a ella, mientras que las cantidades más pequeñas se registraron en observatorios localizados en el centro del país. La Figura 51 muestra además que las primeras lluvias se concentraron mayoritariamente en el sector oriental de la península, pero con el transcurso de los días estas fueron adquiriendo una localización dispersa.

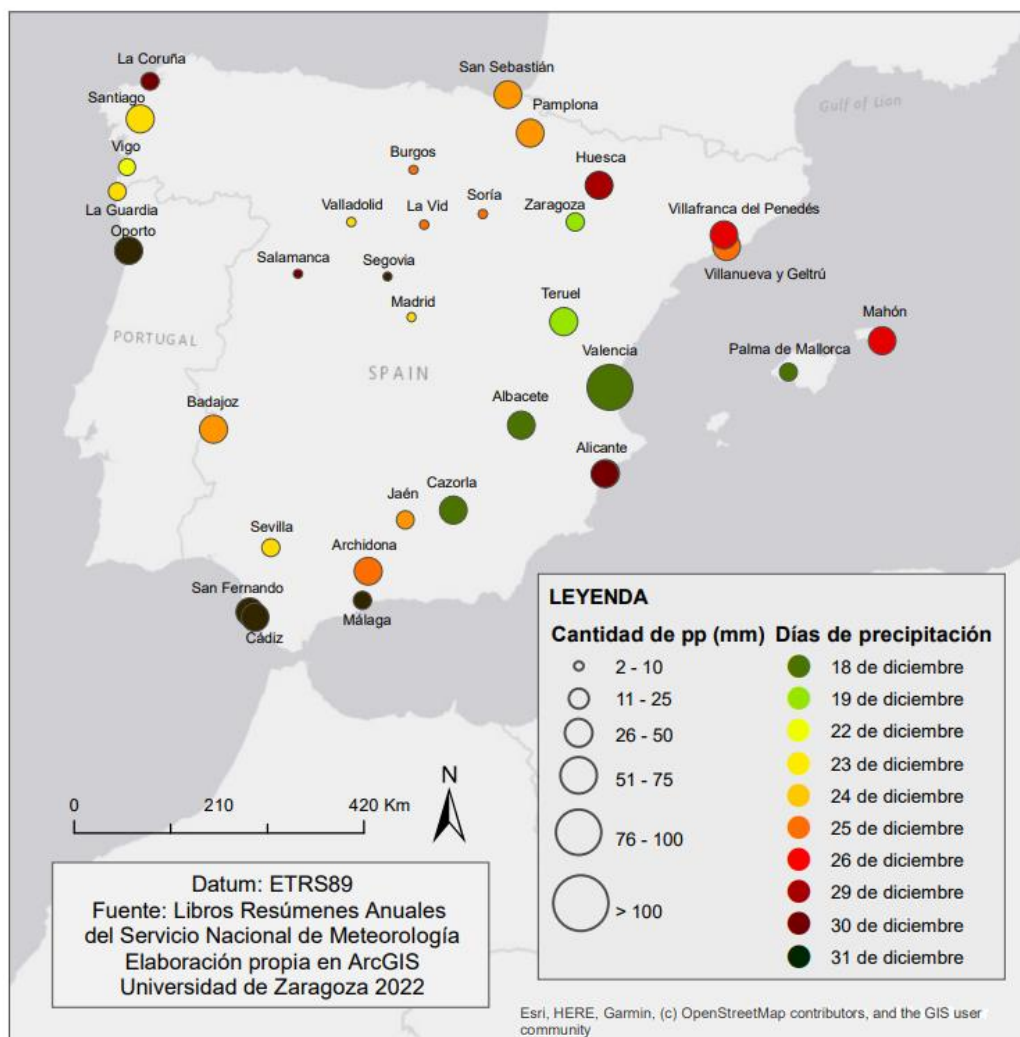


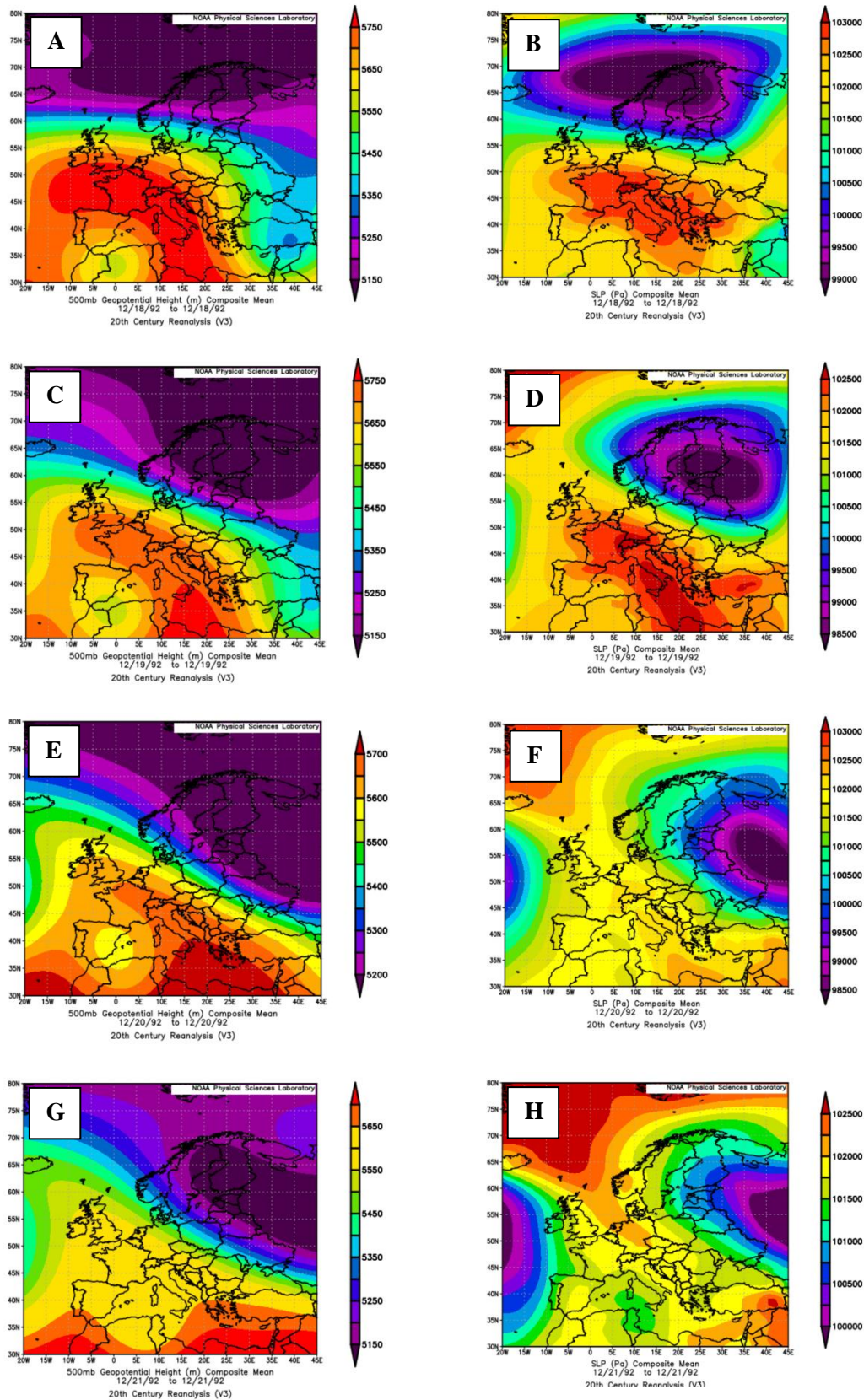
Figura 51. Distribución de las precipitaciones del evento de diciembre de 1892. Fuente: Libros Resúmenes Anuales del Servicio Nacional de Meteorología, elaboración propia

