

NOTAS E RECENSÕES

OLA DE FRIO DEL 28 DE ENERO AL 10 DE FEBRERO DE 1986 EN CANARIAS

INTRODUCCION

La ola de frío que afectó al conjunto de Europa, pero en particular al Suroeste, entre los días 28 de enero y 10 de febrero de 1986, constituye un fenómeno raro pero no excepcional. El intenso frío hizo que se registraran temperaturas mínimas extremas muy bajas, si bien no se superaron los valores «records» establecidos por la estadística.

En este trabajo queremos analizar la incidencia de dicha advección fría sobre las Islas Canarias. Para ello se ha realizado el análisis de las temperaturas mínimas diarias y de las lluvias registradas en distintos puntos de las islas durante el período en el que se produce la mencionada situación sinóptica y, en segundo lugar, se han elaborado los sondeos termodinámicos de la atmósfera en esos días.

Las Islas Canarias, en los últimos días de enero y primeros de febrero de 1986 se caracterizaron, desde el punto de vista meteorológico, por unas temperaturas realmente bajas, por unas cantidades de precipitaciones relevantes sobre todo en lo que se refiere a su intensidad horaria y, por último, por la presencia de nieve en altitudes inferiores a las normales (1200 metros).

En la irrupción de aire frío septentrional de estos 15 días hay que distinguir dos secuencias:

1. — Una primera, correspondiente a los últimos días de enero en la que se produjo el paso de un frente frío muy activo de una borrasca procedente del Frente Polar, que avanzó por el margen oriental de un potente anticiclón atlántico (1044 hPa.) y que tuvo una trayectoria claramente meridiana.

2. — Una segunda, durante los primeros días de febrero, en la que una vez roto el Frente Polar se produjo, en superficie, la llegada hasta latitudes tan bajas como las de Canarias de un aire muy frío procedente del interior del continente europeo.

Estas dos situaciones consecutivas se manifestaron en superficie de la siguiente forma: la primera con una depresión que alcanzó los 980 hPa. el día 31 y que dió lugar a que el día 2 se alcanzaran los

valores de presión más bajos de ese mes en todas las islas y la segunda con un extenso anticiclón atlántico de 1030 hPa. durante varios días consecutivos.

I. EVOLUCION SINOPTICA

Las advecciones de aire frío septentrional sobre el Archipiélago Canario son poco frecuentes y se suelen producir bajo situaciones sinópticas de bloqueo o de bajo índice de circulación zonal. El proceso de descenso latitudinal de la circulación atmosférica general, durante los meses del invierno, no se realiza de una forma continua; por el contrario conoce períodos alternativos de mayor o menor intensidad en los que se produce en superficie la penetración desde el Sur de un aire cálido o desde el Norte de un aire muy frío, comunmente denominado como «ola de frío» y, en altura, en ocasiones puede llegar a formarse un embolsamiento de aire frío llamado «gota fría».

En la topografía de 300 hPa. entre los días 25 y 31 de enero, el *jet* polar fue adquiriendo una disposición meridiana muy nítida, prácticamente desde Islandia hasta Gibraltar. Mientras tanto, en superficie las borrascas se deslizaban por el flanco oriental del anticiclón atlántico, que en esos días presentaba una potencia inusitada (1044 hPa.), afectando al Suroeste europeo y en particular la Península Ibérica y Canarias. En esta ocasión la alta presión situada al Noroeste de Azores actuó a modo de bloqueo de la circulación del Oeste, favoreciendo la entrada de aire frío de las altas latitudes.

El día 25 una depresión de 980 hPa. se situaba sobre Groenlandia y un frente cálido barría Gran Bretaña. El 26 la baja se encontraba sobre Islandia y su presión había descendido hasta 970 hPa., penetrando el frente frío en el Reino Unido. En los días 28 y 29, la borrasca, en su descenso en latitud, se une a otra de 990 hPa. situada al Sur de Gran Bretaña, provocando un importante temporal en el área del Cantábrico; mientras tanto, un activo frente frío sobre las Islas Canarias era el causante de una gran inestabilidad atmosférica sobre ese área del Atlántico y de importantes chubascos, intensificados por el efecto orográfico. El día 30, además de estos dos núcleos en Vizcaya y al Sur de Gran Bretaña, surge un tercero sobre Cataluña, todos ellos con 988 hPa. en su seno. El día 31 estos tres centros depresionarios se funden en uno sólo que se sitúa en el Golfo de Génova, con una presión de 980 hPa. y que provoca vientos del Oeste, una elevada nubosidad y lluvias en el Mediterráneo occidental. En los días posteriores esta borrasca va perdiendo potencia hasta desaparecer totalmente el día 5 de febrero.

