

1.3.2. Los factores intrazonales y las situaciones sinópticas de Andalucía.

Aunque el efecto de la actividad de los factores intrazonales sobre las situaciones sinópticas típicas de Andalucía es considerablemente menos importante que el papel detentado por los efectos zonales y azonales, antes analizados, creemos oportuno realizar algunas consideraciones al respecto. La repercusión de nuestro relieve sobre la determinación de nuevos tipos es muy limitada. Esta incidencia se hace secundaria precisamente por la caracterización del conjunto de Andalucía como una zona, en general, de clima dependiente; a pesar de esto vamos a examinar cómo en ocasiones se ejerce a dos niveles:

A. En primer lugar, provocando en situaciones más generales (anteriormente definidas) la aparición de un elemento isobárico andaluz superpuesto. Sin embargo, los casos propiamente andaluces no los hemos considerado (salvo las situaciones A'e) de tal modo que hemos hecho extensiva la influencia del relieve al resto peninsular pues la escala que hemos utilizado en nuestro trabajo (mapas sinópticos hemisféricos y mapas de escala regional: Europa Occidental y Atlántico Norte) no hacen viable la diferenciación de Andalucía respecto al resto de la Península; en este sentido, el relieve o, más concretamente, la constitución en él de rasgos continentales (el minicontinente Ibérico aludido en un apartado anterior), puede ser la causa para que se configure una alta o una baja térmica dibujada como un elemento isobárico, un matiz, superpuesto a una u otra situación sinóptica de carácter más general.

Además de este efecto del relieve tenemos otro referido a la interposición de una barrera montañosa sobre un flujo que se desplaza sobre ella. El análisis de este hecho en Andalucía, donde se extiende un importante obstáculo (Sierra Nevada y las Béticas en general las cuales se continúan por el Norte de África a través del Atlas dejando entre ambas un pasillo como el de Gibraltar), requiere no obstante de un análisis a mesoescala en el que no vamos a entrar. Sólo sacaremos a colación un trabajo reciente realizado por A. JANSÁ CLAR (1980 p.71-98) que pone de manifiesto en el área del Mediterráneo Occidental y gran parte de la España Peninsular-Mar Cantábrico, la existencia, de tres sectores sobre los cuales la frecuencia en la aparición de centros ciclónicos cerrados (para una separación entre isobaras de 1 mb) es más alta que en cualquier otro: la región alpina de la Costa Azul-Mar de Liguria, la región costero-catalana y la costa peninsular suroriental desarrollada en relación al eje bético cabo de la Nao/Estrecho de Gibraltar; según dicho autor, esta distribución de centros béricos debe responder a mecanismos ligados esencialmente a hechos fisiográficos de tal modo que, si consideramos la direc-

ción NW como la dominante del flujo aéreo sobre el ámbito antes delimitado entonces "...la localización de las mesodepresiones sugiere fuertemente mecanismos ciclogénéticos de sotavento como responsables principales de su formación..." (JANSA CLAR 1980 p.78-79). Haciendo el análisis de mesoescala para distintos tipos de flujo este autor advierte que, cuando son del Norte, aparece sobre mapas medios una depresión en el Golfo de Génova-Mar de Liguria, un seno en Cataluña y otra depresión en Tánger al mismo tiempo que se desarrollan fuertes gradientes, sobre los Alpes, sobre el Valle del Ebro y sobre el Estrecho de Gibraltar asociados a fuertes vientos: tratándose de flujo del Noroeste la situación es similar a la anterior, aunque la depresión de Tánger se desvanece y el gradiente isobárico sobre el mar de Alborán disminuye; con flujo del Oeste la depresión ligur se debilita constituyéndose una dorsal cuyo eje se alarga sobre el Guadalquivir, la Mancha y fachada Occidental del Sistema Ibérico y una zona depresionaria configurada como una vaguada que se sitúa a continuación de la dorsal antes citada y con su eje medio prolongado sobre el litoral mediterráneo levantino, murciano y andaluz donde se observan vientos del Oeste y del Suroeste; cuando son del Suroeste la configuración a mesoescala isobárica es similar a la anterior pues, aunque desaparece la depresión liguriense, el sistema dorsal/vaguada permanece; en las situaciones con flujo del Noroeste y del Este destaca la configuración de una depresión sarda así como la aparición de un fuerte gradiente que induce Levante en el Estrecho; finalmente cuando se propaga el flujo del Sur y del Sureste la depresiones de sotavento reflejadas por el mapa isobárico medio se localizan al Norte de los Pirineos y al Norte del Atlas en el Mar de Argelia y al Este de Alborán, siendo esta última determinante de vientos de componente Este o Noreste sobre Levante y Sureste Peninsular. A modo de conclusión general "...creemos poder extraer el hecho de que muchos vientos fuertes típicos del Mediterráneo Occidental, como el Levante y el Poniente del Estrecho, el Levante de las Baleares, el Poniente del Golfo de Valencia (...), están frecuentemente ligados, cuando son típicos, a una fuerte redistribución del campo de presiones, patente a mesoescala, y de causa muy fuertemente ligada a condicionamientos fisiográficos y muy frecuentemente descriptible como depresión a sotavento y sobrepresión a barlovento respecto del flujo general. Así muchos de nuestros temporales típicos sólo serán rigurosamente descriptibles y, por tanto, predecibles, cuando tales mecanismos de redistribución sean suficientemente conocidos como para ser numéricamente simulables..." (JANSA CLAR 1980 p.97). Este reducido conocimiento de la mesoescala en el análisis sinóptico no obliga a considerar mecanismos tales como los que revela el análisis de JANSA como hechos implícitos en el mapa por nosotros empleado, realizado a escala normal o regional, donde la distribución isobárica toma intervalos de 4

milibares.

B. En segundo lugar, los factores intrazonales ejercen su acción determinando la evolución concreta de gran parte de las situaciones sinópticas clasificadas anteriormente por medio de los criterios deducidos a partir de los factores zonales y azonales. En este sentido debemos decir que nuestro relieve actúa no sólo sobre los elementos del clima que, sobre él, se desarrollan, sino, además, sobre los mismos agentes atmosféricos que originan las situaciones sinópticas. Veamos porqué:

1. Esto es así debido a la canalización que la especial configuración de nuestro relieve determina. En líneas generales, presenta un predominio de las formas dispuestas en el sentido de los paralelos:

- Sierra Morena.
- Alto y Medio Valle del Guadalquivir.
- Sistema Bético.
- Golfo de Cádiz-Mar de Alborán.
- Atlas Norteafricano.

Se favorece así el encauzamiento de masas de aire cuando éstas llevan una trayectoria zonal y, simultáneamente, quedan entorpecidos los movimientos meridianos. El Valle del Guadalquivir y la zona Golfo de Cádiz-Mar de Alborán constituyen dos importantes pasillos de penetración.

Esto puede también observarse cuando analizamos las trayectorias de las depresiones frías, dispositivos isobáricos caracterizados por su movilidad, según decíamos anteriormente. Hemos tenido ocasión de comprobar directamente tales hechos en el análisis de situaciones sinópticas realizado para el presente estudio y en análisis aún anteriores (CASTILLO REDUENA J.M. 1978, 1981 y 1985). Se puede demostrar que esta configuración del relieve con un predominio de las alineaciones en el sentido de los paralelos se asocia a algunos tipos de desplazamiento de las gotas frías en altura y probablemente influye de forma determinante en los desplazamientos E-W de las depresiones de superficie que pasan por el mediodía peninsular a través del Golfo de Cádiz y Mar de Alborán donde las especiales condiciones superficiales pueden realimentar el vórtice ciclónico o provocar su aparición.