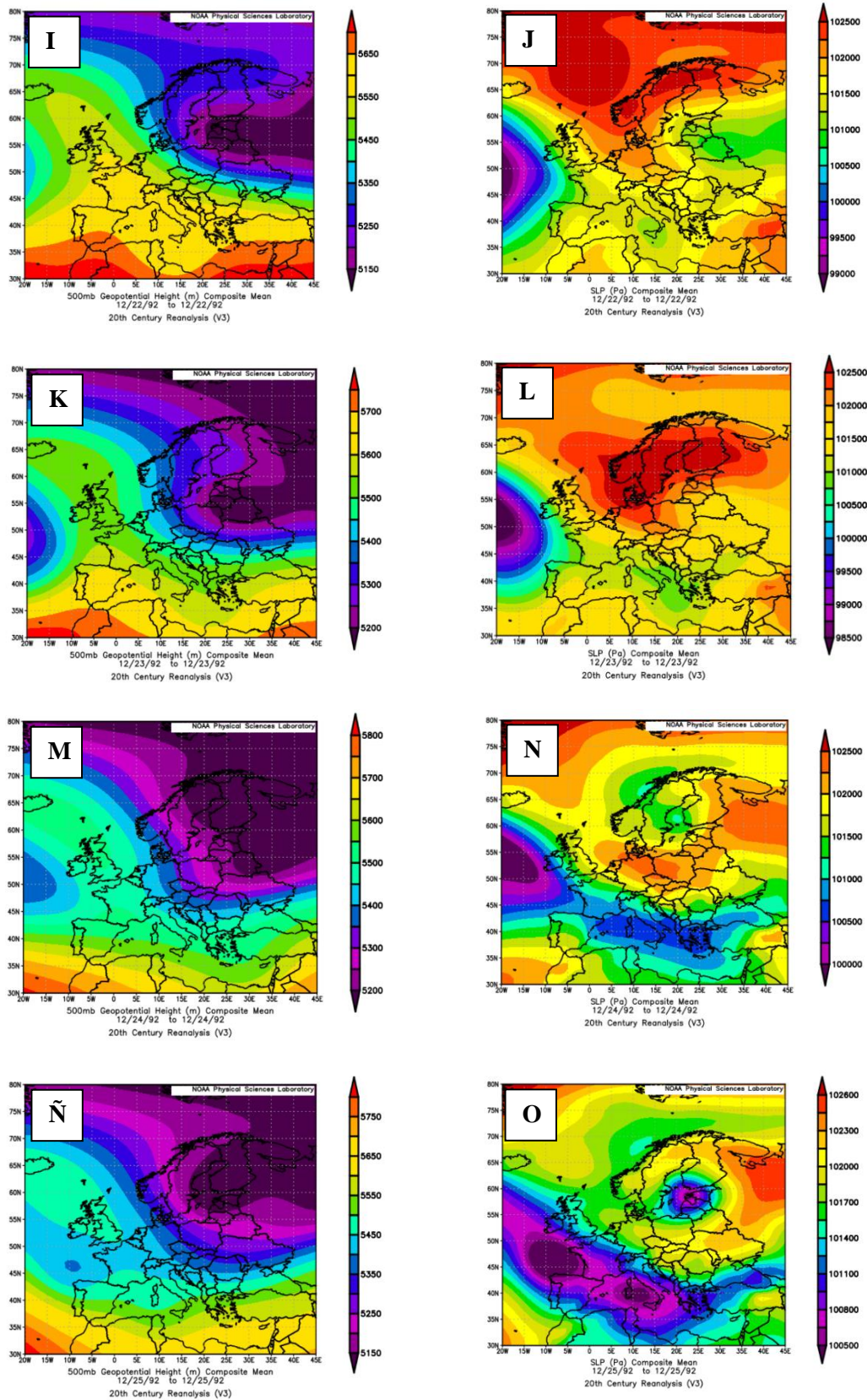
La Figura 52 muestra la secuencia de presiones en altura y superficie del periodo del 18 al 31 de diciembre; su larga duración parece sugerir que se puede dividir en diferentes eventos. Las condiciones sinópticas en superficie durante los dos primeros días muestran la entrada de un flujo del este, debido a la presencia de un núcleo de altas presiones en el centro del Mediterráneo reforzado porque a 500 hPa las condiciones también muestran una entrada de flujo procedente del este debida a la localización de una baja presión al suroeste de la península ibérica, lo que desencadena fuertes lluvias en Valencia el día 18. El día 20 y 21 de diciembre no se registraron máximos de precipitación diaria ya que la situación atmosférica para ambos días no presenta fuertes vientos sino una estabilidad sobre la península.

