

LA OLA DE CALOR DEL 14 AL 19 DE JULIO DE 1978 EN ALGUNAS REGIONES DE LA MITAD SUBORIENTAL DE LA PENINSULA IBERICA:

Una aproximación desde la Meteorología Sinóptica

por ANGEL M.* RIVERA PEREZ *

SUMMARY: From the 14th to the 19th of July, 1978 a large part of southeastern Spain suffered an intense heat wave with temperatures reaching 50° C. in some places. This article deals fundamentally with an analysis of the meteorological conditions which caused this phenomenon. Eastern and southeastern Andalucía are the principal regions studied since they were the most affected.

RÉSUMÉ: Entre le 14 et le 19 juillet 1978, une grande partie de la moitié sudorientale de l'Espagne péninsulaire se vit affectée par une intense vague de chaleur avec des températures que dans quelques stations du réseau pluviométrique atteignent les 50°C. Le présent travail s'occupe fondamentalement de l'analyse des conditions météorologiques synoptiques que ont provoqué ce phénomène en restreignant son étude aux régions de l'Andalousie Orientale et du Sudouest que furent le plus affectées.

1. — INTRODUCCION.

El período comprendido entre el 14 y el 19 de Julio de 1.978 puede ser considerado como uno de los mas calurosos que se han registrado desde que se efectuan observaciones meteorológicas sistemáticas en algunas de las regiones de la mitad sudoriental de la España peninsular tales como el Valle Medio del Ebro, Andalucía y Sureste. En efecto, temperaturas máximas de 50°C en algunas localidades de las provincias de Albacete y Almería, de 45°C en Córdoba (48°C en un observatorio de esta ciudad no perteneciente a la red sinóptica), de 44°C en Sevilla y Málaga, de 43°C en Jaén y de 42°C en Zaragoza, quedan muy cerca y en algún caso superan a los valores máximos registrados en estos puntos durante los últimos años.

El Cuadro I permite una clara comprobación de las afirmaciones anteriores y da una primera idea de las zonas afectadas por el alza térmica. Indudablemente a esta tabla se le pueden poner algunos reparos tales como el no ser exhaustiva, la comparación que a veces hemos tenido que efectuar entre datos no del todo homogéneos (casos de algunas ciudades con sus aeropuertos correspondientes) y quizá, sobre todo, utilizar para las comparaciones, datos exclusivamente del período 1.931-60. Son estas, cuestiones debidas en gran medida a una cierta premura en la recolección de datos pero que en modo alguno dificultan la delimitación en sentido amplio de los territorios donde la elevación térmica alcanzó valores poco frecuentes o extraordinarios.

(*) Meteorólogo. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA.

la masa cálida. Es difícil entonces explicar ese incremento de 5°C en la máxima de un día para otro. A nuestro juicio la solución puede encontrarse en lo que en el argot meteorológico se designa a veces con el nombre de "chupones", fenómenos estos que también justificarían los "atormentados" registros termométricos y sobre todo higrométricos de los termohigrogramas de Hueércal-Overa y Rioja (localidad esta muy cercana a Almería hacia el Norte), que presentamos en las figuras 31 y 32. Tratemos de aclarar en que consisten estos fenómenos. El aire seco es más denso que el aire húmedo y el aire frío más denso que el aire cálido. En condiciones normales una masa cálida reposando sobre otra más fresca debe encontrarse en equilibrio estable. Ahora bien, si la masa cálida es extraordinariamente seca y la fresca muy húmeda las densidades podrían llegar a igualarse e incluso desequilibrarse en favor de la cálida originándose una situación inestable que podría liberarse por múltiples causas tales como diferentes calentamientos superficiales o variaciones débiles de presión pero diferentes de unos puntos a otros. A estas súbitas roturas del equilibrio con penetración del aire cálido superior de modo que poco a poco va desalojando el aire fresco, creemos que deben achacarse las bruscas oscilaciones de las gráficas y la máxima de Almería para este día 16.

6. DIA 17: MAXIMA INTENSIDAD Y EXTENSION DE LA OLA.

Los mapas de altura muestran como la depresión fría de Azores tras entrar en fase con una pequeña vaguada de la circulación principal queda absorbida por esta convirtiéndose en una marcada vaguada de esta circulación. (Comparense las figuras 19 a 23 correspondientes a las 00Z del día 17 con las figuras 25 a 29 del día 18 a la misma hora).

A partir de este estadio, la vaguada se traslada en dirección Sureste obligando a desplazarse a la dorsal sahariana hacia el Mediterráneo argelino, desplazamiento favorecido por otra parte mediante la advección cálida provocada por el reforzamiento del giro ciclónico del chorro confluyente al que ya hemos hecho referencia.

El radiosondeo de Gibraltar de este día a las 00Z muestra una curva con dos máximos: el inferior responde al normal progreso del aire cálido hacia el suelo; el superior a unos 700 m. de altitud es consecuencia, creemos, de la nueva entrada cálida. Para la observación de las 12Z ambos máximos se han fundido en uno solo de 31°C a unos 400 m. de altitud.

En cuanto a temperaturas este día parece ser que es el que marca el tope de la escalada térmica tanto en intensidad como en extensión. La máxima entre observatorios sinópticos nacionales la vuelve a registrar Córdoba con 45°C. La máxima absoluta nacional de 50°C la alcanza Yeste, población enclavada en la solana del monte Ardal en la Sierra de Segura a algo más de 800 m. de altitud. Otras máximas a reseñar son 47°C en Los Gallardos (Almería), también 47°C en Cieza (Murcia) a unos 200 m. de altitud, 48°C en Doña Ines (Murcia) a unos 750 m. de altitud, 46°C en Bailén (Jaén), 46°C en Pinos Puente (Granada) y otras de valores análogos o muy cercanos. En general, los lugares que alcanzan su temperatura máxima de la ola durante este día se encuentran entre 200 y 800 m. de altitud en las provincias de Jaén, Granada, Almería y Málaga y entre los 100 m. y el nivel del mar en las provincias de Sevilla y Cádiz, preferentemente en la cuenca baja del Guadalquivir y en su desembocadura.

7. — DIA 18: LA INVASION CALIDA ALCANZA LAS COSTAS MEDITERRANEAS.

Llegamos ahora en nuestro estudio al acontecimiento que lo hace verdaderamente interesante. Todo lo que hasta ahora hemos escrito no sería, en el fondo, sino un episodio más de advección sahariana aunque desde luego en este caso bastante intensa y con un mecanismo no suficientemente bien conocido hasta el momento. Sin embargo los fenómenos de naturaleza eminentemente dinámica que tienen lugar durante esta jornada son los que hacen singular a esta situación.

Las topografías de las 00Z de este día 18 (figs. 25 a 29) muestran ya que la zona anticiclónica se encuentra sobre el mar de Palos y Sureste peninsular mientras que la vaguada principal comienza a invadir la Península. Algunas de las topografías insinúan una pequeña ondulación ciclónica atravesando el tercio sur peninsular, al Sureste del eje de la vaguada. Pensamos que pudo haberse producido como "reacción" fría a la penetración cálida secundaria, siendo entonces la causa próxima de los fenómenos que ocurren en este día. En todo caso queda claro que esta perturbación no habría existido sin el concurso de la vaguada principal.

El radiosondeo de Gibraltar de las 00Z de esta jornada (fig. 30) muestra que la masa cálida está alcanzando el nivel del mar aunque el estrato más caliente se encuentra aún a unos 200 m. sobre el suelo. Obsérvese que la temperatura en superficie ha pasado de 23°C a mediodía del 17 a los 31°C que se registran en esta observación que comentamos.

A partir de estos momentos el mapa de superficie que hasta ahora no había presentado ninguna novedad importante pasa a ser objeto de toda nuestra atención. El de las 00Z (fig. 33) muestra una entrada anticiclónica por el Norte de la Península y una baja de origen fundamentalmente térmico. Las presiones suben debilmente en todas las regiones excepto en el Norte donde lo hacen moderadamente. A esta hora algunas de las temperaturas que se registran en la zona en estudio son: 24°C en Málaga, 27°C en Sevilla y 22°C en Almería.

En el mapa de las 03Z la presión ha comenzado a bajar moderadamente en todo el Mediterráneo y permanece estacionaria o muy ligero descenso en el resto del país. En parte esta bajada corresponde naturalmente a uno de los mínimos de la marea atmosférica diaria, pero en otra parte importante se debe a nuestro parecer al acercamiento de la perturbación ciclónica de altura, que hacíamos referencia más arriba. Nieblas y neblinas predominan en toda la costa mediterránea excepto en Málaga donde ha comenzado a soplar la brisa de tierra o bien el "terral" (si lo interpretamos como la respuesta a una caída de presión más general que en el caso de la brisa). Observemos el salto de las temperaturas en este observatorio: de 23°C a las 00Z se pasa a 28° a las 03Z mientras que en otros puntos como Sevilla o Almería continúa el normal enfriamiento nocturno. Es esta una señal inequívoca de que la masa cálida ha alcanzado la costa malagueña posiblemente por efecto combinado de desplome de aire cálido superior (que ya hemos observado en el sondeo de Gibraltar) y una cierta canalización a través de los valles de algunos ríos, como el Guadalhorce, del aire caliente de las tierras más altas del interior. Tanto el descenso de la masa como la afluencia de flujo hacia los valles podrían haber contribuido al aumento de su temperatura.

La situación se mantiene casi estacionaria a las 06Z (fig. 34) aunque la caída de presión es ahora prácticamente nula. Las isobaras dibujan ya sin embargo la típica configuración de saco o seno de baja presión sobre el mar de Alborán pudiendo cerrarse un núcleo de 1.014 mb. en la zona del Mediterráneo valenciano-balear. Desde luego esta situación facilita un drenaje de aire hacia las zonas de bajas presiones de modo que hacia el mar de Alborán en concreto van a confluir masas aéreas muy cálidas procedentes del Sur de Andalucía y del Norte de África. Nos confirma en buena parte esta hipótesis el hecho de que en Málaga siga soplando el viento "terral" durante toda la mañana a unas horas que serían ya típicas de la brisa de mar, así como que en Melilla se produzca también durante el transcurso de la mañana una fuerte alza térmica de modo que a mediodía se registran ya 39°C.

Es curioso constatar que así como tanto en la Costa del Sol como en el litoral murciano y parte del almeriense se van incrementando rápidamente las temperaturas, en Almería son mucho más moderadas. La presencia además de nieblas y estratos nos hacen concluir que allí sigue sin producirse la irrupción cálida definitiva y permanece todavía la delgada capa de aire húmedo pegada a la superficie. De la observación de los termohigrogramas de Rioja (fig. 31) y de Huércal-Overa (fig. 32) puede deducirse que en Rioja aunque la temperatura es alta tampoco se ha producido aún la irrupción definitiva, cosa que si ha ocurrido ya en la zona de Huércal-Overa.