A partir del día 31, en las capas altas de la atmósfera las isohipsas mostraban una dirección NE-SW. Esto hizo que el estrangulamiento de aire frío, que parecía estar en su fase final, experimentara una involución a partir del 1 de febrero al producirse una nueva irrupción de aire frío del Nordeste. Durante estos días el *jet* polar giraba en torno a una profunda baja presión situada en el Golfo de Génova pero los días 4 y 5,

al recuperar su disposición zonal, aunque a una latitud anómala, deja un embolsamiento de aire frío (-55°C a 8760 metros) en los niveles altos de la atmósfera sobre la Península Ibérica y, como se observa en la figura 1, el *jet* se sitúa sobre el Norte de Marruecos con una componente Oeste-Este.

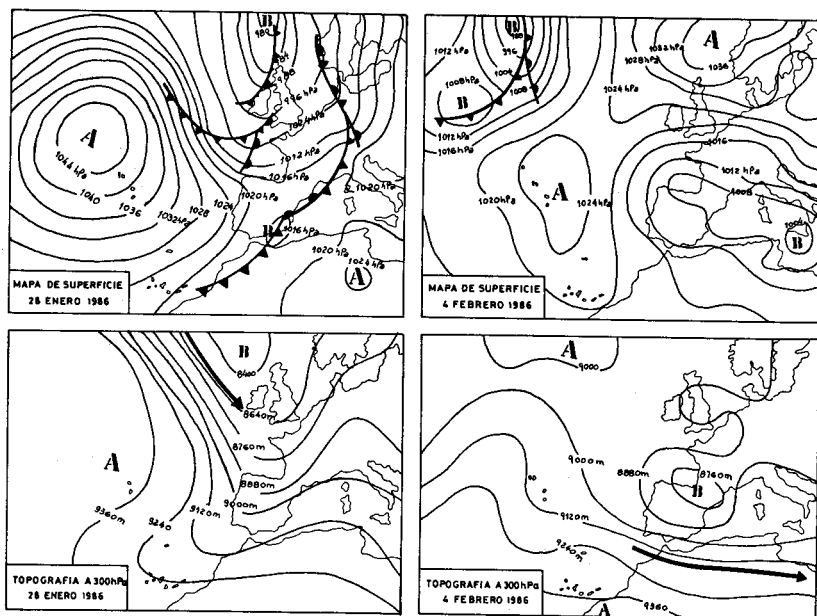


Fig. 1.— Mapas de superficie y de 300 hectopascals de los días 28 de enero y 4 de febrero de 1986.

En superficie, durante estos días la presión en el seno del anticiclón nordatlántico fue disminuyendo a la vez que sus isobaras también adquirieron una disposición NE-SW e, incluso, se dividió en dos núcleos durante los tres primeros días de febrero.

Tal disposición del anticiclón favoreció la entrada de un aire muy frío del Nordeste, en este caso seco por su procedencia continental (al Oeste de Finlandia se encontraba una alta presión de 1055 hPa.) y que en el Archipiélago Canario no ocasionó notables precipitaciones pero sí un acusado descenso de las temperaturas.

El hecho de que esta segunda secuencia (aire continental muy frío y seco) estuviera inmediatamente precedida de una advección de componente Norte (aire fresco y húmedo) no permitió la estabilización de la atmósfera sobre el área de Canarias entre un episodio y otro, a la vez que favoreció el descenso continuado de las temperaturas hasta alcanzar las mínimas en los días 4 y 5 de febrero.

II. ESTADO DE LA ATMOSFERA SEGUN LOS SONDEOS TERMODINAMICOS

Si observamos los diagramas de los sondeos a las 12 h. TMG de la figura 2 se pone en evidencia un notable y continuado descenso de las temperaturas desde el suelo hasta la troposfera.