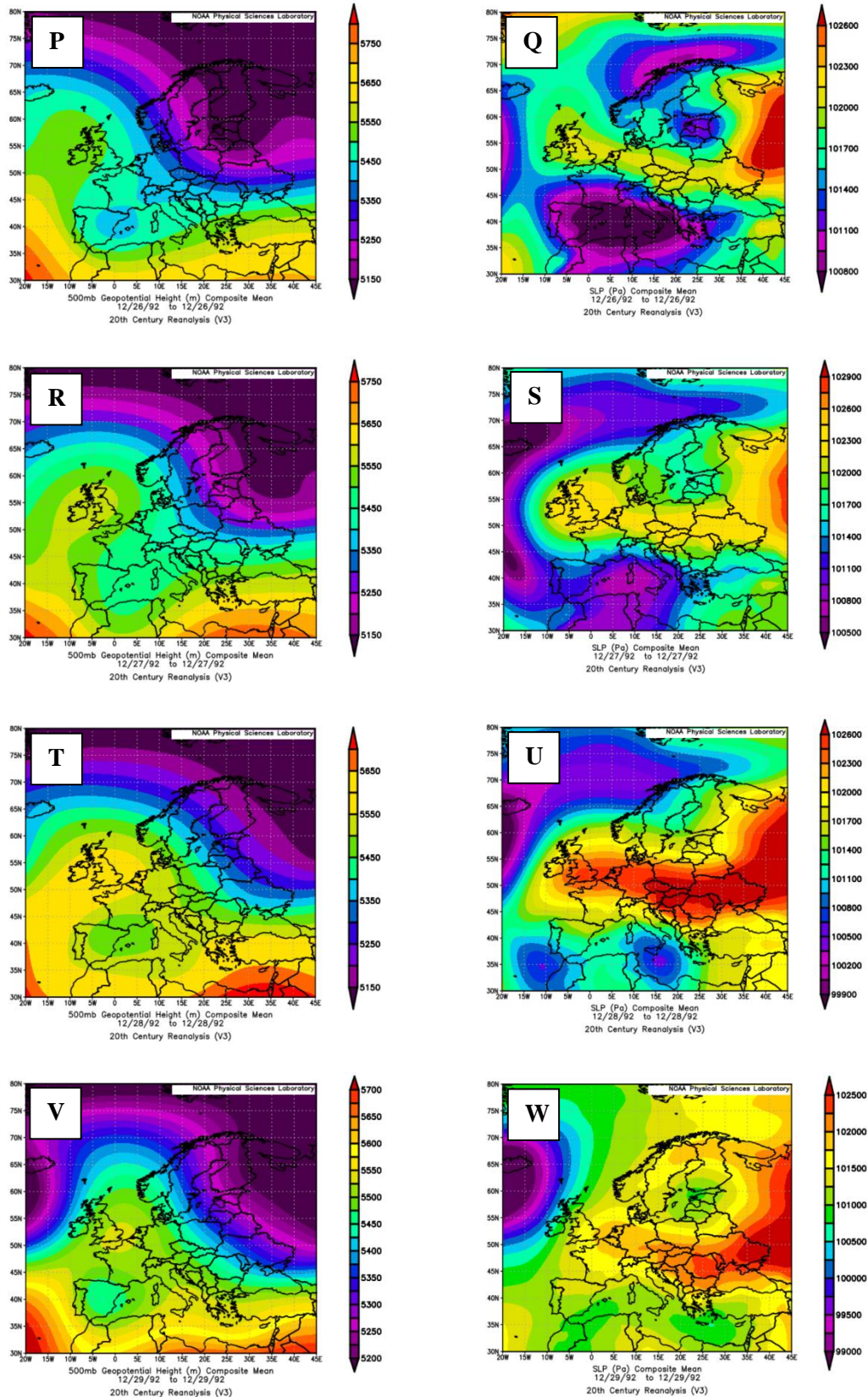
Para el 23 de diciembre, las condiciones sinópticas en superficie muestran la entrada de flujo procedente del suroeste, el cual se vuelve completamente del oeste durante el día 24, situación que se corresponde en altura. La presencia de bajas presiones al noroeste del país genera un flujo del oeste en la península (25 de diciembre), el cual adquiere un gradiente noroeste para el día 26, cuando el sector oriental de España se encuentra bajo la presencia de un foco de bajas presiones.

Los días 27 y 28 tampoco se registraron precipitaciones máximas en la península, pero el 29 de diciembre volvieron a registrarse lluvias máximas diarias, cuando la situación en superficie mostraba una situación de calma sin fuertes vientos penetrando en la península. La situación de los últimos dos días (30 y 31 de diciembre) sitúa a la península ibérica en medio de dos bajas presiones, las cuales afectan a parte del sector más occidental y oriental del país.

Tras estudiar la secuencia de presiones durante este periodo, se ha llegado a la conclusión de que no se trata de un único evento sino de varios eventos consecutivos, donde cada uno presenta un tipo de tiempo diferenciado. De forma general, este evento muestra un tipo de tiempo sin determinar, puesto que comienza siendo del suroeste pero con el paso de los días, el flujo presenta direcciones muy variadas, de manera que no se puede englobar en un tipo de tiempo determinado.