Los movimientos de los núcleos depresionarios aludidos son imprecisos e irregulares, al menos aparentemente, y hemos comprobado que una determinada trayectoria nunca se repite de forma exacta, no obstante hay una serie de desplazamientos que presentan unos rasgos comunes como es el hecho de hacer su recorrido por unas zonas que, a modo de amplios caminos, son recorridos de una forma más o

menos similar y se ven afectadas también de una forma parecida, así en un estudio de los que antes hemos citado sólo un 3,8% de gotas frías han seguido un curso muy irregular y muy mal definido: de estos porcentajes tan bajos se deduce que, este caso particular de evolución sinóptica: los desplazamientos de las gotas, se efectúan con una serie de trayectorias, a las que hemos denominado vías, y que pueden ser fácilmente discernibles y, por tanto, clasificables. Así tenemos para el caso de Andalucía algunos tipos bastante bien definidos: la Vía Sur de desplazamiento de las gotas y depresiones frías: "...incluimos aquí los desplazamientos que se dirigen desde el Atlántico al Mediterráneo a través de los pasillos orográficos meridionales formados por el Golfo de Cádiz-Estrecho de Gibraltar-Mar de Alborán entre los sistemas montañosos béticos y norteafricanos (Atlas) o por el Valle del Guadalquivir. El lugar donde su recorrido se inicia es, en primer lugar, al Oeste o Noroeste de las costas Gallegas, en pleno Atlántico, dirigiéndose a las cercanías del Cabo de San Vicente y penetrando por el Golfo de Cádiz (en ocasiones este giro no se realiza y continúa hacia Azores o Canarias); en segundo lugar, a las puertas del Estrecho; en tercer lugar también puede provenir de Azores o Canarias/Madeira a partir de la reactivación de una gota estacionaria que allí suele presentarse (cuando, por ejemplo, una vaguada fría se acerca por el flanco occidental ésta le proporciona una inyección de aire frío rejuveneciéndola). Asimismo, pueden desplazarse por el litoral Sur peninsular las gotas o depresiones, frías originadas en el Mediterráneo Occidental. (Ver Figura 15)

2. En segundo lugar el relieve es importante en relación a la dinámica atmosférica y a la evolución de las situaciones sinópticas por cuanto que refuerza las superficies frontales. En este sentido debemos señalar lo que QUENEY piensa al respecto: "...el efecto hidrodinámico de obstáculo determina un gradiente de 2.6 milibares entre la cresta y el litoral..." (PEDELABORDE, P. 1957). Se deduce consiguientemente que una discontinuidad de viento coincide con la discontinuidad térmica; además se refuerzan los movimientos ascensionales del aire que, de por sí, son ya fuertes en una discontinuidad frontal.

3. Finalmente el relieve determina una acentuación de la inestabilidad. "...La orografía, según la alineación y tamaño de la cadena, puede a) provocar la inestabilidad condicional o convectiva por dar al aire un movimiento inicial ascendente o por desigual calentamiento de las laderas de las montañas, b) aumentar la precipitación ciclónica frenando la velocidad con que se mueve el sistema depresionario, y c) causar convergencia y elevación por efecto de embudo que ejercen los valles sobre las corrientes de aire..." (BARRY Y CHORLEY 1972 p.116). Estas palabras sintetizan todo lo que podemos decir sobre

la tercera forma de acentuación del relieve. Es preciso, no obstante, aclarar que tal actividad puede llevarse a cabo y hacerse, por tanto, efectiva no sólo sobre los frentes que en muchas ocasiones las acompañan. En este sentido afirma PEDELABORDE (1970 p.162) que "...en conjunto las montañas determinan un acrecentamiento de la actividad de los frentes: 1. por la adición de lluvias prefrontales; 2. por el estancamiento de los frentes...".

Por último el relieve se muestra como un factor trascendental en la evolución de las situaciones sinóóticas y en la dinámica atmosférica de nuestra región por su papel activo sobre la creación de vórtices cerrados ciclónicos en las corrientes aerológicas que a él arriban: "...en el Levante español es tan potente la acción del relieve local sobre las corrientes aéreas, que el torbellino perpendicular atmosférico no se forma más que en aquellas secciones donde el relieve presenta la estructura de anfiteatro especial (...) en el cual se inflexiona el viento y forma estos meteoros cilíndricos de envolturas paralelas con dos corrientes de dirección y movimiento distinto y de temperatura y humedad diferentes. En el E y SE español el influjo del relieve local sobre las corrientes aéreas es más potente y vigoroso que en América, por acondicionarlo así el relieve..." (GARACIA SAINZ, 1958 p.9-10).

Como conclusión podemos afirmar que la orografía Sudoriental peninsular no sólo tiene un papel pasivo en el clima desencadenado por las masas de aire que sobre ella se deslizan (en relación a las condiciones de altura, orientación y continentalidad) sino que además cotiene un papel activo al influir determinantemente sobre los agentes meteorológicos en Andalucía: depresiones, frentes y masas de aire.

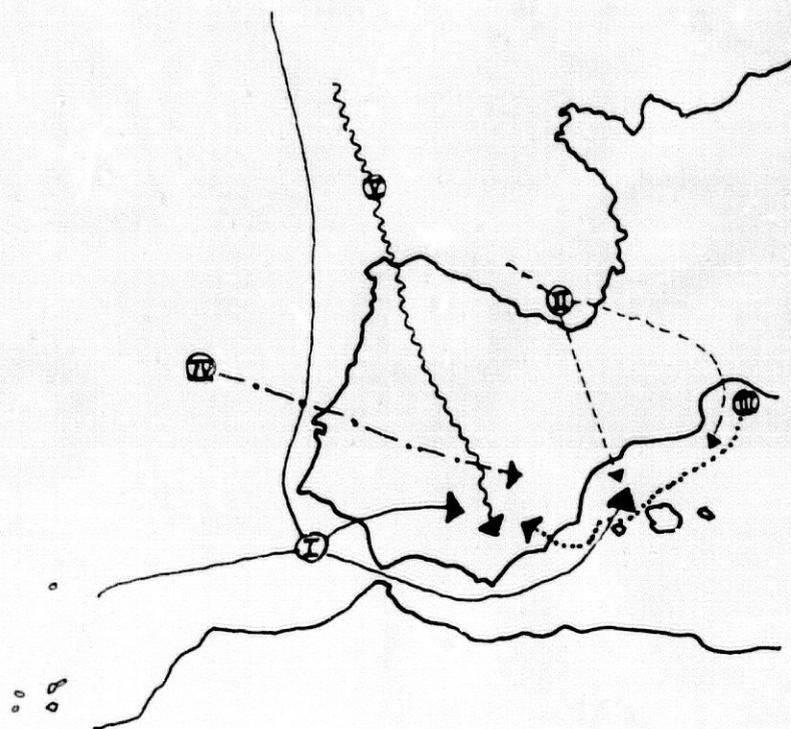


Figura 15.: Modelos de trayectorias de las gotas de aire frío en sus desplazamientos sobre la Península y sus proximidades.

- I.Vía Sur
- II.Vía Cantábrica
- III.Vía Nordeste
- IV.Vía Oeste
- V.Vía Noroeste.

II. LOS TIPOS DE TIEMPO EN ANDALUCIA

En apartados anteriores hacíamos unos planteamientos generales histórico-metodológicos sobre el análisis climático y poníamos entonces de relieve el interés que, en cualquier caso, posee la Climatología Sinóptica y, dentro de esta, la clasificación de unos modelos o tipos de tiempo como primer paso para el análisis regional del clima. La evolución del tiempo sobre ámbitos como Andalucía muestra unas características en las capas más superficiales de la atmósfera (allí donde habita el hombre y se desarrolla una parte sustancial de la biosfera) que precisamente hacen conveniente, y de una manera muy especial, esas perspectivas ofrecidas por la Climatología Sinóptica. ¿Porqué es esto así? Pues porque, en espacios como el andaluz, los rasgos más característicos del clima no son las situaciones de tiempo perdurable o invariable (de las cuales son suficientemente representativos los clásicos valores medios mensuales) sino la evolución y la vertiginosa sustitución de un tipo de tiempo por otros radicalmente diferentes, siendo esto así, al menos, durante una parte cronológicamente importante del año.