En ellos hay que destacar:

1. — Se atraviesan dos tropopausas excepto el día 31 de enero. No hay que olvidar que a esta latitud la tropopausa no es una capa continua sino que presenta varias roturas y solapamientos que posibilitan la aparición de dos niveles tropopáusicos;

2. — La existencia de vientos de componente Oeste y Suroeste en las capas altas de la atmósfera sobre Canarias, frente a calmas o vientos de dirección Nordeste en superficie, como consecuencia del régimen dominante de los alisios;

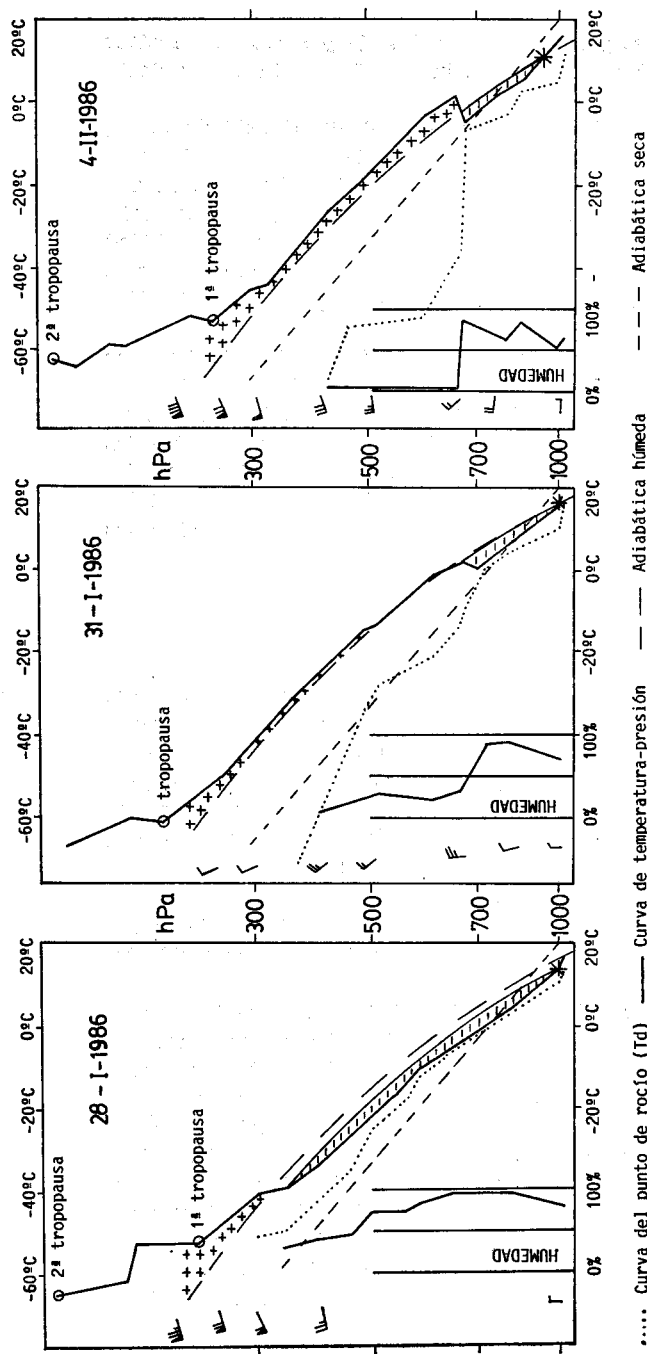
3. — Durante los primeros días los vientos en las capas bajas fueron de escasa fuerza y tuvieron una dirección Norte mientras las islas estaban afectadas por la borrasca; esto permitió que las lluvias resultaran más beneficiosas que perjudiciales. En cambio el día 4, aunque seguían siendo poco fuertes, pasaron a ser de componente E-NE como consecuencia del descenso latitudinal del anticiclón de Azores. La ausencia de vientos en los primeros 7000 metros del sondeo del día 28 responde a un fallo en el equipo;

4. — La presencia de una inversión térmica los días 31 de enero y 4 de febrero.

En los tres días la temperatura del aire, que al nivel del suelo fue de 17° C — 18° C, sufrió un brusco descenso en los cien primeros metros de altitud (entre 2° C y 4° C) por la existencia de un aire frío a ese nivel. A partir de esa altura la temperatura del aire fue disminuyendo paulatinamente hasta la primera capa de la troposfera (11 132 m.) el 28 de enero y hasta unos 2500 metros los otros dos días debido a la presencia de una inversión térmica.