Ya desde el mapa de las 09Z (fig. 35) en adelante se observa que la presión vuelve a descender y que la caída es máxima en la zona comprendida entre Albacete y el litoral alicantino y murciano. Ello es reflejo del avance de la vaguada de altura. La nubosidad es escasa o nula en toda la región como consecuencia de que la corriente aérea de altura no presenta difluencia y de que la masa es extraordinariamente seca. En superficie los vientos convergen hacia la zona de baja, así por ejemplo a las 15Z Albacete registra 290°/30 nudos y Alcantarilla, muy cerca de Murcia, 80°/20 nudos. A esta hora ha empezado a descender con fuerza la presión en la zona de Almería (2,3 mb./3h) de modo que la baja tiende a desplazarse hacia esta zona donde la encontramos ya centrada en el mapa de superficie de las 21Z (fig. 38). (la baja parece que se localiza en la comarca almeriense hacia media tarde pero por falta de datos suficientes no podemos presentar el mapa de las 18Z).

El comportamiento de esta pequeña depresión creemos que permite explicar en buena parte los fenómenos que ocurren durante la tarde de este día en esta zona. Veámoslo. Durante toda la jornada el aire cálido del Norte de Marruecos y de la Baja Andalucía habría fluido hacia el mar de Alborán y de Palos respetando por un efecto difícil de concretar (quizá de tipo geográfico o bien simplemente dinámico) toda la comarca de Almería. La trayectoria del flujo cálido de acuerdo con la intensidad y ocurrencia de las caídas de presión sería en principio hacia el mar para dirigirse luego contorneando las montañas penibéticas hacia la depresión murciana. Ahora bien, a raíz del acusado descenso barométrico en la zona almeriense, este flujo tuerce hacia el Norte dirigiéndose precisamente hacia estos lugares. Ello puede explicar el brusco aumento de temperatura en Almería y sus alrededores (29°C a las 15Z en su aeropuerto y 39°C a las 16Z; en Rioja 38°C a las 14Z y 47°C a las 16Z). Por otra parte y dado que hacia esta zona convergían masas de aire desde todas las direcciones puede pensarse que las de procedencia africana arrastraron consigo una buena cantidad de polvo originando la famosa nube de polvo de aquella tarde y que de acuerdo con el testimonio de testigos presenciales describió una trayectoria bastante de acuerdo con nuestros razonamientos, esto es: mar de Alborán, Roquetas de Mar, ladera Sur de la Sierra de Gádor, Aguadulce, Almería y Cabo de Gata (fig. 39). Parece ser que sobre esta zona aproximadamente la nube fué depositándose sobre el mar. Esto coincide con el hecho de que la pequeña depresión que había seguido una trayectoria muy rápida desde la provincia de Murcia hasta Almería quedó prácticamente estacionada aquí desplazándose más tarde ligeramente hacia el Sur. Al quedar la nube en el centro de la depresión y prácticamente sin velocidad de traslación fueron cayendo los componentes más pesados y dispersándose los más ligeros.

Para las 00Z del día 19 (fig. 40), la baja había descendido algo de la altitud almeriense e inducía flujo de Levante sobre la costa descendiendo ya la temperatura debido en parte al enfriamiento nocturno pero sobre todo al drenaje del aire cálido que era sustituido por otro más fresco en altura procedente de la zona posterior de la vaguada.

Debido a la convergencia y a la turbulencia creada por la pequeña perturbación ciclónica, el delgado estrato de aire fresco de la costa fué totalmente desalojado. De este modo, con toda la masa cálida reposando ya sobre la zona litoral y sus alrededores, las temperaturas más elevadas se registraron en estos territorios de las provincias de Almería y Murcia. Destacan los 50°C de Berja a unos 35 kms. al Oeste de Almería en la vertiente Sur de la Sierra de Gádor donde la alta temperatura del aire que contra ella se reprecaba debió verse incrementada a nuestro juicio por un descenso más o menos adiabático hacia el litoral. Otros valores notables son el ya citado de 47°C en Rioja y 45°C en Tabernas, Albox y Cieza y otros muchos por encima de los 40°C.

8.— DIA 19: HACIA LA NORMALIZACION DE TEMPERATURAS.

Las topografías pertenecientes a las 00Z de este día presentan la evolución final de la situación que venimos estudiando (figs. 41 a 44). La vaguada en su parte superior atraviesa la mitad Norte peninsular y deja como desgajado al Sur un seno frío poco marcado pero visible sobre todo en 850 mb. Posiblemente esta configuración esté muy supeditada a la influencia del Mediterráneo. (Puede seguir especulándose con la posibilidad de que realmente existiesen dos vaguadas relativamente en fase: una, la principal que es la que atraviesa la mitad Norte y al Sur de ella otra bastante más pequeña, causante de los fenómenos estudiados y producida como "reacción" a la entrada cálida secundaria y siguiendo a esta en su traslación). En cualquier caso este seno se corresponde con la pequeña depresión de superficie y presenta como ella un débil desplazamiento hasta situarse en los mares de Alborán y Palos quedando estacionaria y tendiendo posteriormente a deshacerse. En la fotografía de satélite tomada a primeras horas de la mañana de este día puede verse aún una pequeña mancha nubosa en estos lugares.

En Andalucía y Sureste el aire cálido ha sido desalojado casi por completo. Los radiosondeos de Gibraltar de 00Z y 12Z muestran un progresivo enfriamiento más acusado en las capas bajas. Sin embargo todavía en algunos valles y hondonadas quedan aún retenidas pequeñas masas cálidas que no fueron totalmente drenadas a consecuencia posiblemente del estacionamiento de la depresión en la zona del cabo de Gata. Todo ello explica que durante este día 19 se alcancen temperaturas de 45°C en algunos puntos de las cercanías de Málaga, hacia el desierto de Tabernas en Almería y en algunos rincones de la provincia de Murcia.

En cualquier caso en esta jornada podemos ya dar por terminada la ocurrencia de esta ola tórrida de tan singulares características.

9. — CONCLUSIONES.

Antes de finalizar este trabajo vamos a hacer una síntesis de las ideas fundamentales que hemos desarrollado hasta aquí.

1ª) Gran parte de la mitad sudoriental de España peninsular, — en especial parte del Valle del Ebro, Andalucía y Sureste —, se vió afectada por una fuerte ola de calor entre el 14 y el 19 de Julio de 1978. Las máximas alcanzaron los 50°C en algunos puntos lo que hace que este período pueda equiparse a los mas calurosos registrados en España desde que se efectuan observaciones meteorológicas sistemáticas.

2ª) La causa primitiva de este fenómeno fué la advección de aire desértico a través de la corriente occidental de la dorsal africana y el calentamiento por subsidencia sobre todo en las zonas mas afectadas por la dorsal.

3ª) La advección cálida tuvo lugar fundamentalmente entre 400 y 900 mb., deslizando sobre una capa de aire fresco y húmedo que reposaba sobre la superficie del mar y territorios cercanos de poca elevación.

4ª) Esta masa cálida progresaba lentamente hacia el suelo probablemente por efecto de subsidencia. La inversión o frontera de separación entre las dos masas descendía al alejarnos del núcleo de la dorsal. En esta frontera se producían súbitas roturas de estabilidad entre los distintos estratos aéreos antes de que la masa fresca fuera totalmente desalojada.

5ª) El acercamiento por el Noroeste de la Península de una vaguada fría produce un fuerte incremento del gradiente térmico isobárico con el consiguiente aumento de la velocidad del viento en altura hasta llegar a generar un ramal de chorro en dirección Suroeste-Nordeste.

6ª) El fenómeno que acabamos de describir da origen a una situación sinóptica cuya evolución tiende a reforzar la entrada anticiclónica y fuerza consiguientemente una segunda entrada del aire desértico sobre el Sureste y Andalucía Oriental. Posiblemente y como "reacción" se forma una pequeña "sub-vaguada" al sureste del eje de la principal.

7ª) El paso sobre la Península de las vaguadas en altura ocasiona pequeñas pero marcadas ciclogénesis en superficie cuyos efectos fueron fundamentalmente convergencia y turbulencia. Todo ello acabó por desalojar la capa cada vez más reducida de aire fresco de modo que la masa cálida invade las regiones costeras progresando en general de Oeste a Este.

8ª) El súbito aumento de temperaturas y la nube de polvo que afectan a Almería y a su comarca en la tarde del día 18 deben tener su origen en la llegada de la segunda oleada de aire sahariano que al igual que el aire de otras regiones convergía hacia esta zona por efecto del rápido desplazamiento hacia el Sur y posterior estacionamiento de una pequeña depresión formada entre Albacete y Murcia, reflejo de la vaguada de altura, que posteriormente tiende a deshacerse entre los mares de Alborán y de Palos.

El autor es consciente de que el presente trabajo quedaria mucho mas completo si se añadiera: 1º) Un estudio de temperaturas máximas ordenado por las altitudes de las estaciones de observación y por los días de ocurrencia. 2º) Una comparación de la situación estudiada con otras en que se hayan registrado también fuertes ascensos térmicos en las zonas en cuestión.

En cuanto al primer punto animo a los geógrafos buenos conocedores de estas regiones y comarcas a su ampliación y realización. En concreto, unos mapas regionales donde se combinaran los parámetros citados y quizás alguno mas con las singularidades orográficas sería de gran interés y nos ayudaría a comprender mejor la respuesta del territorio a éste tipo de situaciones.

La segunda cuestión, desarrollada en amplitud, nos llevaría hacia una buena clasificación dinámica de las situaciones de entrada sahariana sobre Andalucía Oriental y Sureste que sería verdaderamente práctica en muchos sentidos. En ello estamos empezando a trabajar y es tarea que necesita del esfuerzo de todos: geógrafos, climatólogos y meteorólogos.

OBSERVATORIO T. MAX. JUL. 78 T. MAX. JUL. (30 A.) T. MAX. ANUAL (30 A.) (°C)

La Coruña	26	33,5	33,6
S. Compostela	30	38,0	38,5
Pontevedra	30	36,4	37,8
Oviedo	28	33,0	36,4
Santander	27	34,6	40,2
Bilbao	31	38,0	41,2
S. Sebastián	25	36,7	37,7
León	34	36,5	38,0
Burgos	35	37,4	37,4
Valladolid	38	39,0	39,0
Soria	36	38,0	38,0
Salamanca	36	39,8	39,8
Avila	34	36,5	36,5
Segovia	37	38,2	38,6
Madrid	39	39,1	39,1
Guadalajara	39	38,0	38,0
Toledo	40	41,6	42,0
Cuenca	38	38,8	39,0
Ciudad Real	42	44,2	44,2
Albacete	43	40,0	40,0
Cáceres	39	44,0	44,0
Badajoz	42	45,0	45,0
Vitoria	36	39,4	39,4
Logroño	39	38,5	40,0
Pamplona	36	38,8	40,0
Zaragoza	42	40,0	42,0
Lérida	40	40,8	40,8
Gerona	37	38,5	39,7
Barcelona	34	35,4	36,1
Tarragona	33	33,3	34,2
Valencia	33	41,7	41,7
Alicante	32	41,3	41,3
Murcia/Alc.	40	45,2	45,2
Sevilla	44	45,6	47,0
Jaén	43	42,5	42,5
Córdoba	45	44,6	44,6
Huelva	41	42,2	43,2
Málaga	44	43,8	44,0
Granada	42	42,8	42,8
Almería	39	37,7	37,7
P. Mallorca	35	38,5	38,5
Melilla	39	41,0	41,0

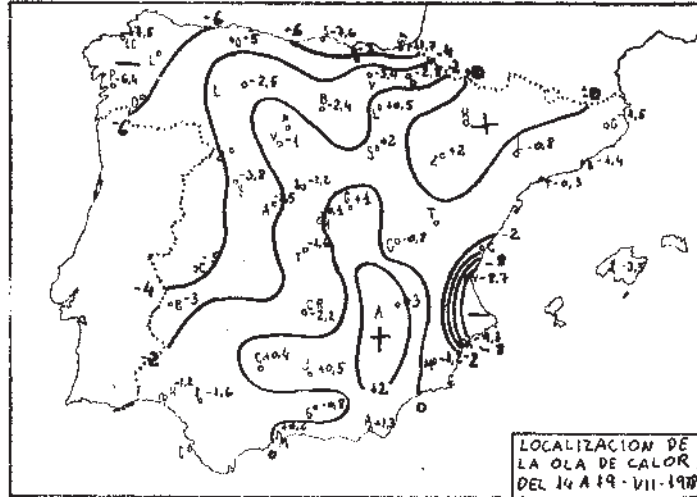


Figura 1. — Un modo de esquematización gráfica de la intensidad y distribución geográfica de la ola de calor. El valor que figura junto a cada observatorio es la diferencia de grados entre la temperatura máxima de Julio del 78 y la temperatura máxima absoluta de este mismo mes registrada en el período 1.931-60. Las isalotermas se han trazado en intervalos de 2°. Como puede verse la intensidad fué máxima en algunas comarcas de las provincias de Albacete, Murcia, Jaén y Almería. También se vió afectada buena parte de Aragón aunque el trazado de isolineas en esta zona no es demasiado fiable debido a la escasez de datos.