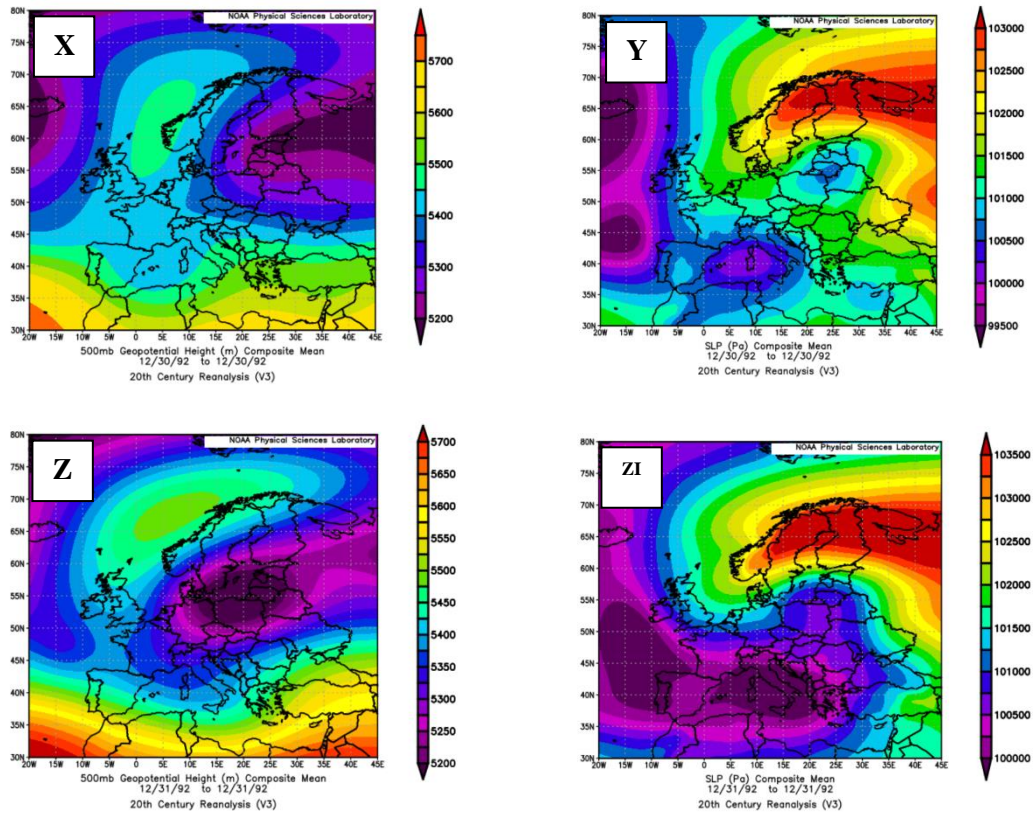


Figura 52. Distribución de presiones en 500 hPa (izq.) y superficie (der.) entre los días 18 y 31 de diciembre de 1892. Fuente: NOAA

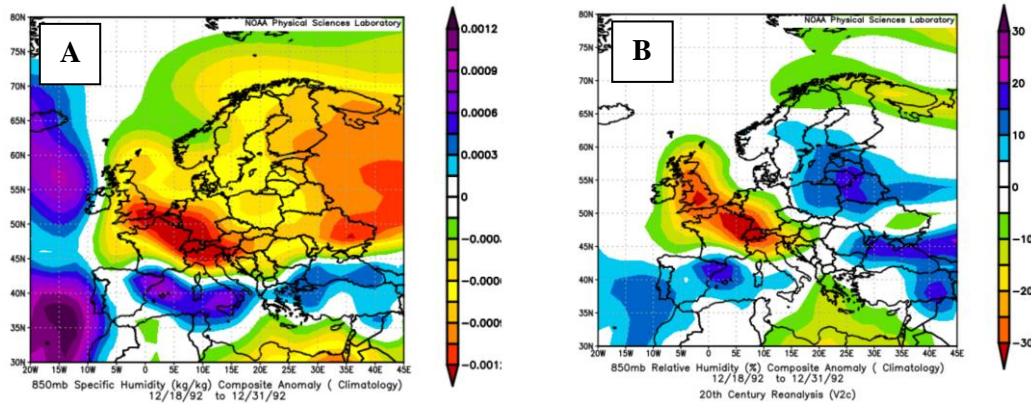


Figura 53. Promedio de distribución de humedad específica (izq.) y relativa (der.) a 850 hPa para los días del 18 al 31 de diciembre de 1892. Fuente: NOAA