Esta inversión se explica porque al nivel del suelo a Canarias llegaban vientos fríos continentales de componente Este-Nordeste que enfriaron notablemente las capas más bajas de la atmósfera, pero a 3000 metros de altitud (700 hPa.) los vientos eran del Oeste o Noroeste y templados, sobre todo el día 4 de febrero. Por ello el gradiente térmico entre la base y la cima de la inversión fue más acusado el 4 de febrero (6.2° C) que el 31 de enero (1.2° C). En ambas ocasiones la inversión estuvo situada a una altitud muy por encima de lo normal (las bases se encontraban a 2869 y 2464 metros y las cimas a 3135 y 3008 metros respectivamente).

En los tres diagramas la curva de temperatura del punto de rocío (Td), coincidiendo con elevados porcentajes de humedad relativa, tenía una trayectoria muy próxima a la curva de la temperatura del aire durante todo el sondeo en el primer día y únicamente hasta la base de la inversión en los dos restantes. Esta cercanía de ambas curvas nos ayuda a delimitar el área de inestabilidad en los tres casos, siendo mucho más importante el 28, puesto que a los 5700 m. de altitud la



..... Curva de punto de rocío (Td) — Curva de temperatura-presión — — — Adiabática húmeda — — — Adiabática seca

▬ Area positiva

* Nivel de condensación convectivo (NCL)

⊕ ⊕ ⊕ Area negativa

CARACTERÍSTICAS DEL SONDEO :

Isoterma de 0°C	28-ENERO-1986	31-ENERO-1986	1-FEBRERO-1986
Isoterma de -10°C	2.346 m.g.p.	3.400 m.g.p.	3.083 m.g.p.
Temperatura en superficie	4.280 "	5.000 "	4.900 "
Cima de la inversión térmica	17.0°C	18.0°C	18.0°C
Base de la inversión térmica	No hubo	3.008 m.g.p.	3.135 m.g.p.
Gradiente térmico de la inversión térmica	"	2.464 "	2.869 "
Cima del nivel de condensación convectivo	8.150 m.g.p.	3.000 m.g.p.	3.100 m.g.p.
Base del nivel de condensación convectivo	300 "	250 "	600 "

Fig. 2 — Sondeos termodinámicos correspondientes a las 12 h. TMG en Santa Cruz de Tenerife (Canarias).

temperatura era de -16°C y la humedad del 75 % y a los 8150 metros había descendido hasta los -42°C y la humedad todavía se mantenía en el 60 %.

El nivel de condensación convectivo (NCL) del día 28 de enero, que nos indica la altura a la que una partícula de aire, suficientemente calentada, ascenderá adiabáticamente hasta su saturación y a la vez muestra la altura de la base de las nubes cumuliformes, se encontraba a 300 metros sobre el suelo y la cima a 8150 metros. Esta inestabilidad que presentaba la atmósfera este día sobre Canarias permitió la formación de nubes de gran desarrollo vertical que descargaron considerables volúmenes de precipitación.

Sensiblemente diferente era la situación atmosférica de los días 31 de enero y 4 de febrero, donde la presencia de una inversión térmica en torno a los 3000 metros de altitud delimitó el área inestable a un espesor notablemente inferior (entre los 250-3000 metros y entre los 600-3100 metros de altitud cada uno de los dos días). Entre esos dos niveles la humedad se mantenía muy próxima a la saturación: alrededor del 65 % al nivel del suelo, el 80 % a los 600 metros y el 95 % a los 2500 metros de altitud.

III. EL REGIMEN PLUVIOMETRICO

Los valores observados en estos días no constituyen en modo alguno cantidades excepcionales. Las precipitaciones tuvieron una distribución espacial diferente según las islas y, además, se produjeron en tres secuencias. Hicieron aparición el día 25 de enero por la isla más noroccidental del Archipiélago, La Palma, y progresivamente el frente frío fue avanzando hacia el Este. La pérdida de su actividad en este avance motivó que las islas más beneficiadas por las lluvias resultaran ser las centrales, a la vez que las más elevadas (Tenerife, Gran Canaria, La Gomera y La Palma) y, en cambio, las menos «agraciadas» lo fueran las orientales (Lanzarote y Fuerteventura) y la más suroccidental (El Hierro).