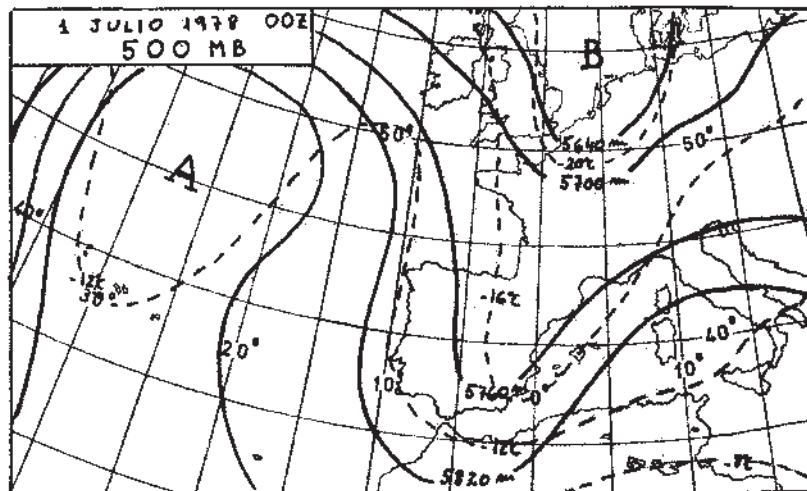


Fig. 2

El comportamiento de esta pequeña depresión creemos que permite explicar en buena parte los fenómenos que ocurren durante la tarde de este día en esta zona. Veámoslo. Durante toda la jornada el aire cálido del Norte de Marruecos y de la Baja Andalucía habría fluido hacia el mar de Alborán y de Palos respetando por un efecto difícil de concretar (quizá de tipo geográfico o bien simplemente dinámico) toda la comarca de Almería. La trayectoria del flujo cálido de acuerdo con la intensidad y ocurrencia de las caídas de presión sería en principio hacia el mar para dirigirse luego contorneando las montañas penibéticas hacia la depresión murciana. Ahora bien, a raíz del acusado descenso barométrico en la zona almeriense, este flujo tuerce hacia el Norte dirigiéndose precisamente hacia estos lugares. Ello puede explicar el brusco aumento de temperatura en Almería y sus alrededores (29°C a las 15Z en su aeropuerto y 39°C a las 16Z; en Rioja 38°C a las 14Z y 47°C a las 16Z). Por otra parte y dado que hacia esta zona convergían masas de aire desde todas las direcciones puede pensarse que las de procedencia africana arrastraron consigo una buena cantidad de polvo originando la famosa nube de polvo de aquella tarde y que de acuerdo con el testimonio de testigos presenciales describió una trayectoria bastante de acuerdo con nuestros razonamientos, esto es: mar de Alborán, Roquetas de Mar, ladera Sur de la Sierra de Gádor, Aguadulce, Almería y Cabo de Gata (fig. 39). Parece ser que sobre esta zona aproximadamente la nube fué depositándose sobre el mar. Esto coincide con el hecho de que la pequeña depresión que había seguido una trayectoria muy rápida desde la provincia de Murcia hasta Almería quedó prácticamente estacionada aquí desplazándose más tarde ligeramente hacia el Sur. Al quedar la nube en el centro de la depresión y prácticamente sin velocidad de traslación fueron cayendo los componentes más pesados y dispersándose los más ligeros.

Para las 00Z del día 19 (fig. 40), la baja había descendido algo de la altitud almeriense e inducía flujo de Levante sobre la costa descendiendo ya la temperatura debido en parte al enfriamiento nocturno pero sobre todo al drenaje del aire cálido que era sustituido por otro más fresco en altura procedente de la zona posterior de la vaguada.

Debido a la convergencia y a la turbulencia creada por la pequeña perturbación ciclónica, el delgado estrato de aire fresco de la costa fué totalmente desalojado. De este modo, con toda la masa cálida reposando ya sobre la zona litoral y sus alrededores, las temperaturas más elevadas se registraron en estos territorios de las provincias de Almería y Murcia. Destacan los 50°C de Berja a unos 35 kms. al Oeste de Almería en la vertiente Sur de la Sierra de Gádor donde la alta temperatura del aire que contra ella se respiraba debió verse incrementada a nuestro juicio por un descenso más o menos adiabático hacia el litoral. Otros valores notables son el ya citado de 47°C en Rioja y 45°C en Tabernas, Albox y Cieza y otros muchos por encima de los 40°C.

8.— DIA 19: HACIA LA NORMALIZACION DE TEMPERATURAS.

Las topografías pertenecientes a las 00Z de este día presentan la evolución final de la situación que venimos estudiando (figs. 41 a 44). La vaguada en su parte superior atraviesa la mitad Norte peninsular y deja como desgajado al Sur un seno frío poco marcado pero visible sobre todo en 850 mb. Posiblemente esta configuración esté muy supeditada a la influencia del Mediterráneo. (Puede seguir especulándose con la posibilidad de que realmente existiesen dos vaguadas relativamente en fase: una, la principal que es la que atraviesa la mitad Norte y al Sur de ella otra bastante más pequeña, causante de los fenómenos estudiados y producida como "reacción" a la entrada cálida secundaria y siguiendo a esta en su traslación). En cualquier caso este seno se corresponde con la pequeña depresión de superficie y presenta como ella un débil desplazamiento hasta situarse en los mares de Alborán y Palos quedando estacionaria y tendiendo posteriormente a deshacerse. En la fotografía de satélite tomada a primeras horas de la mañana de este día puede verse aún una pequeña mancha nubosa en estos lugares.

En Andalucía y Sureste el aire cálido ha sido desalojado casi por completo. Los radiosondeos de Gibraltar de 00Z y 12Z muestran un progresivo enfriamiento más acusado en las capas bajas. Sin embargo todavía en algunos valles y hondonadas quedan aún retenidas pequeñas masas cálidas que no fueron totalmente drenadas a consecuencia posiblemente del estacionamiento de la depresión en la zona del cabo de Gata. Todo ello explica que durante este día 19 se alcancen temperaturas de 45°C en algunos puntos de las cercanías de Málaga, hacia el desierto de Tabernas en Almería y en algunos rincones de la provincia de Murcia.

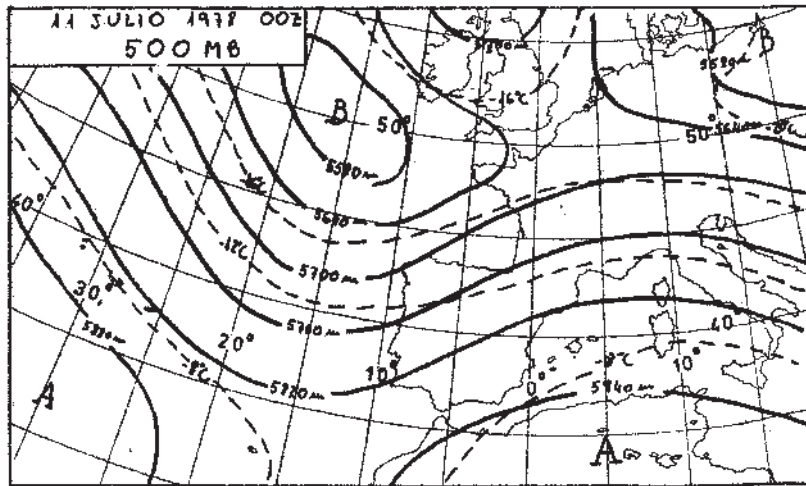
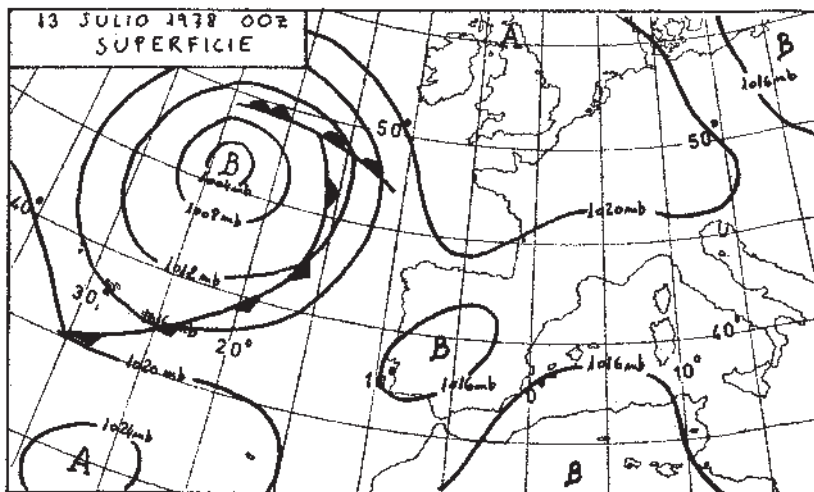
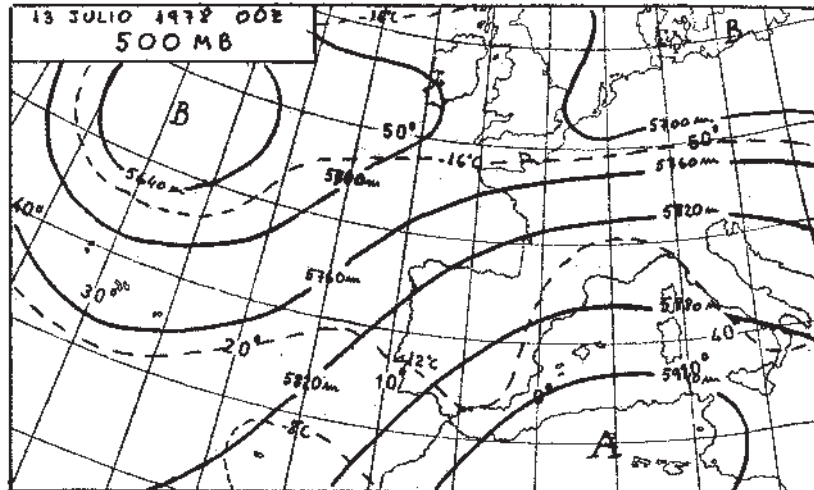


Figura 5. — Nos encontramos ante la topografía que refleja la configuración sinóptica inmediatamente anterior al desarrollo de la ola cálida. Obsérvese la entrada fría en el Atlántico al Norte de Azores y la componente Suroeste de los vientos que fluyen sobre la P. Ibérica.