El interés que la Climatología Sinóptica y la clasificación de tipos de tiempo posee en la teoría se reafirma, sin lugar a dudas, en el caso concreto y práctico de nuestra zona de estudio tanto en cuanto, tras las evoluciones y sustituciones del tiempo (hecho que, según dijimos, tan bien caracteriza nuestro clima), están los nechos que recogen o reflejan los mapas diarios sinópticos del tiempo. La clasificación de éstos es, precisamente, un propósito antes explicitado y que afrontamos a partir de este momento a través de dos apartados: uno dedicado a la clasificación y otra dedicado a la descripción de los tipos de tiempo.

II.1. LAS BASES PARA LA CLASIFICACION Y LA DEFINICION DE LOS TIPOS DE TIEMPO DE ANDALUCIA.

Cualquier clasificación de tipos de tiempo debe plantearse, desde nuestro punto de vista, a partir de la configuración de la circulación de altura y a partir de las configuraciones barométricas de superficie que reaparecen una y otra vez al examinar los mapas sinópticos de escala regional donde se incardina Andalucía. Puede asimismo tomar en consideración, en segundo lugar, las masas de aire generalmente asociadas a los regímenes que quedan esbozados por los trazos de los mapas sinópticos, e igualmente la trayectoria y evolución de éstas examinando los mapas sinópticos en días sucesivos. Pero, finalmente, la clasificación suele ser sugerida por tipos de tiempo fisiológicos más o menos genéricos, para el conjunto de la región (Andalucía), siendo este último un útil complementario de gran interés al cual dedicaremos nuestra

atención, en los sucesivos apartados dedicados a cada tipo de tiempo clasificado. En geografía este último aspecto del procedimiento de la clasificación posee no sólo un interés práctico en la determinación de tipos de tiempo sino, incluso, nos atreveríamos a decir que teórico porque el geógrafo no puede permanecer ajeno ni a los valores reales observados que caracterizan el tiempo ni a las combinaciones que constituyen y que son vividas.

Teniendo en cuenta configuraciones barométricas, masas de aire generalmente asociadas y tipos de tiempo fisionómicos, nos proponemos distinguir una serie de subtipos o modelos sinópticos elementales; estos, sin embargo, son agrupables, simultáneamente, en un número más reducido de tipos y de grandes conjuntos de tipos o modelos generales. Pensamos que, de este modo, la clasificación tiene en cuenta distintas escalas de detalles, que son necesarias para realizar comparaciones y obtener conclusiones de la dinámica a diferentes niveles de pormenorización. Con el fin de hacer operativo este propósito hemos determinado unos grupos de símbolos que guardan relación estrecha, como es lógico, con algunos de los criterios empleados para definir y clasificar a diferentes escalas de detalle cada situación o conjunto de situaciones diarias. Al operar de este modo con los símbolos resulta que cada subtipo o modelo sinóptico elemental acaba siendo definido por una fórmula cada uno de cuyos caracteres le hace pertenecer a categorías sinópticas de orden superior, poniéndose por ello en correspondencia con otros modelos elementales: los modelos elementales llegan a configurar así los grandes tipos o tipos sinópticos generales.

A partir de esos criterios generales (configuraciones barométricas, masas de aire y tipos de tiempo fisionómicos) nos proponemos concretar a continuación los criterios específicos de nuestra clasificación y los símbolos utilizados para la denominación de cada uno de los tipos de tiempo definidos. Por otro lado, la clasificación de los tipos de tiempo de Andalucía debe plantearse, desde nuestro punto de vista, a partir de la consideración de los hechos descritos anteriormente en el análisis de los factores de nuestro clima, y muy especialmente a partir de los apartados donde fijábamos ya algunas de las bases sobre las que deben diferenciarse esas situaciones sinópticas típicas de Andalucía. En aquellos apartados deducíamos los rasgos más esenciales de la dinámica atmosférica para nuestra latitud, deducíamos también para Andalucía los hechos más importantes a tener en cuenta de la circulación de masas de aire en relación con ellas mismas y con determinados núcleos de presión y, finalmente, deducíamos la impronta de nuestro relieve sobre el tiempo y sobre la circulación en el espacio sinóptico regional donde nos incardinamos.

La determinación de las situaciones-tipo que vamos a realizar a continuación tiene su punto de partida, esencialmente en seis conjuntos de criterios a través de los cuales, por tanto, se recoge la intervención de los factores de nuestro clima (*).

Estos seis conjuntos de criterios son:

A. Los criterios referentes a las configuraciones generales de la circulación; estos ocupan en el CUADRO I, el margen izquierdo.

B. Los criterios referentes a las particularidades dinámicas y barométricas de las configuraciones generales de la circulación sobre Andalucía; estos se especifican en el interior de nuestro esquema bajo la contraposición ciclónico/anticiclónico.

C. En tercer lugar los criterios referentes a las condiciones en que se realiza el desplazamiento de las masas de aire que llegan a Andalucía en relación con el dispositivo configurado por el tipo general y por el tipo particular de circulación; estos están determinados en el margen izquierdo del CUADRO I.

D. También incluimos los criterios referentes a las masas de aire o a las combinaciones de las masas de aire predominantes sobre Andalucía; estos se sitúan en el margen inferior de nuestro esquema.

E. En quinto lugar los criterios referentes al conjunto o conjuntos geográficos sobre los que instala o desplaza (según los casos) la masa-masas de aire que nos afectan; estos están representados en el margen superior del CUADRO I.

F. El último de todos es un criterio alusivo a los tipos de tiempo fisiológicos, pero este criterio no ha sido incluido explícitamente en el esquema de la clasificación que recogemos en el CUADRO I pues tendríamos que haberlo hecho coincidir con cada uno de los tipos de tiempo concretos clasificados a través de los anteriores criterios y, a su vez, diferenciar las variaciones estacionales concretas típicas de algunos casos; hemos preferido eludir esta complicación, por otro lado innecesaria, pues los tipos de tiempo fisiológicos serán definidos en

(*)De este modo los factores se convierten (a través de la clasificación sinóptica que los tiene muy en cuenta), en elementos operativos de gran utilidad para entender y evaluar directamente su actividad sobre Andalucía que permite a su vez una perspectiva no sólo descriptiva sino, además, explicativa de nuestro clima y de la diversidad climática de Andalucía.

los apartados que hemos dedicado a la descripción de los tipos de tiempo.