Las lluvias de mayor volumen e intensidad horaria se localizaron casi con exclusividad en el N, NE y cumbres de las islas con una marcada orografía, mientras que las vertientes de sotavento únicamente registraron ligeras lloviznas. El relieve actuó a modo de «rampa» y aceleró la ascendencia del flujo húmedo que saturó y condensó rápidamente su elevado contenido en vapor de agua. Así pues, la disposición del relieve jugó un papel decisivo en el reparto y distribución de estas lluvias favoreciendo, en el caso de Gran Canaria, un incremento notable del volumen de agua acumulada en las presas y estanques de la vertiente Norte, mientras que las presas del Sur no recibieron ninguna aportación perceptible, según un comunicado del Servicio Hidráulico de Las Palmas de Gran Canaria.

CUADRO I

Precipitaciones diarias en Canarias desde el 25 de enero al 5 de febrero de 1986

Estaciones	Días											
	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5
La Palma (*)	4.8	5.9	25.6	14.8	7.3	3.4	3.7	4.0	—	—	0.5	1.0
La Gomera (Igualeiro)	1.8	5.7	22.8	49.5	11.5	28.9	5.3	—	2.5	3.9	4.2	1.4
El Hierro (*)	—	—	—	—	—	—	—	Ip.	—	—	—	—
Tenerife Norte (*)	—	3.4	18.0	47.4	12.1	19.6	36.9	—	23.8	10.0	2.2	11.4
Tenerife Sur (*)	—	—	16.8	0.4	—	—	1.0	—	—	Ip.	1.0	10.0
Tenerife (Izaña) (1)	—	—	4.4	32.9	8.4	—	6.4	12.8	6.5	1.7	0.4	—
Gran Canaria (*)	—	—	Ip.	33.0	12.0	Ip.	4.1	1.0	0.5	0.5	2.0	2.0
Fuerteventura (*)	—	—	11.0	12.0	Ip.	1.0	1.1	1.0	6.0	4.4	0.4	—
Lanzarote (*)	—	—	0.5	2.0	Ip.	3.0	22.0	5.0	1.7	2.0	—	2.0

Fuente: Centros Meteorológicos Zonales de Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas de Gran Canaria.

(*) Fluviómetros localizados en aeropuertos.

(1) En esta estación todas las precipitaciones fueron en forma de nieve.

En lo referente a las cantidades y forma en que cayeron estas lluvias se pudieron distinguir tres episodios:

a. — El primero comenzó en la tarde del 25 de enero en la isla de La Palma. Fue una lluvia moderada, inferior a 5 mm, ligada al paso de una masa nubosa del frente cálido (cuadro I).

b. — Desde la noche del día 26 hasta el 31 de enero se registraron intensos aguaceros, en muchos casos acompañados de aparato eléctrico y granizo, en el NE de La Palma donde en varias ocasiones se desbordaron los pluviómetros en menos de 24 horas. En Tenerife, las mayores cantidades se recogieron el día 28 en el Norte y medianías: La Orotava (88 mm), Pto. de La Cruz (81 mm) o El Sauzal (90 mm).

En la isla de Gran Canaria se contabilizaron cantidades menores, aunque fueron suficientes para que casi todos los barrancos de la vertiente septentrional llevaran agua en la mañana del 29. Las cantidades más destacadas corresponden también a las medianías y cumbres: San Mateo (64 mm), Pinar de Tamadaba (42 mm) o El Corral de los Juncos (90 mm). Por último, Fuerteventura y Lanzarote fueron las islas menos beneficiadas puesto que en ellas no se superaron los 20 mm.

c. — En los primeros días de febrero continuó lloviendo de una manera más sosegada y con cantidades inferiores a las de días precedentes, no sobrepasándose los 25 mm.

IV. EL REGIMEN TERMICO

Los descensos termométricos más acusados se registraron tras la llegada de vientos que trajeron un aire continentalizado muy frío del NE europeo y que fue la culminación de un proceso de enfriamiento iniciado 10 días antes.

La causa de que se alcanzaran valores termométricos tan bajos en Canarias se debió a la penetración de un aire continental muy frío y seco que, aprovechando el flanco oriental del anticiclón atlántico, pudo llegar hasta el Archipiélago. Además, no hay que olvidar que durante esos días también existía un extenso embolsamiento de aire frío en las capas altas de la atmósfera sobre el SW de Europa y Norte de Africa, que provocó que en los días 4 y 5 de febrero la isoterma de -20°C sobre Canarias se encontrara a 5000 metros.