Figuras 6 y 7. — La advección en altura de aire de origen subtropical y el débil gradiente en superficie originan el inicio de la escalada térmica. La evolución posterior incrementará la entrada cálida sobre todo a niveles medios y bajos mientras que en superficie no se produce ningún cambio importante hasta el día 16.

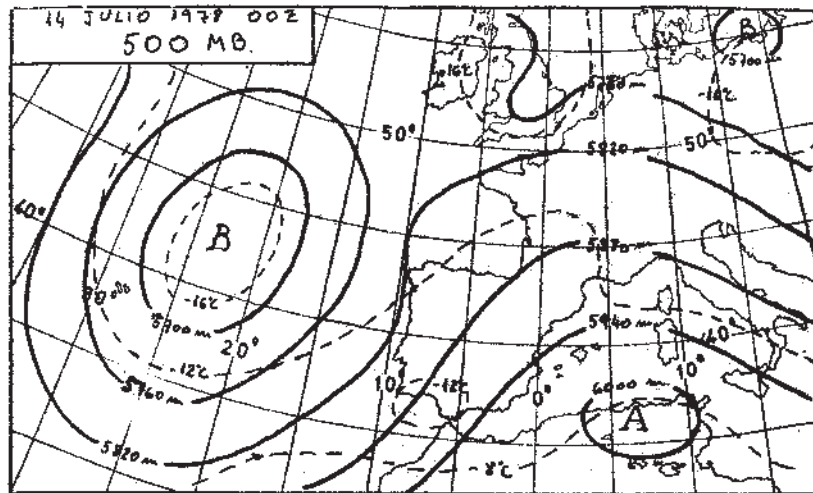


Figura 8. — La dorsal africana y la depresión fría de Azores inducen un flujo del Suroeste sobre la Península. La posición tan oriental de la dorsal obliga a que buena parte de este flujo sea de clara procedencia africana.

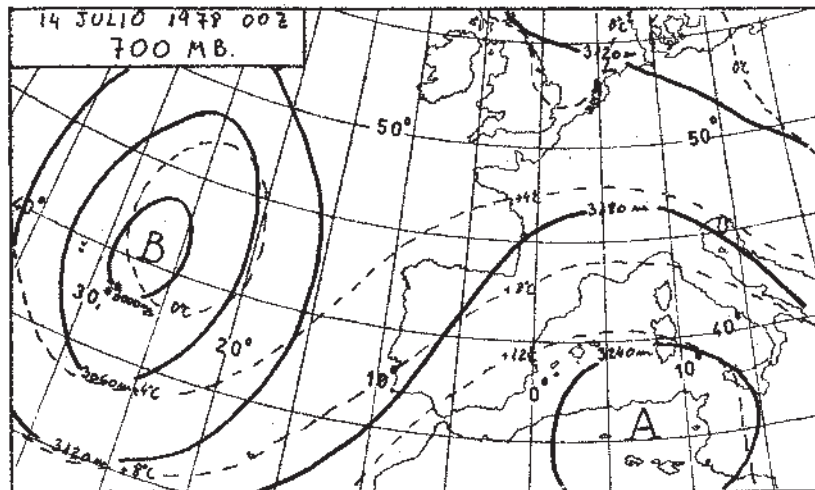


Figura 9. — La topografía de 700 mb. apoya también la idea de la entrada de aire africano especialmente sobre Andalucía Oriental y Sureste.

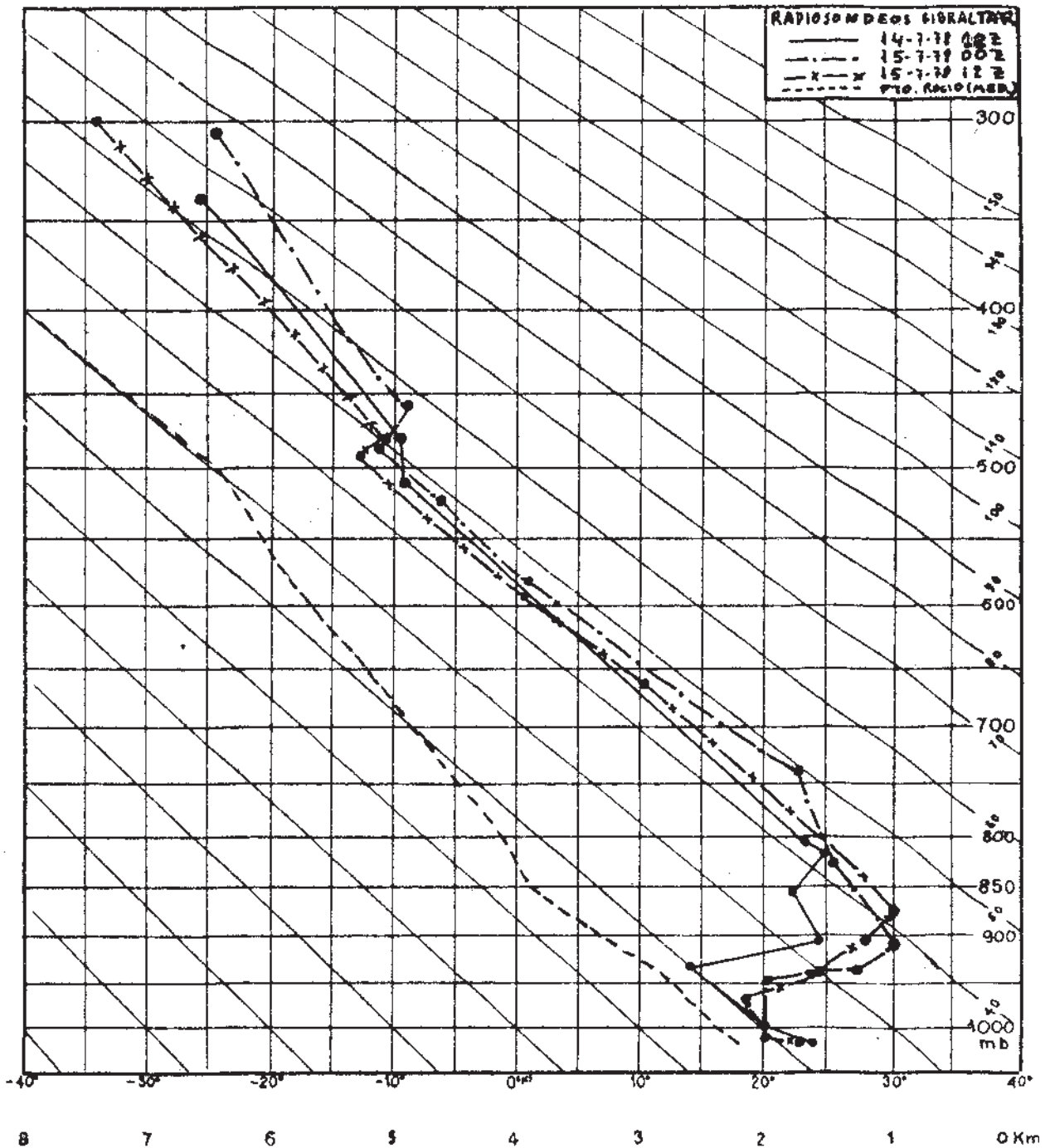


Figura 10. — En el diagrama termodinámico de Stüve se han dibujado tres sondeos consecutivos de Gibraltar desde el 14 a las 12Z hasta el 15 a las 12Z. Es verdaderamente interesante observar en ellos la progresión hacia abajo de la masa cálida entre los niveles de 800 y 950 mb. Para no complicar excesivamente la figura la curva de temperatura de punto de rocío es la media aproximada de los tres sondeos dado que no existen en ella grandes variaciones de unas observaciones a otras. Una estima bastante aproximada de la altitud correspondiente a un punto determinado del sondeo se obtiene trazando una paralela a las isobaras desde este punto hasta cortar a la adiabática de 40°; a partir de esta intersección se baja una paralela a la isoterma hasta cortar a la escala de altitudes (la más inferior). El punto de intersección nos da el valor buscado.

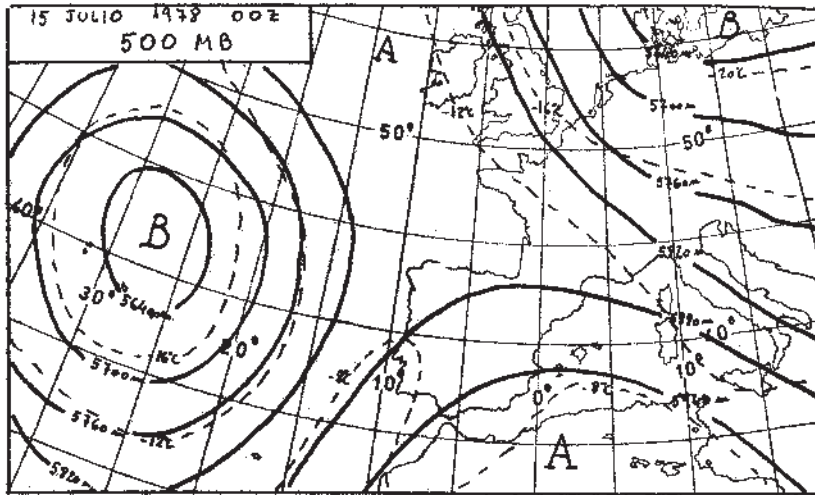


Figura 11. — La situación al nivel de 500 mb. continúa siendo prácticamente estacionaria con entrada de aire cálido del Suroeste. El interés de esta topografía se centra en su comparación con la correspondiente a los días 16 y 17 donde existe ya una cierta evolución.

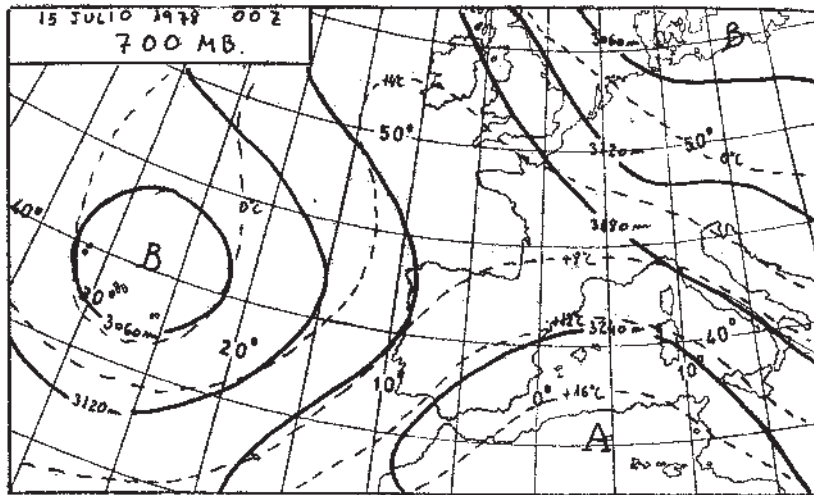


Figura 12. — En esta topografía de 700 mb. puede apreciarse un cierto reforzamiento de la dorsal sobre el cuadrante Sureste peninsular fundamentalmente, acompañado de un aumento en las temperaturas.