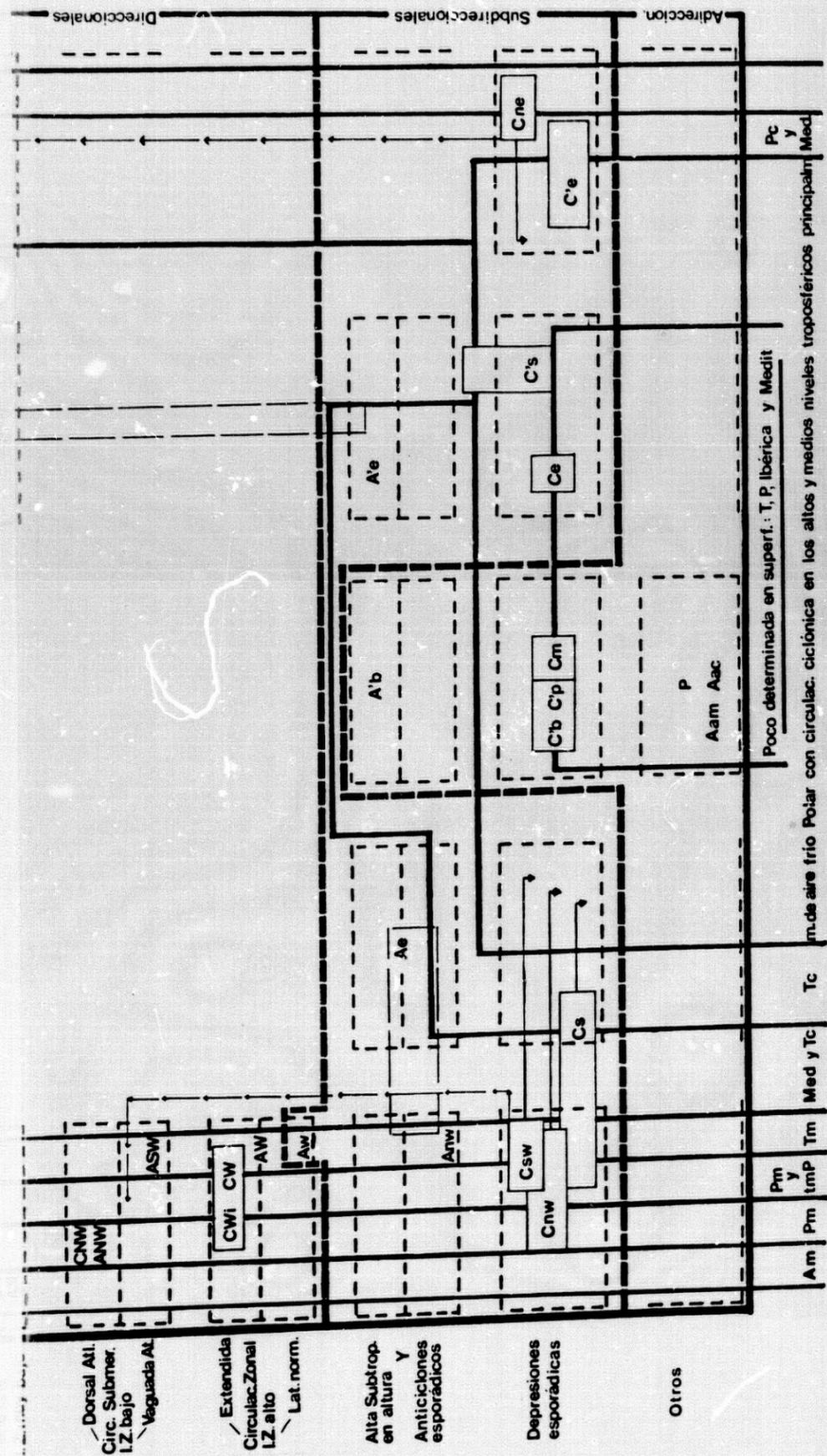
11.1.1. Las configuraciones generales de la circulación como criterio básico de nuestra clasificación.

El primer conjunto de criterios trata de establecer los tipos más elementales de circulación que la dinámica atmosférica determina sobre Andalucía. Para ello han sido consideradas las formas que configura el vórtice circumpolar sobre el Hemisferio Norte y, más concretamente sobre el Atlántico Norte/Europa Occidental; también ha sido muy útil la observación del chorro en altura dado su demostrado protagonismo en el tiempo vivido en superficie.

En el apartado dedicado a los factores zonales distinguimos ya seis grandes grupos de situaciones relacionadas con distintos índices de la circulación zonal. Esos seis grupos los vamos a reestructurar con el fin de acomodarlos al resto de los criterios empleados en nuestra clasificación:

A. La circulación zonal es el primero de estos grupos. En él se incluyen dos de los tipos de circulación diferenciados anteriormente: situaciones asociadas a un índice zonal muy alto con el vórtice circumpolar excepcionalmente extendido hacia el Sur, o bien situado en sus latitudes normales. Con estas configuraciones es muy común encontrar el alta subtropical reflejada en superficie (Azores) con su eje muy extendido en el sentido de los paralelos y el sistema de bajas presiones subpolares (sobre Islandia/Irlanda) bien desarrollado, originando sobre su flanco sur, frecuentemente, un sistema de frentes: este dispositivo propicia los intercambios aéreos zonales, es decir, los intercambios Océano/Continente. Según el modo en que se encuentren estos procesos de intercambio en la latitud de Andalucía hemos discernido un total de cuatro tipos de situaciones sinópticas: dos de ellas asociadas al vórtice circumpolar muy extendido una representativa del tiempo ciclónico del Oeste (CW), otra característica del tipo ciclónico con flujo del Oeste intenso (CWi); el tercer tipo (A) se constituye con circulación zonal del Oeste pero quedando el vórtice limitado más al Norte, por las latitudes normales, de tal modo que el Jet Polar esté lejos de nuestras latitudes y no nos afecta directamente; finalmente hemos incluido un cuarto tipo (AW) que es una situación intermedia con la que puede observarse un flujo del Oeste, en muchas ocasiones intenso, pero el Jet Polar queda algo al Norte de Andalucía.

B. El segundo grupo queda determinado principalmente por aquellas situaciones con un vórtice circumpolar debilitado y contraído hacia latitudes muy septentrionales.



Cuadro 1.: Clasificación de los tipos sinópticos y descripción de las características de cada situación tipificada. Las flechas y los recuadros extendidos son alusiones a la pertenencia de la situación a la rasgo indicado.

En este caso las altas subtropicales están bien desarrolladas sobre nuestra vertical; además, la circulación de superficie deja de ser del Oeste. Como puede observarse estos casos están relacionados con los anteriores: hemos pasado, de un vórtice circumpolar excepcionalmente extendido hacia el Sur, a una situación con el vórtice contraído. En este grupo hemos incluido tres situaciones sinópticas típicas (A'e, A'b y Ae) donde la circulación del Oeste no sólo deja de ser predominante, como hemos dicho antes, sino que, además, cobra mayor importancia sobre nuestra zona la baja térmica sahariana. En este segundo grupo hemos incluido, por otro lado, las situaciones asociadas a un anticiclón esporádico, es decir, un anticiclón cerrado formado por una ondulación de los Ponientes que nos afecta directamente; en la mayoría de los casos se trata del alta que se configura en la clásica "situación de rombo". Representativo de estos hechos es el cuarto tipo de situación sinóptica típica que hemos incluido en nuestro esquema (Anw). Y, asimismo, se puede incluir aquí ocasionalmente uno de los tres tipos a los que nos hemos referido anteriormente: (Aw).

C. El tercer grupo comprende aquellas situaciones sinópticas donde la presencia de un núcleo esporádico depresionario se convierte en el rasgo dominante. Este grupo presenta una gran diversidad de tipos concretos; contrasta esto con el reducido número de tipos que hemos clasificado en relación con los núcleos anticiclónicos esporádicos, aunque la explicación es bien simple: primero porque, tratándose de configuraciones típicas de bloqueo de la circulación en altura, es más normal que Andalucía, por su posición meridional en la Zona Templada, quede afectada más frecuentemente por la célula ciclónica, que es la que avanza hacia el Sur, y su localización y desplazamiento son tan variados que determinan condiciones meteorológicas realmente diferentes pero que se repiten, como hemos dicho antes, con gran frecuencia lo cual obliga a identificarlas como situaciones típicas diferenciadas: segundo, porque cuando estas células ciclónicas están bien reflejadas en superficie (depresiones frías), constituyen zonas de mezcla de masas de aire (de convergencia o, cuando menos, de enfrentamiento) lo cual implica que puede haber una diversidad de depresiones frías en función de las principales combinaciones de masas de aire que se puedan realizar (tipos Cnw, Csw, Cne, Cs, Ce y Cm); en tercer lugar porque se da un caso (improbable con anticiclón esporádico) referido al fenómeno de gota fría, situación con la cual puede presentarse una depresión cerrada en altura y flujos de diversa índole en superficie (tipos C'b, C'p, C's y C'e). Debemos advertir que, en este grupo, hemos incluido un tipo (Csw) que, ocasionalmente, puede no estar asociado a una depresión fría sino a una vaguada atlántica; la relativa frecuencia de estos casos de vaguada y su tendencia a configurar rápidamente una depresión fría nos ha inducido a asociarlos; además

sus consecuencias en el clima son muy similares.

D. Las situaciones con índice zonal muy bajo se reservan para el cuarto grupo delimitado. Aquí diferenciamos la circulación estrictamente meridiana con vaguadas N-S y dorsales S-N (tipos CN, AN y AS), de la circulación con grandes ondulaciones en general (AE y ANE). Puede comprobarse que apenas se incluyen aquí situaciones ciclónicas pues determinan generalmente la constitución de un núcleo depresionario esporádico que afecta directamente a Andalucía salvo en el caso CN donde, en la mayoría de los casos, no se trata, como vemos, de una sola depresión sino, más bien, de un flujo depresionario general configurado por un rosario de bajas. Por el contrario sí hay varios tipos anticiclónicos que se asocian, bien a un flujo anticiclónico general, bien a un anticiclón térmico.