En el Archipiélago Canario las temperaturas comenzaron a descender el 25 de enero ante la llegada de aire fresco del Norte, pero alcanzaron su punto más álgido el 4 y 5 de febrero en todas las islas, salvo en El Hierro. En este caso de nuevo vemos como esta isla tampoco estuvo afectada por la segunda fase de la incursión de aire procedente de las latitudes superiores. En el cuadro I se observa cómo fue la única isla que no contabilizó precipitaciones durante el paso de la borrasca y en el cuadro II cómo sus temperaturas mínimas en los primeros días de febrero estuvieron siempre por encima de la media de las mínimas fijada para ese mes.

La situación geográfica de El Hierro, al Suroeste del Archipiélago y alejada del resto de las islas, supone que mientras no se produzca

un descenso latitudinal muy significativo, tanto de una borrasca como de una «ola de frío», esta isla no se comporta como las restantes y ello explica que, en esta ocasión, no registrara lluvias en la primera fase ni descensos de su temperatura en la segunda.

CUADRO II

Temperaturas mínimas alcanzadas los primeros días de febrero de 1986 en Canarias (° C)

Estaciones (*)	Días							T _m	$\overline{T_m}$
	1	2	3	4	5	6	7		
La Palma	13.6	13.0	12.0	12.4	12.0	14.0	14.0	11.0	14.9
El Hierro	16.0	16.0	16.0	16.4	16.0	17.0	16.8	9.0	14.5
Tenerife Norte	8.0	7.4	7.4	7.2	6.4	7.8	7.2	3.6	8.2
Tenerife Sur	13.0	12.6	13.4	13.2	12.2	12.2	13.2	11.6	14.7
Tenerife (Izaña)	-2.0	-4.0	-3.6	-4.0	-3.8	-1.8	-3.8	-8.4	0.6
Gran Canaria	13.0	12.2	11.5	12.8	10.0	13.0	13.0	7.5	13.2
Fuerteventura	12.4	13.4	10.0	10.4	12.6	12.0	13.0	—	14.0
Lanzarote	10.0	12.7	10.9	10.9	9.5	10.5	11.2	7.0	12.6

Fuente: Centros Meteorológicos Zonales de Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas de G. Canaria.

(*): Todas las estaciones termométricas, salvo Izaña, se hallan en los aeropuertos de cada isla.

$\overline{T_m}$: Temperatura media de las mínimas de febrero.

T_m: Temperatura mínima absoluta de febrero.

En las demás islas, aunque no se alcanzaron los valores mínimos extremos establecidos para el mes de febrero, las temperaturas imperantes en esos días fueron las más bajas de los últimos años y estuvieron sensiblemente por debajo de la media de las mínimas de ese mes (ver cuadro II). Las cumbres de las islas con mayor altitud (La Palma y Tenerife) fueron las más afectadas puesto que las precipitaciones cayeron en forma sólida, por encima de los 1500 metros, en cantidades considerables que hicieron que la nieve alcanzara en algunos puntos llanos hasta 40 cm de espesor. Si este hecho no resulta insólito durante la estación invernal en ambas islas, a pesar de la latitud en la que nos encontramos, sí lo fue el que bajo estas condiciones atmosféricas nevara en las cumbres de Gran Canaria (Los Pechos), donde la estadística confirma que no se había producido tal hecho desde hacía más de 15 años.

CONCLUSIONES

Desde el día 25 de enero hasta el 10 de febrero de 1986, la pérdida de velocidad de la circulación zonal y el bloqueo de un potente anticiclón atlántico permitió la penetración de aire frío hacia las Islas Canarias desde latitudes más septentrionales.

En esta penetración se pudieron distinguir dos fases:

1) La primera, entre los días 25 y 31 de enero, en la que se produce una advección del Norte acompañada de una borrasca a nivel de superficie que desencadenó una notable inestabilidad atmosférica en este área del Atlántico Oriental y que ocasionó tormentas e importantes aguaceros en las vertientes Norte y cumbres de las islas;

2) La segunda, entre los días 1 y 5 de febrero, en la que la irrupción se produce desde el NE, con un aire continental frío y seco procedente de un potente anticiclón térmico situado en el NW de la URSS y que dió lugar, fundamentalmente, al descenso de las temperaturas y a nevadas en las cumbres del Archipiélago Canario.

M. VICTORIA MARZOL JAEN