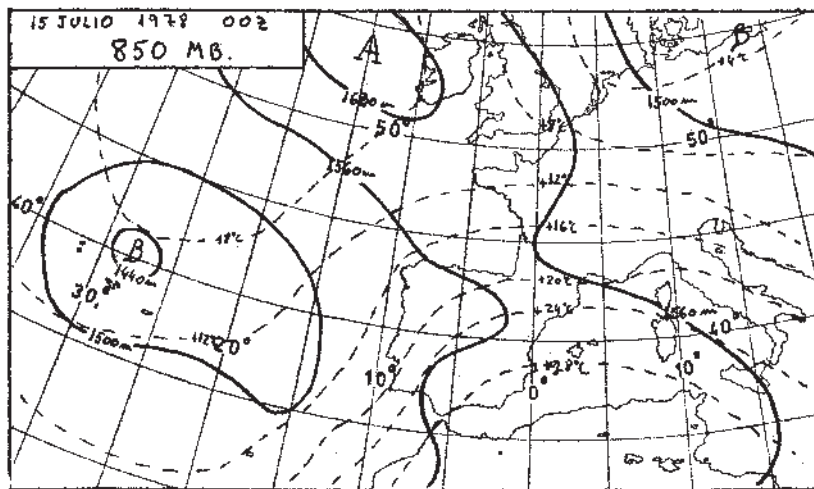


Figura 13. — Al igual que en la topografía anterior, en esta de 850 mb. también puede observarse un moderado reforzamiento de la dorsal. Al corresponder a niveles más bajos presenta una estructura menos definida.

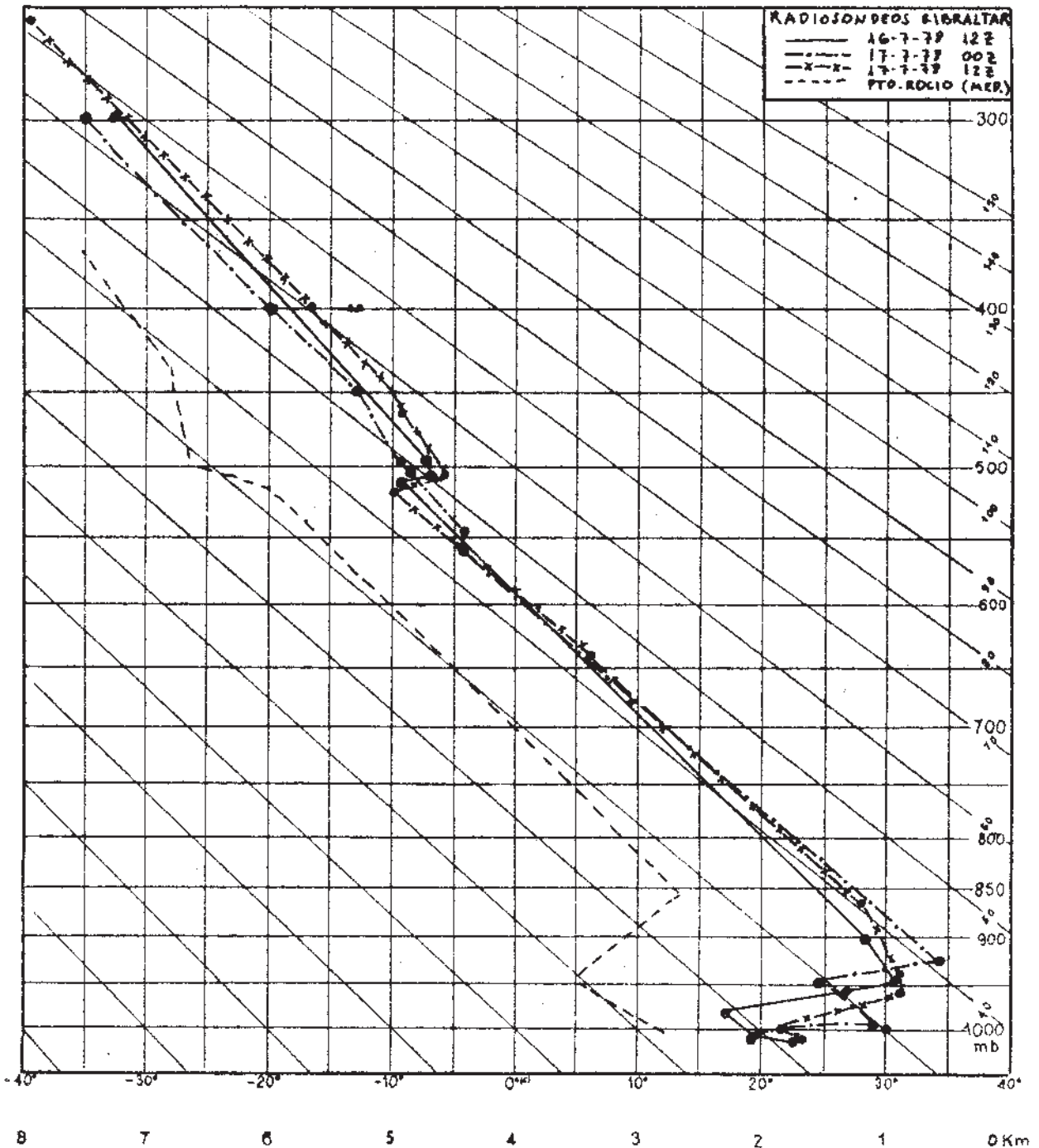


Figura 14. — Este diagrama recoge los radiosondeos de Gibraltar del 16 a las 00Z y del 17 a las 00Z y 12Z. Aunque en general continua el descenso de la masa cálida, es notable la configuración térmica de las capas mas bajas en la observación correspondiente a las 00Z del día 17 con dos máximos muy marcados que pueden estar originados por los fenómenos descritos en el texto correspondiente a esta jornada. En este caso el análisis detallado de las capas atmosféricas inferiores, aunque proporciona una idea general aceptable, es dificultoso debido a la precaria estabilidad de los estratos aéreos en esta zonas.

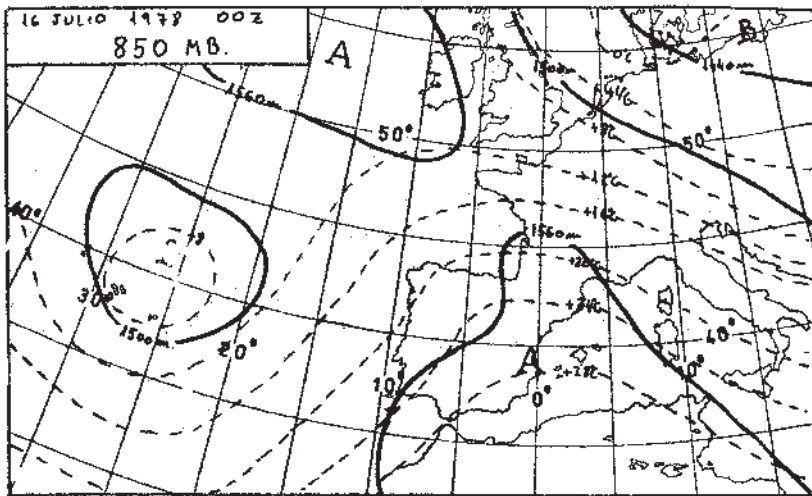


Fig. 15

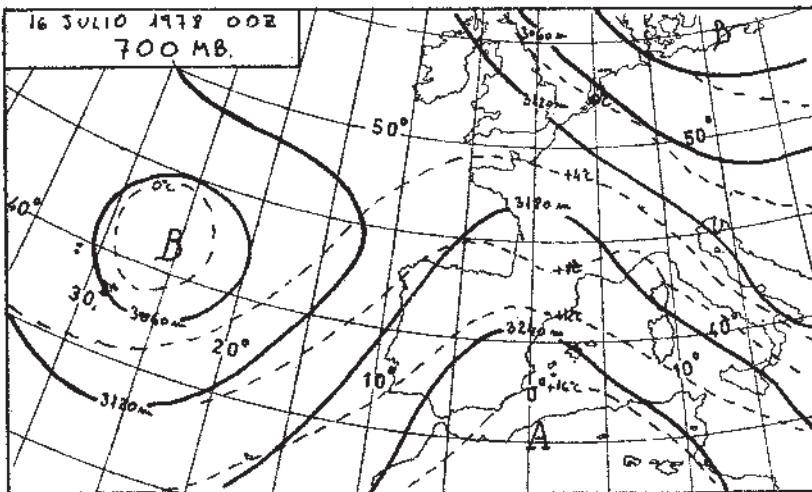


Fig. 16

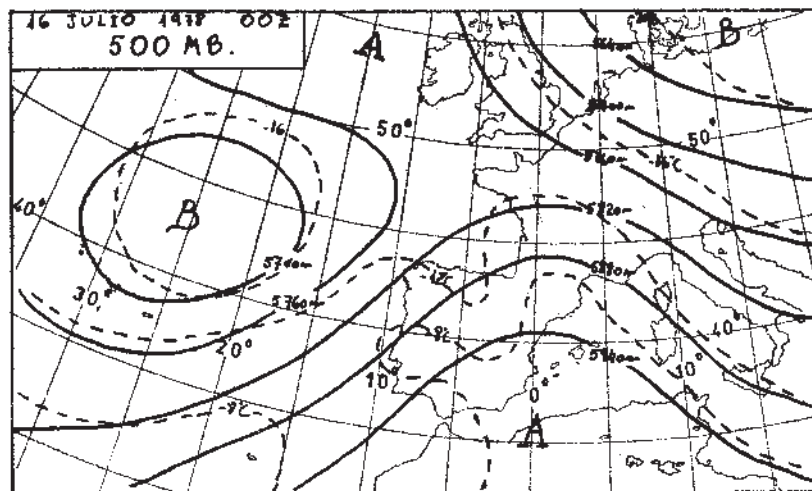


Fig. 17.

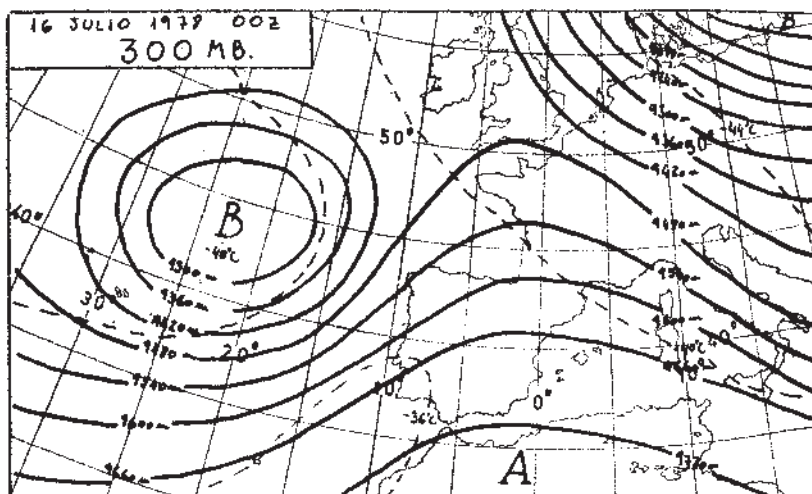


Fig. 18

Figuras 15, 16, 17 y 18. -- Topografías de 850, 700 y 300 mb. correspondientes a las 00Z del día 16. No hay cambios notables. Su interés sigue radicando en la continuidad para apreciar los cambios que se van a producir.