E. Las situaciones de circulación submeridiana con Índice zonal bajo determinan este quinto grupo. Se trata de ondulaciones no demasiado profundas que pueden constituirse con dos variantes: una dorsal Atlántica (CNW y ANW) o una vaguada Atlántica (ASW). Ya advertimos anteriormente, (y dimos las razones) que determinados casos de vaguadas atlánticas han sido incluidos en un tipo (Csw) de depresiones esporádicas. Esto lo hemos marcado en el esquema, no obstante, a través de una indicación alusiva.

F. Finalmente hacemos un sexto apartado para diferenciar aquellos casos en los cuales este criterio no ha sido tomado en cuenta o bien no ha podido ser considerado por constituir una situación poco definida. (F)

II.1.2. Las situaciones particulares de circulación sobre Andalucía en nuestra clasificación.

No cabe duda de que los hechos antes establecidos son susceptibles de matizaciones para el caso concreto de Andalucía por medio de la contraposición ciclónico/anticiclónico que cabe establecer en numerosos casos.

Esta contraposición ciclónico/anticiclónico ha constituido probablemente la premisa previa más común de las distintas clasificaciones de tipos de tiempo; y cuando éstas se han determinado para explicar el fenómeno pluviométrico han representado, además, la premisa fundamental.

Esto no nos debe resultar extraño pues en la época en que la predicción meteorológica estaba en sus inicios decimonónicos, y aún antes, se distinguían ya los dos grandes tipos de tiempo cada uno de los cuales quedaba ligado al empeoramiento producido por el paso sobre una región de una depresión más o menos profunda (LEVERRIER)

o a la mejoría por el establecimiento de un anticiclón. Más recientemente, a principios de siglo, el meteorólogo A. ARCIMIS distinguía, en una de las primeras alusiones a la relación sistema barométrico/tiempo atmosférico llevada a cabo para nuestra península, dos tipos de tiempo: los asociados a lo que él denomina sistemas ciclónicos y los sistemas anticiclónicos. En la actualidad este distinción no sólo no ha sido abandonado sino que puede decirse que su papel en las clasificaciones se ha reforzado.

La distinción entre los tipos anticiclónicos y ciclónicos se ha hecho expresa bien por medio de unos parámetros concretos, bien por unos criterios subjetivos no siempre bien especificados; pero, generalmente, tiene en cuenta siempre los 1013 mb ó los 760 mm valor que, como sabemos, se toma como umbral para separar las altas y las bajas presiones. En la interpretación práctica de los mapas sinópticos de superficie suele atenderse sin embargo a las isobaras de 1016 mb ó 1012 mb porque entre los guarismos representados en los mapas sinópticos diarios, no suele incluirse el de 1013 anteriormente aludido; la isobara de 1016 mb ó 1012 son por tanto las que, con el valor más próximo a 1013 mb, aparecen comúnmente representadas. Así mismo se ha atendido a otros criterios complementarios, tal es el caso de la consideración de la proximidad de bajas presiones, o la consideración de la incurvación tipo ciclónico o anticiclónico de las isobaras (BARRY & PERRY 1973). Los criterios complementarios se utilizan especialmente en los casos en que, para un área determinada, la distribución isobárica no presenta valores superiores a 1016 mb ni completamente inferiores a 1012, situación que, por otro lado, es bastante corriente.

Estos hechos y los valores antes aludidos los vamos a retener en la definición de los tipos ciclónicos y anticiclónicos que vamos a llevar a cabo a continuación. Pero debemos señalar, por último, que hay otra serie de criterios, y no menos importantes, para determinar la pertenencia de una situación determinada a uno u otro tipo de tiempo.

Efectivamente, ya vimos qué consecuencias tenía la posición de Andalucía en el borde meridional del vórtice circumpolar y al su de esa franja que sirve de sendero a los desplazamientos más frecuentes del Jet Polar. De estas circunstancias hacíamos desprender, por una serie de motivos ya aludidos, la importancia de la circulación en los niveles troposféricos medios y superiores para Andalucía. Por ello, la definición no sólo debe atender a los mapas de presión de superficie sino, además, a la cartografía disponible de las distintas capas troposféricas situadas por encima de este nivel inferior. Bajo esta consideración tridimensional suele ser frecuente encontrar situaciones calificables como ciclónicas, inesta-

bles, aún observándose anticiclones o dorsales anticiclónicas en los mapas de superficie; esto sucede cuando en las capas superiores se advierte la presencia de una vaguada o una gota fría (vorticidad ciclónica o inestabilidad dinámica) que acompaña a una llegada de aire frío, polar, en altura (inestabilidad termodinámica); a la inversa ocurre de igual forma: existiendo unas condiciones teóricamente propicias a la inestabilidad en superficie (una depresión) en las topografías de 300 y 500 mb se observa una cresta o dorsal, hecho que determina, en último término, unas condiciones de estabilidad general y a la calificación definitiva de la situación como anticiclónica.

Como explica HUFTY "...en una primera aproximación, es preciso considerar el tipo de circulación atmosférica general analizando el trazado de las isobaras en el suelo (...). Hay que completar dicho análisis con el de los mapas de altitud o los sondeos verticales del aire (el tiempo tiene tres dimensiones) que permiten precisar y explicar elementos poco visibles en los mapas de superficie..." (HUFTY.A 1972 p.7).

En nuestro análisis, antes de definir una situación como ciclónica o como anticiclónica, tendremos en cuenta, de hecho, la acción tiránica que ofrecen los niveles superiores de la troposfera pues, como dice LÓPEZ GÓMEZ, si las capas bajas son la sede de la inestabilidad térmica, las cercanas a 12 Km lo son de la dinámica (1955 p.309). Prestaremos especial atención a la topografía de la superficie de 50 mb y de 300 mb; la primera por constituir aproximadamente la base sobre la que se apoya el chorro polar y por mostrar las isotermas a este nivel un fuerte gradiente, datos de suma utilidad en el análisis de la situación; la de 300 mb por estar muy próxima al eje del chorro polar, es decir, esa zona que media entre la tropopausa polar y la templada (Ver MEDINA, M 1976 p.116-117).

II.1.2.1. Modelos sinópticos ciclónicos.

Las situaciones definidas como ciclónicas son aquellas donde las circunstancias barométricas y dinámicas tienden a asociarse en la potenciación de un estado atmosférico propicio al desarrollo de una inestabilidad más o menos generalizada a diferentes capas troposféricas. Son representativos de aquellas condiciones dinámicas (y, puesto que es frecuente verlas ligadas, también de aquellas condiciones térmicas) propensas al desencadenamiento de movimientos aéreos ascensionales y a unos tipos de tiempo fisionómicos distintos entre sí pero con numerosos denominadores en común tales como la presencia de condensaciones, nubosidad, precipitación de importancia mayor o menor, etc...