La distribución de humedad específica y relativa durante el periodo estudiado muestra valores relativamente bajos para toda la península ibérica. La cantidad de humedad relativa más elevada se concentra en el noroeste peninsular, aunque estos valores apenas alcanzan el 20% de saturación de vapor de agua en la atmósfera. Estos valores no presentan coherencia ya que en diciembre las temperaturas son bajas, de manera que la humedad relativa debería de ser más elevada de lo normal en lugar de lo que se observa en la Figura 53.

6. CONCLUSIONES

En el presente TFG se han identificado 15 eventos de extremas precipitaciones en el periodo 1890-1892 a partir del estudio de los datos publicados en los Libros Resúmenes Anuales, de cuyo estudio se han obtenido las siguientes conclusiones.

La duración media de los eventos es de 4-5 días, a pesar de encontrar tres eventos muy cortos de tan solo 2 días de duración. Los valores máximos de precipitación diaria varían entre los 44 y los 132 mm, registrando este último valor en La Guardia (Pontevedra) el día 27 de octubre de 1892. Con respecto al número de observaciones diarias superiores a 25 mm, estas son más numerosas en los eventos de mayor duración, aunque hay que destacar el evento de octubre de 1891, que en sus 7 días de duración registró un total de 20 observaciones diarias con valores mayores de 25 mm.

El presente trabajo muestra que las precipitaciones cuantiosas pueden tener lugar en cualquier estación del año en el territorio peninsular español y Baleares, si bien es cierto que los eventos de mayor intensidad se han identificado en los meses de septiembre a diciembre (otoño). En cuanto a la localización de los máximos en la península, el sector noroeste y la costa oriental suelen concentrar la mayor parte de las precipitaciones máximas diarias, aunque no se corresponde su distribución con una época del año determinada.

El análisis de las condiciones sinópticas a partir de los documentos que proporciona el reanálisis del siglo XX ha permitido identificar diferentes situaciones sinópticas que representan los llamados tipos de tiempo para cada evento, con un predominio de flujos del oeste en la gran mayoría de los eventos analizados.

La corta duración del periodo analizado, solamente tres años, no permite obtener resultados y conclusiones extrapolables fuera de dicho periodo, pero sí que permite apreciar la similitud entre los eventos estudiados y los que se producen en la actualidad.

El presente TFG es una aportación al conocimiento de los eventos extremos en la Península Ibérica que ayuda y permite comprobar si realmente ha existido un aumento de los eventos de precipitaciones en la península.

Pese a los esfuerzos por localizar información publicada sobre los efectos de estos eventos en prensa escrita o en otros documentos, no hemos identificado hasta la fecha ninguna noticia vinculada a los eventos analizados. En consecuencia, el tercer objetivo señalado en el inicio de este TFG no ha podido completarse.

7. **BIBLIOGRAFÍA**

Bladé I. y Castro Díez Y., 2010. Tendencias atmosféricas en la Península Ibérica durante el periodo instrumental en el contexto de la variabilidad natural, En *Clima en España: pasado, presente y futuro* (Pérez F. Fiz y Boscolo Roberta Editores) 25-42 pp.

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). 20th Century Reanalysis Daily Composites.

Observatorio de Madrid (1893). Resumen de las observaciones meteorológicas efectuadas en la Península y algunas de sus islas adyacentes durante el año 1890. Madrid. Digitalizado por la Agencia Estatal de Meteorología en 2019.

Observatorio de Madrid (1895). Resumen de las observaciones meteorológicas efectuadas en la península y algunas de sus islas adyacentes durante los años 1891 y 1892. Madrid. Digitalizado por la Agencia Estatal de Meteorología en 2019.

Olcina Cantos J. y Rico Amorós A.M., 1999. Mapa de precipitaciones máximas diarias y riesgo de inundaciones en la provincia de Alicante, En *La climatología española en los albores del siglo XXI* (Raso Nadal José M. y Martín-Vide Javier Editores) 353-361 pp.

Proyecto CLICES, creado por Unizar: <http://clices.unizar.es/>

Slivinski, L.C., Compo, G.P., Whitaker, J.S., et al. (2019) Towards a more reliable historical reanalysis: improvements for version 3 of the Twentieth Century Reanalysis system. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 145, 2876–2908.