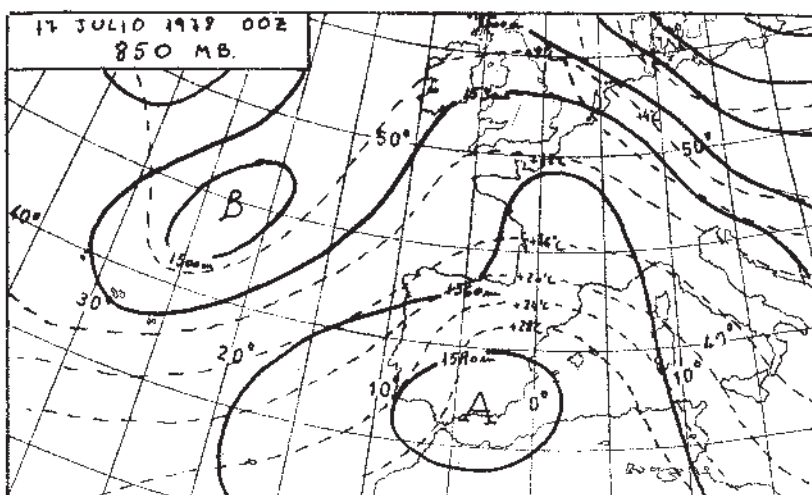


Fig. 19

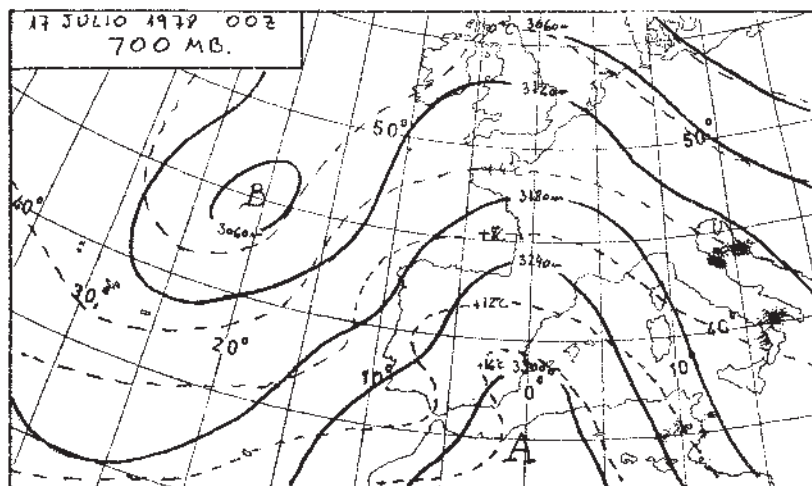


Fig. 20

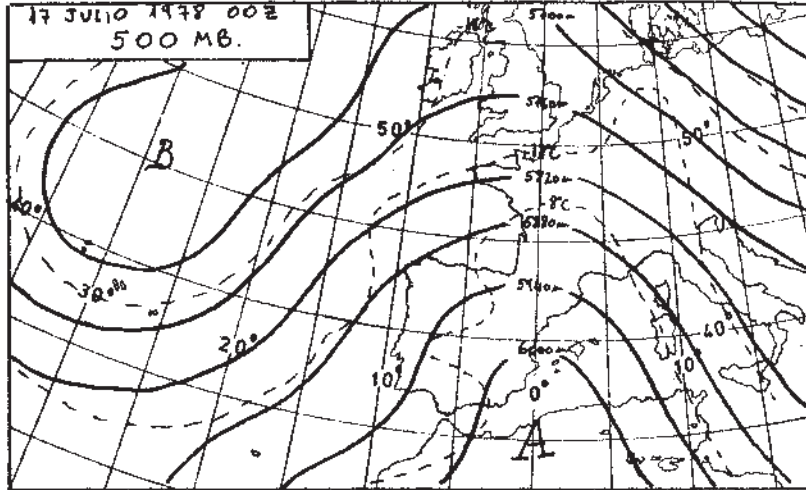


Fig. 21

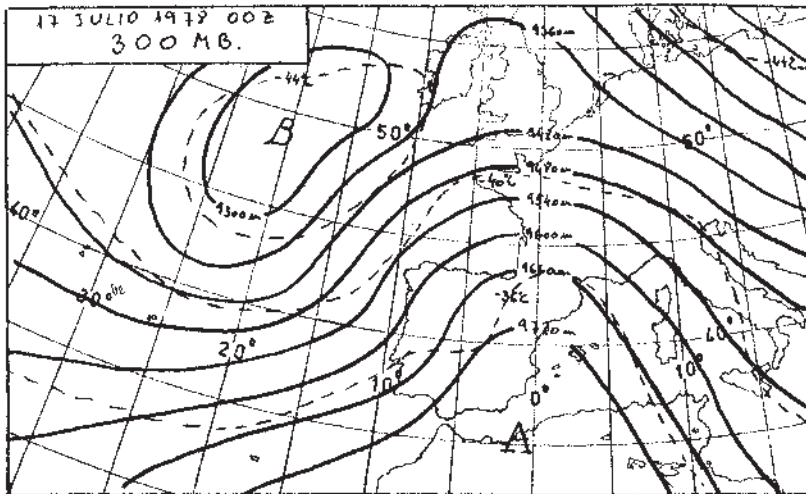


Fig. 22

Figuras 19, 20, 21, 22. — Topografías de 850, 700, 500 y 300 mb. correspondientes al día 17 a las 00Z. Reflejan ya un cambio importante a gran escala: se ha roto el puente anticiclónico que se extendía desde el mar Cantábrico hasta el Sur de Islandia mientras que la depresión fría de Azores ha sido absorbida por una vaguada de la circulación principal que se acerca hacia el Noroeste de la P. Ibérica. La topografía de 300 mb. es la que mas claramente refleja la recurva ciclónica del chorro confluyente con la consiguiente entrada anticiclónica (véase Texto). Este mismo fenómeno se deja traslucir en las topografías de niveles mas bajos a través de la configuración de las isotermas que muestran una clara penetración cálida sobre el Sureste y que incluso llega hasta el centro de la Península.

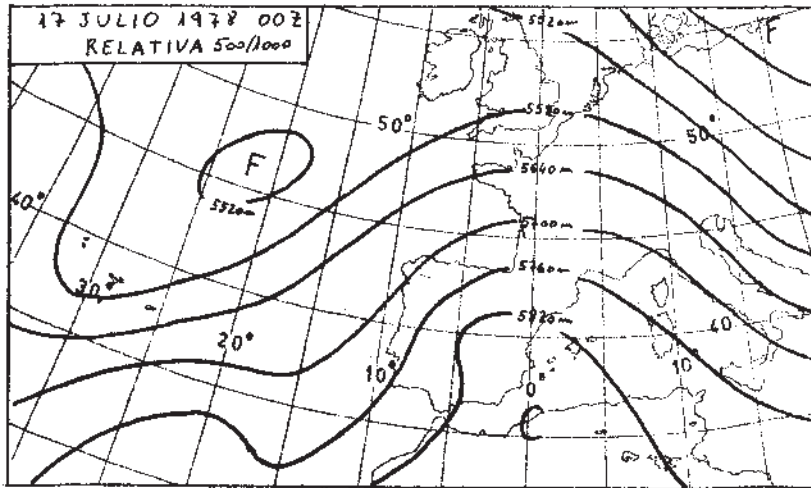


Figura 23. — Aunque con el fin de no sobrecargar de figuras este trabajo no hemos presentado sistemáticamente las topografías relativas, si lo hacemos para esta jornada y la siguiente puesto que las consideramos verdaderamente instructivas. Como se sabe la topografía relativa viene a reflejar la situación de las masas cálidas y frías en el estrato aéreo que se esté considerando. De ella pueden obtenerse además datos de marcado interés meteorológico. En nuestro caso concreto nos sirve para constatar la ocurrencia del fenómeno que describimos referente a la entrada anticiclónica secundaria en la jornadas del 16 y 17. Puede apreciarse claramente la entrada de la masa cálida sahariana sobre la mitad sudoriental peninsular y con mayor intensidad sobre el Sureste así como una cierta profundización hacia el Sur de aire más fresco que va a empezar a invadir la Andalucía atlántica y podría quizá ser considerado como una "reacción" fría a la entrada cálida, formando una pequeña vaguada secundaria.

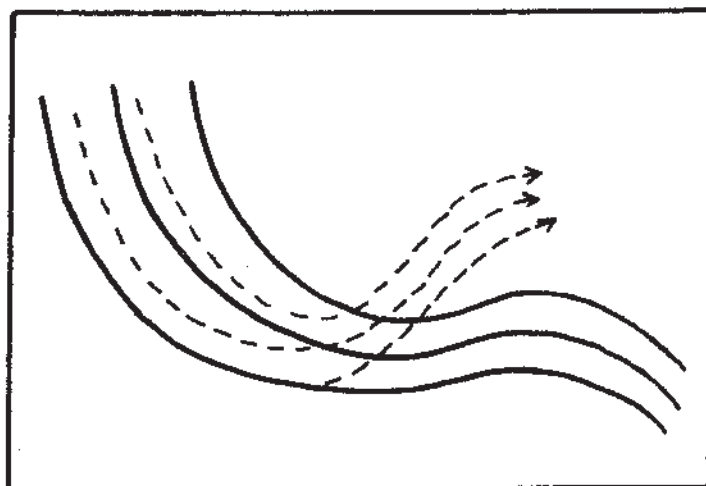


Figura 24. — Situación de vientos flojos que se acercan a un área de fuerte gradiente con isohipsas curvadas ciclónicamente. (Explicación en el texto).