A. En estos modelos las topografías de los niveles troposféricos superiores reúnen las siguientes características:

a) En primer lugar suele observarse sobre Andalucía, o en sus proximidades, un estrechamiento de las isohipsas y en muchos casos un estrechamiento, también, de las isotermas, hecho que revela la presencia de un "escalón" o discontinuidad en la tropopausa (tropopausa templada y polar), así como la presencia de fuertes vientos generalmente reflejados en los mapas de 300 mb. Estas circunstancias pueden corresponderse con un chorro polar, con los chorros polar y subtropical unidos (en fase) o con un chorro local; este último caso es frecuente cuando una gota fría muy activa empuja fuertemente hacia el sur sobre el flanco septentrional-occidental del alta subtropical norteafricana pues, en estas situaciones, es también frecuente la formación de fuertes gradientes isobáricos e isotérmicos (Ver CASTILLO REQUENA 1981 p.48).

b) En segundo lugar las isohipsas que dibujan el vórtice circumpolar muestran curvaturas a la derecha y después a la izquierda sobre una línea de desplazamiento general dirigida y orientada de Oeste a Este (vorticidad ciclónica); a grandes rasgos giran primeramente hacia latitudes muy bajas y, luego, a las altas de las que provenían. De tal modo, las condiciones ciclónicas se asocian a los ahondamientos que, en forma de vaguadas, se sitúan sobre Andalucía, especialmente, cuando el eje de éstas queda un poco al Oeste de nuestro ámbito de estudio, es decir, localizándose sobre nuestra vertical el ramal ascendente de la vaguada, allí donde existe mayor advección de vorticidad negativa y las isohipsas generalmente muestran difluencia, condiciones muy propicias a la inestabilidad. En otros casos este tipo de curvatura que hemos calificado como ciclónica no se asocia a una ondulación sino a una depresión completamente cerrada o gota fría (producto de la particular evolución de vaguadas muy profundas) ubicada sobre Andalucía o en sus proximidades, mostrándose especialmente activa cuando su flanco oriental está en la vertical de cualquier sector de nuestra zona de estudio. La situación asociada a vaguadas está en relación con índices de circulación de los ponientes en altura del tipo muy lento, mientras que la situación ligada a gota fría lo está a situaciones de bloqueo.

Junto a estos casos de régimen de circulación muy lenta o de bloqueo, en los modelos ciclónicos vamos a incluir, asimismo, esquemas de circulación en altura en donde no se aprecian ondulaciones importantes o, si existen, no tienen gran amplitud; entonces, para que se configuren en estos casos unas circunstancias ciclónicas, es preciso que los ponientes de altura, con un índice alto, discurran en bloque por latitudes lo suficientemen-

te bajas como para que se situen sobre nuestra posición y nos hagan partícipes de todos los fenómenos que suelen desencadenar (referentes sin duda a la inestabilidad: arrastare, familias de borrascas ondulatorias en una zona de frentes cálidos y fríos, etc...) en las regiones subpolares, por las que acostumbra a discurrir. Frente a los hechos comentados al aludir a los casos de vaguada o gota (circulación meridiana y circulación con bloqueo) aquí nos encontramos con una circulación típicamente zonal pero que, como comenta FONT TULLOT (1983 p.119), está simultáneamente ligada a una expansión anormal del vórtice circumpolar. Según algunos autores estas situaciones son poco frecuentes, pero no excepcionales, observándoseles especialmente en el Atlántico durante el invierno (asociadas a familias de borrascas y a vientos de W fuertes y persistentes sobre latitudes más meridionales de lo normal: a la altura del mediodía Ibérico), cuando han abundado los "huracanes" caribeños en el periodo estival y otoñal anterior (MEDINA, M 1976 p.88), es decir, cuando la energía de los alisios, relacionada con su expansión planetaria, ha sido parcialmente gastada.

En todos estos casos, pero especialmente los de vaguadas o de depresiones, la topografía de 300 mb suele situarse en torno a los 9000 m o 9200 m de altura y en algunas ocasiones a bastante menos, sobre todo en invierno. La de 500 mb está aproximadamente a unos 5700 m en verano y a menos de 5640 o 5580 m en la época fría; según M. MEDINA (1976 p.117) el chorro está alineado frecuentemente entre las isohipsas de 5500 y 5640 m en las vaguadas aunque, en el ramal occidental de éstas, es más corriente encontrarlo entre las de 5460 y 5520 m. Estos valores nos son igualmente de utilidad para diferenciar los tipos ciclónicos y los anticiclónicos, aunque su valor es orientativo.

c) En tercer lugar podemos reconocer los tipos ciclónicos en altura por la presencia de una anomalía térmica negativa; esto está relacionado con lo que anteriormente hemos explicado: los chorros polares y también los pequeños chorros locales asociados a gotas frías separan masas de aire en altura/superficie y en altura, respectivamente, diferentes entre sí; generalmente se trata de aire frío (Polar) y de aire cálido (Subtropical). De tal modo, cuando existe una situación ciclónica, el chorro está próximo a Andalucía o algo más al sur; entonces, las temperaturas de la masa de aire situada a la izquierda del chorro (temperaturas muy bajas en relación a nuestra posición por tratarse de un aire que es originario de latitudes más septentrionales a la nuestra) son las que se observan directamente encima del mediodía ibérico.

d) En cuarto lugar, otros hechos pueden hacer que las condiciones de altura nos predispongan a considerar dichas situaciones bajo el apelativo de ciclónicas, aunque

no se den todas de las circunstancias anteriores vistas. Nos referimos a los casos en que el veloz viento del W se bifurca en dos ramales (uno hacia el Nordeste y otro hacia el Sudeste), difluyendo. Este fenómeno tiene como consecuencia una succión de aire inferior que acaba por producir una caída de presión en superficie con un grado de inestabilidad mayor o menor.

B. Al definir una determinada situación atmosférica como ciclónica las condiciones antes descritas (las condiciones de altura) resultan ser determinantes. Sin embargo el análisis de las altas capas debe estar asistido por el análisis simultáneo de los mapas sinópticos llevados a cabo para el nivel del mar.

Es muy frecuente que las condiciones de superficie sean un fiel reflejo de las de altura. Cuando esto sucede los mapas representativos de la presión a nivel del mar son de indudable utilidad porque nos sirven para perfilar aquellas situaciones en las que Andalucía toda, o casi en su totalidad, se encuentra englobada en un área con valores iguales o inferiores a 1012 mb; éstos casos los vamos a incluir en el grupo de situaciones ciclónicas absolutas: (C). Generalmente las isobaras se configuran entonces describiendo un giro en sentido contrario al del horario: se trata de depresiones y de talwegs o vaguadas.

No obstante, hay suficientes ejemplos, generalmente ligados a gotas frías, donde las condiciones mostradas por el mapa de presión al nivel del mar no refleja las condiciones ciclónicas de altura o las reflejan débilmente. Estos casos vamos a considerarlos como ciclónicos, sean cuales fueren las condiciones de superficie, porque las condiciones de altura son determinantes. No obstante, en función de éste hecho particular, una distinción se impone: aquellas situaciones sinópticas en donde las condiciones de altura son nitidamente ciclónicas y en superficie una parte de Andalucía se encuentra afectada por la isobara de 1016 mb (o menos) que configura un talweg marcado o una depresión más o menos reducida, generalmente situada en el Golfo de Cádiz, sobre Gibraltar o en el Mar de Alborán, serán agrupadas dentro del tipo (C) anterior, es decir, el de situaciones ciclónicas absolutas. Sin embargo, aquellas situaciones sinópticas en donde la depresión de altura está algo debilitado y/o, en superficie, los valores son superiores a 1016 mb quedando asociados a un área anticiclónica bien definida, o bien se trata de un pantano barométrico o, por último, a una baja débil constituida anteriormente como una depresión térmica que se encuentra estacionada en el interior peninsular, formarán otro grupo: el de las situaciones ciclónicas relativas (C').

Este grupo (C') presenta del mismo modo que el grupo (C) una serie de matices respecto a las condiciones de

inestabilidad que detallaremos en su momento, cuando describamos cada uno de los tipos clasificados.

II.1.2.2. Modelos sinópticos anticiclónicos.

Las situaciones definidas como anticiclónicas representan unas condiciones barométricas y dinámicas que tienden a asociarse y a inducir un estado atmosférico propicio para el desarrollo de una estabilidad más o menos extendida a las distintas capas de la troposfera (especialmente a la troposfera media y superior). Las condiciones dinámicas anticiclónicas suelen oponerse al ascenso de las capas de aire superficiales aunque el relieve o el recalentamiento de la tierra lo propicie; de este modo es frecuente encontrar una serie de tipos de tiempo fisionómicos cuyas características comunes radican en la falta de nubosidad, número de horas de sol elevado, la irradiación nocturna, etc...

B. En estos modelos las topografías de los niveles troposféricos superiores reúnen las siguientes características:

a) En primer lugar es bastante frecuente encontrar sobre Andalucía un espaciamiento pronunciado entre las isohipsas y una separación marcada entre las isotermas. Ello revela que sobre Andalucía se sitúan planos barométricos visiblemente continuos, sin escalonamientos; uno de estos planos suele corresponderse frecuentemente con lo que se conoce con el nombre de tropopausa templada. El vórtice circumpolar se encuentra retraído hacia el Norte y el chorro polar discurre por latitudes muy lejanas, septentrionales, de Andalucía.

b) En segundo lugar, pueden observarse sobre Andalucía isohipsas algo más estrechadas que en el caso anterior pero configurando una ondulación de tipo anticiclónico o, lo que es lo mismo, un giro dirigido primero a la izquierda y después a la derecha sobre una línea general de desplazamiento dirigida y orientada de Oeste a Este. Se trata de una dorsal relacionada con un índice zonal lento, asociado a movimientos meridianos. El ramal descendente de la dorsal suele presentar unas propiedades anticiclónicas más nítidas. Cuando la dorsal está muy marcada la situación se configura con la forma de la grafía griega correspondiente a la omega, nombre con la cual es denominada.

En situaciones excepcionales puede tratarse de una gota cálida asociada a una situación en rombo formada sobre la vertical de la Península y el Norte de África o ligeramente descentrada hacia el Sudoeste.

Se trata de dorsales profundas, de núcleos anticiclónicos o de altas subtropicales. Los valores de las

isohipsas en cualquiera de estos casos son superiores a lo normal porque, como sabemos, se constituyen como cúpulas o crestas aéreas. La topografía de 300 mb y la de 500 mb suelen situarse en estas circunstancias a más de 9000/9200 m y 5700 m respectivamente.

c) En tercer lugar las condiciones de altura no suelen mostrar, en las situaciones anticiclónicas, anomalías térmicas negativas; una mayoría de las situaciones anticiclónicas, por el contrario, mantienen sobre Andalucía temperaturas sensiblemente superiores a las de áreas adyacentes y, generalmente también, superiores a lo que es normal con el tiempo ciclónico: a 500 mb más de --19 grados centígrados en invierno y de -12 grados centígrados en verano. Hay situaciones anticiclónicas invernales con las cuales la temperatura puede, sin embargo, mostrar valores de -24 grados centígrados e, incluso, inferiores, pero esto sucede sobre todo cuando la circulación es meridiana y del Norte.

d) En cuarto lugar, otros detalles de la circulación de altura, aparte de los ya mencionados, pueden dar lugar a una situación anticiclónica: cuando dos ramales de chorro confluyen sobre Andalucía; entonces, hay acumulación de aire en las altas capas y tendencia a la subsidencia. La confluencia en general (incluso el caso más simple relativo a la confluencia de las isohipsas que suele observarse en el ramal Occidental de una dorsal) suele constituir un hecho favorable para dar origen al "buen tiempo" característico de los tipos anticiclónicos.

B. Los modelos sinópticos definidos como anticiclónicos en función de las características determinantes de altura pueden mostrar en los niveles inferiores toda una gama de hechos diferentes entre sí, llegando el caso incluso contradictorios con la propia definición de anticiclón.

Al igual que sucedía con los tipos ciclónicos, se observan numerosas situaciones donde los mapas de presión a nivel del mar presentan unas características que están en absoluta correspondencia con las características de los mapas de 300 y 500 mb. En estas circunstancias hemos creído conveniente diferenciar, no obstante, las situaciones anticiclónicas absolutas (A), cuando toda Andalucía está a más de 1016 mb., y las situaciones ciclónicas intermedias (I), cuando no son ni (A) ni (C); generalmente se trata de situaciones en las cuales parte de Andalucía, o toda la región, se encuentra entre 1016 y 1012 mb. Esta distinción no contribuye sin embargo sustancialmente a la diferenciación directa de tipos de tiempo fisionómicos; principalmente está hecha en función del análisis de la dinámica y para diferenciar determinadas condiciones de intensidad de los sistemas ciclónicos o anticiclónicos más comúnmente observables en

Andalucía. En la descripción de los tipos de tiempo haremos una consideración especial sobre la definitiva inclusión de los tipos (I) en los grupos (C) o (A).

Con unas condiciones anticiclónicas de altura nítidas podemos, por otro lado, encontrar sobre el mediodía peninsular, aunque sea débil, una depresión de superficie ubicada en el interior peninsular o un talweg generalmente localizado en el Norte de Africa-Bajo Guadalquivir. Estas constituyen las situaciones anticiclónicas relativas (A^o) que vienen a ser para el grupo de situaciones anticiclónicas en general lo que (C^o) era al de ciclónicas.

II.1.2.3. Pantano barométrico y situaciones mal definidas: (P)

Debemos, por último, definir un tercer grupo donde las circunstancias anteriormente descritas no se observan de una forma clara, sea porque no se observa un movimiento aéreo determinado, sea porque existe más de uno al mismo tiempo.

II.1.3. Las condiciones de desplazamiento de las masas de aire en nuestra clasificación.

Los tipos de tiempo fisionómicos más genéricos discernibles sobre el conjunto de Andalucía no se pueden limitar a los modelos sinópticos que antes hemos distinguido. Las situaciones, por ejemplo, ciclónicas absolutas dan origen a unas características del "tiempo vivido" muy diferentes entre sí: lo mismo les ocurre a las situaciones anticiclónicas. No cabe duda de que la dinámica atmosférica de altura no es el único elemento a tener en cuenta en la definición de un tipo de tiempo.

Las diferencias más sustanciales en las características del tiempo fisionómico originadas con cualquiera de los modelos sinópticos antes establecidos no suelen ser, sin embargo, accidentales ni totalmente azarosas sino, hasta cierto punto, lógicas y, por tanto, explicables por medio de la inclusión de nuevos elementos sinópticos en la definición de las situaciones-tipo a través de los cuales se tenga en cuenta otro orden de factores que esté más acorde con la explicación de dichas diferencias.

Es decir, en la definición de cada tipo de tiempo debe de incluirse, además de la referencia a su condición ciclónica-anticiclónica, la referencia a aquellos hechos deducibles de los factores azonales por cuanto son agentes creadores y modificadores de las masas de aire que llegan a Andalucía.

Se deben tomar en cuenta, en segundo lugar, porque por sí mismos condicionan la impronta particular del tipo

de tiempo fisionómico en Andalucía; y ya hemos dicho al hablar de los factores de nuestro clima que el trasiego de masas de aire de distinto origen sobre nuestra región era uno de los trazos más característicos del clima. Las situaciones diarias que determinan la advección ora de aire caluroso y seco, ora templado y húmedo, ora frío y seco, etc... consiguientemente deben ser diferenciadas y definidas tanto en cuanto contribuyen a configurar, con sus constantes evoluciones y sustituciones, el clima de Andalucía, concebido como sucesiones diarias de características particulares.

Se deben tomar en cuenta, en tercer lugar, porque, las condiciones dinámicas (especialmente las de altura) contempladas en los tipos ciclónicos y anticiclónicos antes definidos, no actúan nunca independientemente de las características del aire de superficie sobre los fenómenos que, en definitiva, interesan al geógrafo; los tipos ciclónicos y anticiclónicos lo que hacen es catalizar la diversidad de circunstancias originadas por el medio geográfico terrestre en el aire que sobre él reposa y se desplaza.