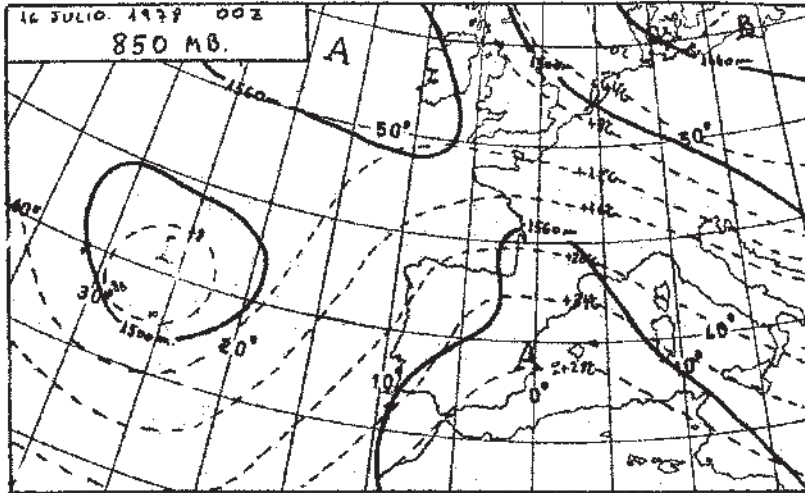


Fig. 15

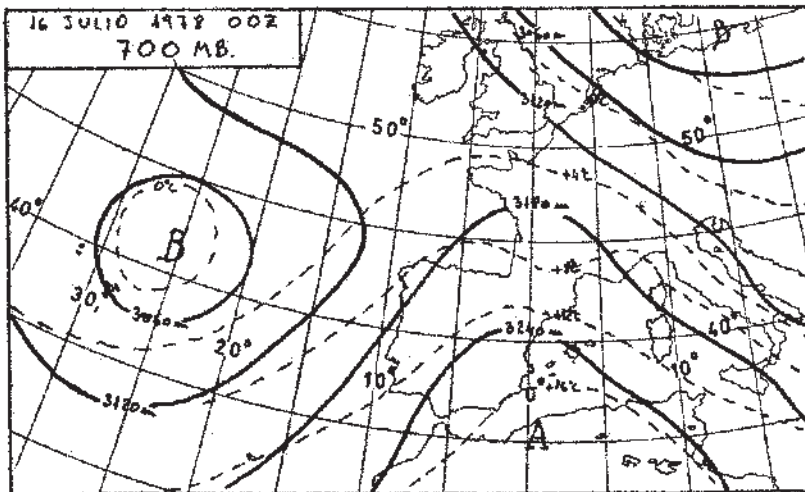


Fig. 16

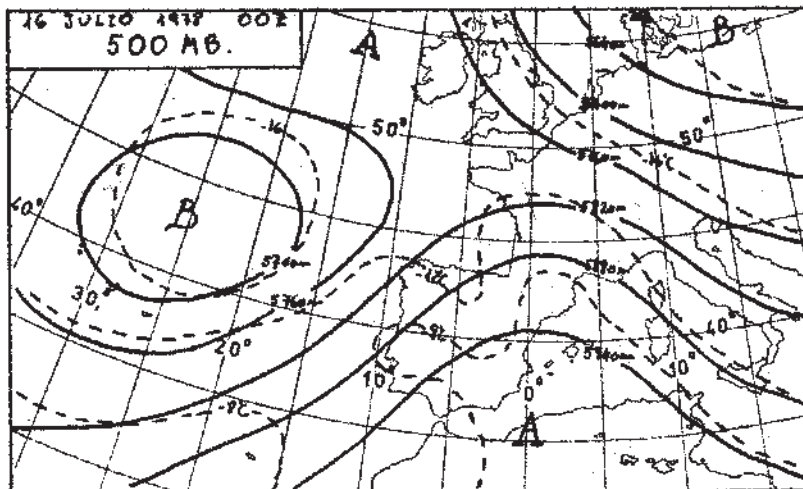


Fig. 17.

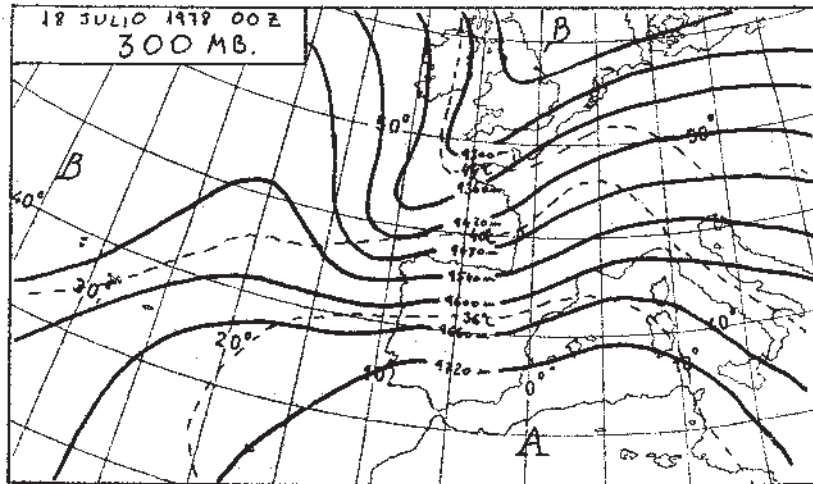


Fig. 28

Figuras 25, 26, 27 y 28. — Las topografías de 850, 700, 500 y 300 mb. del día 18 a las 00Z muestran ya el eje de la vaguada atravesando la Península. Este hecho es el que a nuestro parecer, condiciona la caída de presión y posterior formación de algunos mínimos barométricos observados durante esta jornada.

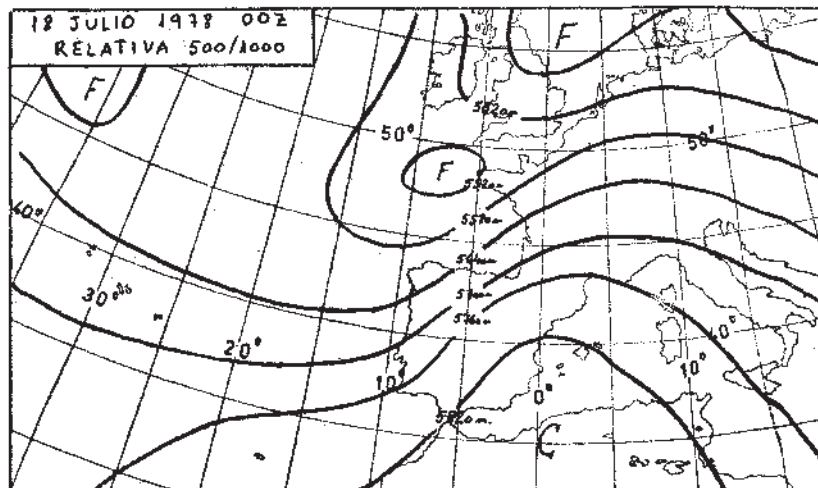


Figura 29. — La topografía relativa del 18 a las 00Z muestra a la masa cálida más desplazada hacia el Mediterráneo mientras que aire más fresco ha comenzado a invadir la mitad occidental peninsular como queda reflejado en el descenso de los valores del geopotencial.

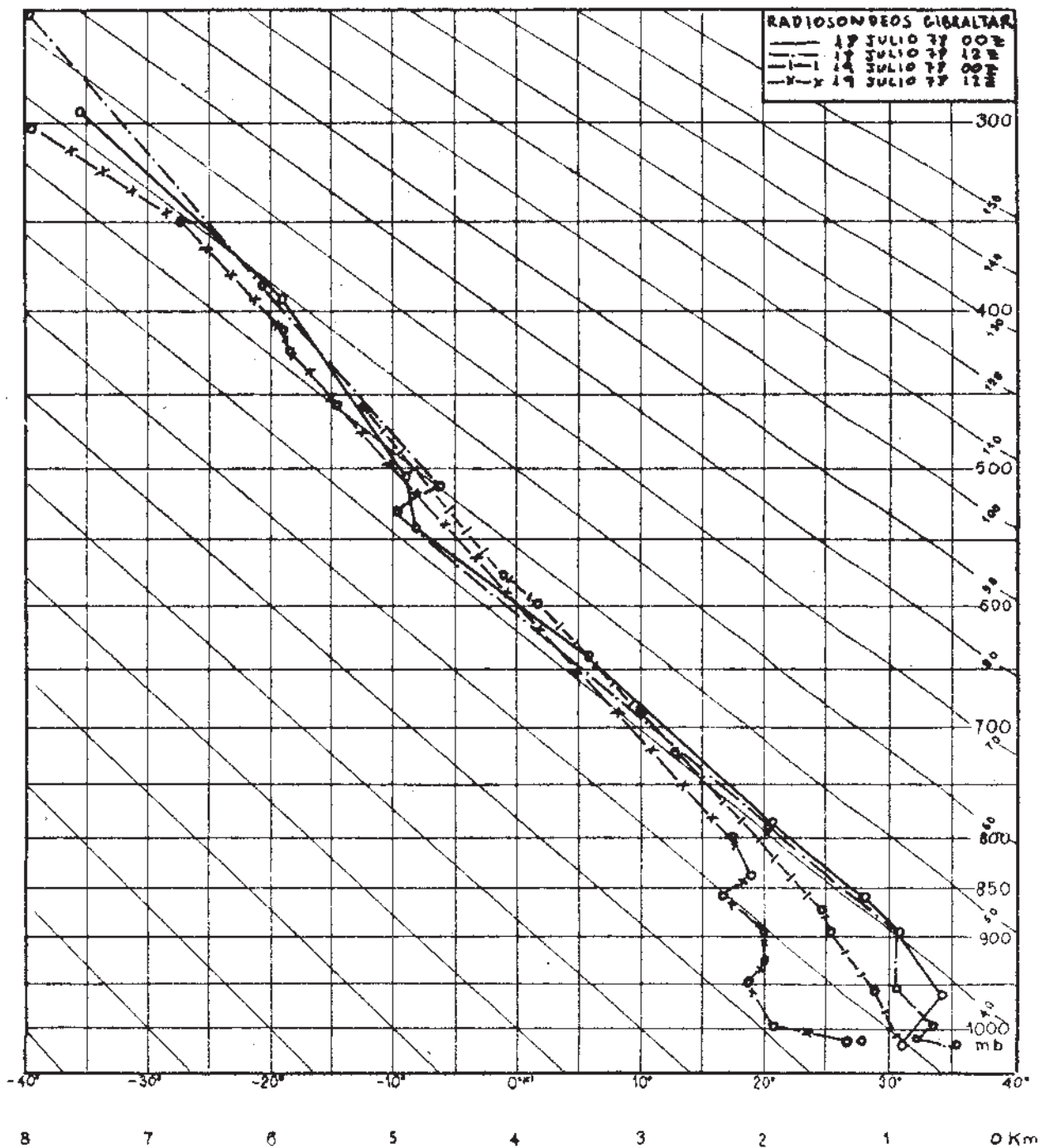


Figura 30. — Radiosondeos de Gibraltar correspondientes a las 00Z y 12Z del día 18 y a las mismas horas del día 19. En el primero puede observarse como la masa cálida está alcanzando el suelo (comparese con el del día 17 a las 12Z en la figura 14) aunque el máximo se encuentra aún a una pequeña altitud. En el siguiente el desplome del aire cálido ha tenido lugar completamente. Las observaciones del día 19 muestran ya un claro enfriamiento sobre todo en niveles bajos y medios.

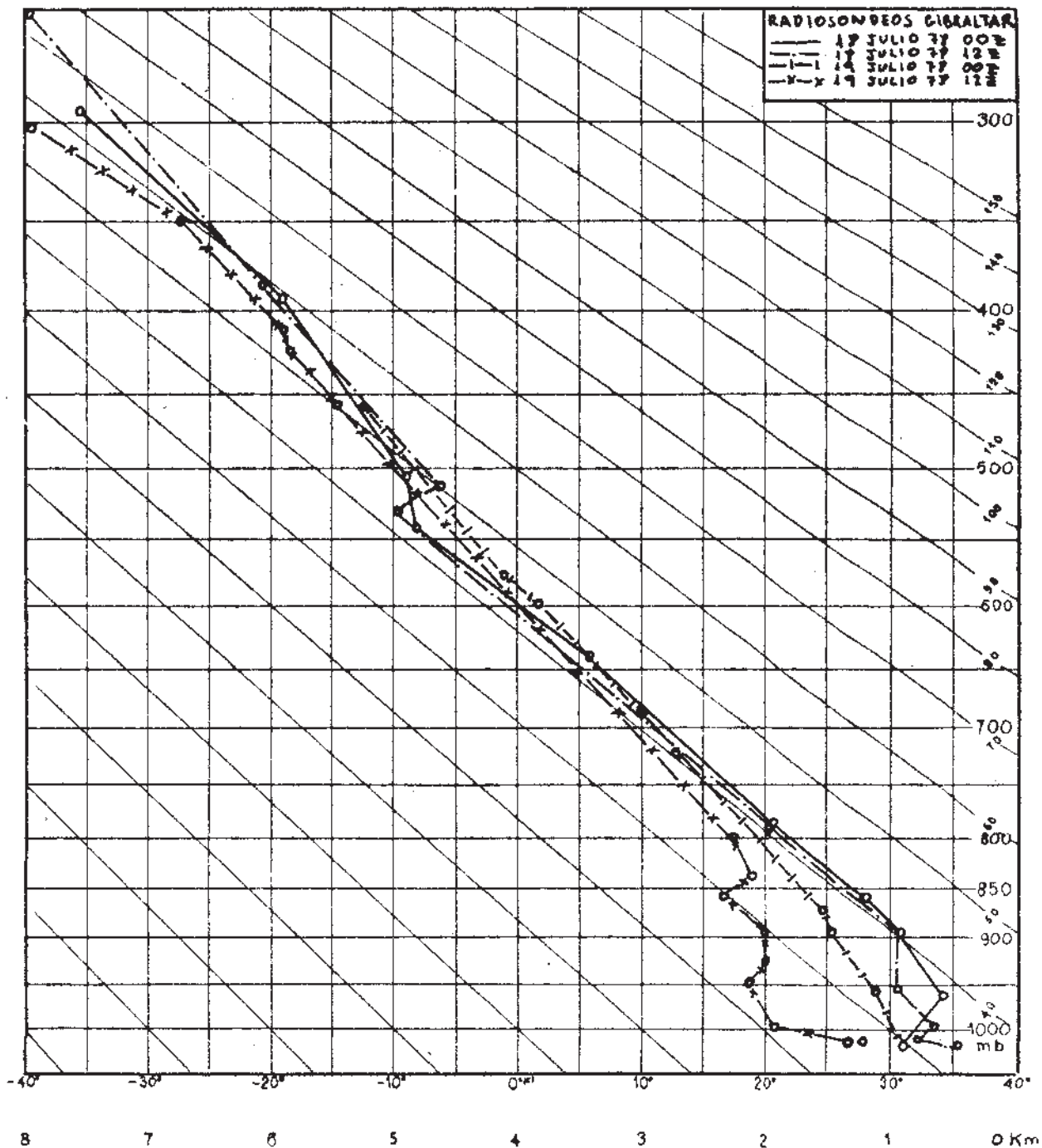


Figura 30. — Radiosondeos de Gibraltar correspondientes a las 00Z y 12Z del día 18 y a las mismas horas del día 19. En el primero puede observarse como la masa cálida está alcanzando el suelo (compárese con el del día 17 a las 12Z en la figura 14) aunque el máximo se encuentra aún a una pequeña altitud. En el siguiente el desplome del aire cálido ha tenido lugar completamente. Las observaciones del día 19 muestran ya un claro enfriamiento sobre todo en niveles bajos y medios.

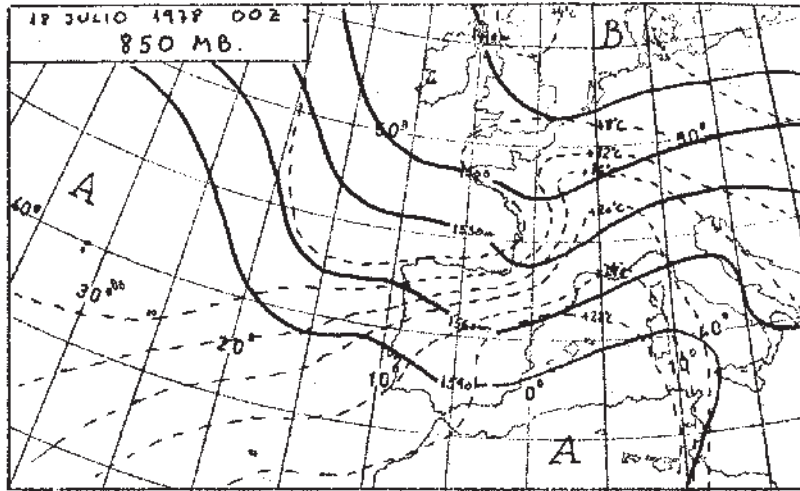


Fig. 25

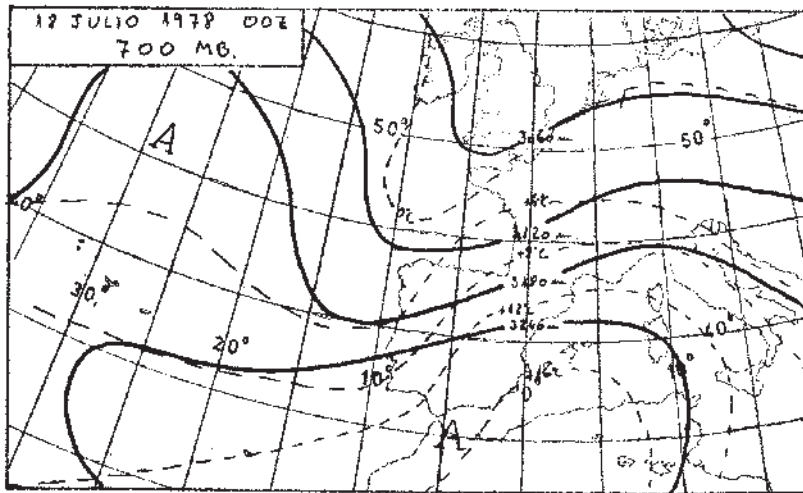


Fig. 26

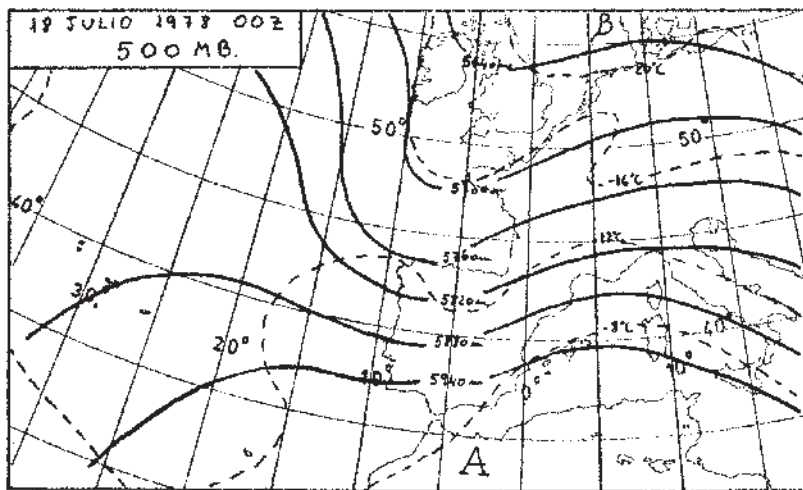


Fig. 27

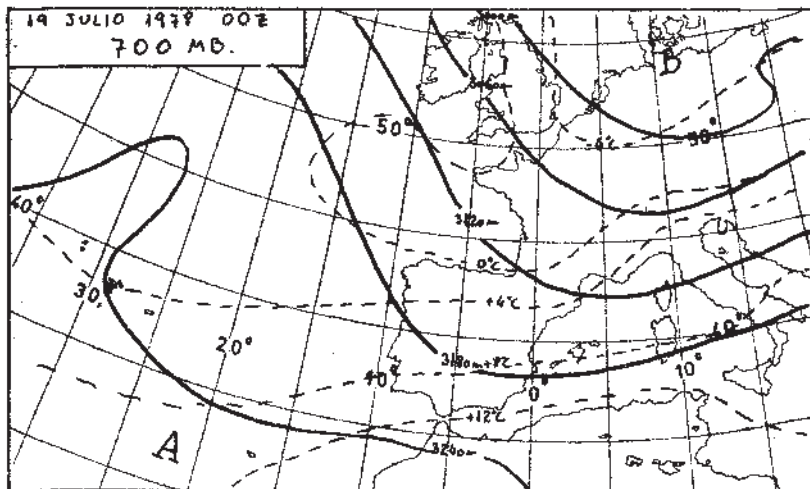


Fig. 41

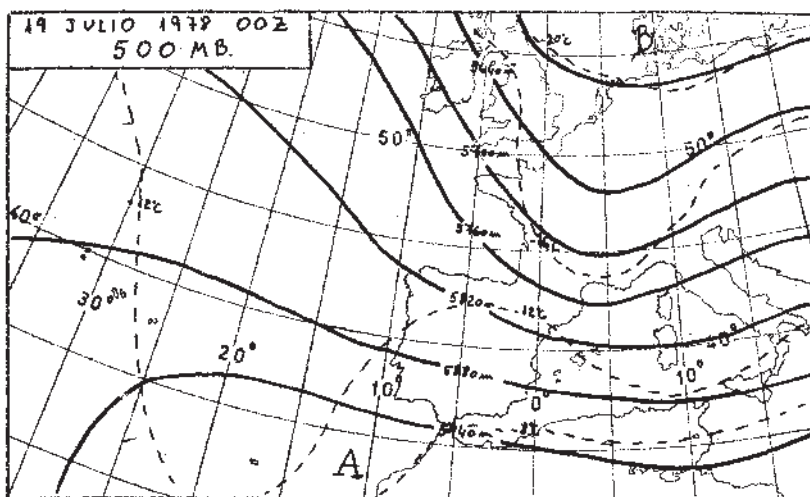


Fig. 42

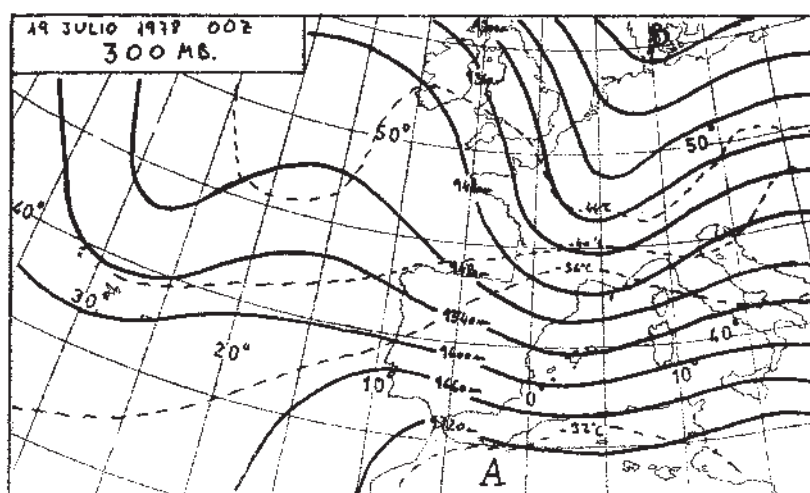


Fig. 43

Figuras 40, 41, 42 y 43. — Topografías de 850, 700, 500 y 300 mb. del día 19 a las 00Z. El eje de vaguada se encuentra ya sobre el Mediterráneo. En niveles bajos y el Sur de la Península la vaguada prácticamente se ha deshecho. El aire fresco del Noroeste comienza a invadir la región y la presión comienza a subir.