Bajo estas perspectivas hemos introducido en nuestra clasificación de tipos de tiempo el criterio de la "direccionalidad". El atender al lugar de donde viene el aire según la dirección que dibujan los mapas sinópticos no constituye, por otro lado, ninguna novedad; al contrario, se trata de una reflexión tan antigua como la reflexión sobre el propio "tiempo fisionómico" o "tiempo vivido". Recordemos al respecto las rudimentarias y primitivas consideraciones hipocráticas sobre la exposición de las montañas a uno u otro viento de las cuales hemos hablado anterioremente. En el período contemporáneo los intentos de relacionar las condiciones del tiempo en un lugar con la dirección general del movimiento del aire constituye, según BARRY & PERRY, la más antigua Climatología Sinóptica; de tal modo, a esta intención prestaron su esfuerzo y trabajo personalidades como VON BUCH y DOVE en la segunda década del S.XIX o ABERCROMBY a finales del S.XIX (BARRY & PERRY 1973 p.136-137). La gran diferencia con respecto a todo lo anterior se introdujo a comienzos del S.XX con la concepción de las "masas de aire" realidad física termodinámica manifiestamente distinta al viento. Sin embargo, como se mostró a partir de la Segunda Guerra, masas de aire y direccionalidad no son hechos que estén a espaldas uno de otro, al contrario. El interés que el flujo de aire había despertado en Climatología disminuyó en los años 30, porque entonces la atención se concentró en las masas de aire y frentes; de cualquier modo ese interés por el flujo renació tras la Guerra aunque ya se consideró simultáneamente la realidad de las masas de aire (Ver BARRY & PERRY 1973 p.138).

La direccionalidad adoptaría desde esa época el

sentido de "tipo de flujo" de tal forma que, como explican BARRY & CHORLEY (1972 p.229), cada tipo de flujo evidencia y puede traducirse, para cierta zona, en determinadas masas de aire; la referencia, sin embargo, no sólo es a la masa de aire según su manantial sino, además, según su trayectoria. De este modo en la segunda mitad del S.XX han prosperado numerosos trabajos: JACOB indicó ya en 1947 la importancia del tipo de flujo de aire regional como el primer rasgo en la definición de tipos sinópticos; no obstante las elaboraciones más conocidas son probablemente las realizadas por H.H.LAMB (1950, 1964 y 1972) para las Islas Británicas donde los tipos de flujo se asocian además a un tipo de "tiempo fisionómico" característico.

También en nuestra definición de los tipos sinópticos hemos aludido al término direccionalidad isobárica y le hemos dado el uso que lo puede definir como los rasgos del mapa sinóptico que indican la presencia de un flujo general sobre el área en cuestión asociado a un desplazamiento aéreo determinado que, en definitiva, dà el nombre distintivo a la dirección concreta: (N) o (n) si el flujo es del Norte, (E) o (e) si es del Este, etc...

Teniendo en cuenta que, por otro lado, se denomina advección al proceso mediante el cual tiene lugar el transporte de alguna o varias propiedades del aire (calor, humedad, vorticidad, densidad, etc...) por medio de su desplazamiento horizontal(*), creemos oportuno asociar la advección con la direccionalidad isobárica. Se trata, en definitiva, de correlacionar: por un lado, el desplazamiento del aire sobre superficies geográficas cuyas características concretas son englobadas en su seno arrastrándolas y transportándolas consigo de unas regiones a otras sobre distancias, en algunos casos, de varios miles de kilómetros y, por otro lado, los rasgos del mapa sinóptico que nos indican la direccionalidad permitiéndonos localizar y conocer los ámbitos por los que se realiza la advección.

Especialmente útiles para estos fines nos han sido los mapas isobáricos y las topografías de superficies de

(*). Aunque en el análisis y la predicción sinótica se distinga advección horizontal y vertical (Ver NAYA, A 1984 p.26-28) para los desplazamientos en la atmósfera por efecto del viento (incluido el viento térmico), nosotros, como suele ser más frecuente en Climatología Sinótica, vamos a referirnos con el término advección únicamente a la advección horizontal: es decir, a un trasiego o flujo a gran escala predominantemente horizontal que transporta las características de las masas de aire tanto las de su lugar de origen como las adquiridas y arrastradas en su desplazamiento.

presión determinada; en las configuraciones concretas se aprecian, efectivamente, las características propiciatorias para llevarse a cabo trasiegos horizontales de aire prolongados a través de los bajos y, generalmente, también a través de los altos niveles troposféricos. Dichas características hacen referencia a la existencia de un gradiente de presión suficiente para que la advección en cuestión se produzca; en este sentido, se tiene en cuenta la concentración de las isobaras no sólo sobre Andalucía sino, además, a lo largo del centro o del flanco del anticiclón, la depresión, la dorsal o la vaguada que afecta a nuestra zona, extendiéndose generalmente allende las áreas ibéricas y peribéricas. Y hacen referencia, simultáneamente, a la presencia de una distribución isobárica de superficie definitoria del trayecto con el cual la advección tiene lugar; tampoco ahora se debe tener en cuenta la configuración de las isobaras para el espacio estrictamente andaluz sino, como es lógico, para toda el área del sector del individuo barométrico que nos afecta.

Naturalmente, no son los mapas isobáricos los únicos útiles con los que se dispone para el análisis; hay diversos indicadores del fenómeno de la advección de indudable interés, principalmente la fotografía satélite (especialmente la de nubosidad), mapas del estado del mar, mapa de sistemas nubosos o los mapas de dirección y velocidad de los vientos locales para distintos puntos de la red sinóptica regional (Atlántico Norte, Septentrión africano, Mediterráneo y Europa).

Como ya hemos dicho antes la consideración de la direccionalidad del flujo responde a un rasgo distintivo de clima dependiente que inviste al clima del mediodía Ibérico (depende de procesos que se originen fuera de nuestra área y llegan hasta aquí por medio de la advección). Pero debemos diferenciar en el caso concreto de Andalucía una serie de casos diferentes que responde a otras tantas condiciones de direccionalidad y de advección:

II.1.3.1. Direccionales: (N), (NW), (W), (SW), (S), (E), y (NE).

En primer lugar hemos diferenciado este grupo representativo de aquellos tipos de tiempo sinóptico donde la direccionalidad se convierte en el rasgo más representativo; de tal modo, la advección se hace importante y evidente sobre Andalucía donde se puede advertir, desde el punto de vista del "tiempo fisionómico", una gama de matices bien contrastados en función del trayecto y de las masas de aire que suele indicar cada dispositivo direccional. La direccionalidad que aquí consideramos es manifiesta en el mapa isobárico bajo las siguientes condiciones:

a) Las isobaras muestran un trazado sin curvaturas o desviaciones importantes decisivas entre el área desde la cual se considera el desplazamiento y el área afectada por el mismo: Andalucía. Se trata, por consiguiente, de una advección donde el flujo sigue, en su movimiento, un trayecto directo.

b) El gradiente de presión es suficientemente fuerte para que exista advección. En ocasiones es, incluso, anormalmente intenso; algunos casos que son invariablemente incluidos en este grupo, merecerán en su momento consideración separada del resto.

c) Por último, las condiciones de direccionalidad expuestas se hacen ostensibles, a grandes rasgos, tanto en superficie como en los medios y altos niveles troposféricos; por este motivo hablamos de "advección total". No obstante, en este último aspecto, hay distintos grados de evidencia que en su momento detallaremos.

Recogiendo lo dicho en el anterior apartado, si, a la relativa complejidad de tipos de tiempo fisionómicos en Andalucía, contribuye el hecho de que se presenten diversos tipos de flujos con distintas masas de aire asociadas que evolucionan y se sustituyen constantemente (tal y como sucede a los climas dependientes), es obligado diferenciar entonces tantos tipos de tiempo sinópticos direccionales como tipo de flujo asociados a determinadas masas de aire; y, a su vez, es obligado diferenciar tantos tipos de flujo como regiones manantiales y trayectos geográficos existan. Tomando de nuevo lo que expresábamos en el apartado dedicado a los factores del clima de Andalucía tenemos:

A. Los tipos con flujos que proceden de las diversas regiones del Atlántico: (N), (NW), (W) y (SW).

B. Los tipos con flujos que proceden del Mediterráneo y del Continente Euroasiático: (NE) y (E).

C. Los tipos con flujos que proceden del Mediterráneo y del Septentrión de África: (S).

Los tipos así diferenciados les daremos una denominación abreviada, según hemos antedicho, en función del tipo de dirección observada la cual, a grandes rasgos, indica el sector desde donde se mueve el aire y, en definitiva, el trayecto recorrido hasta arriba a Andalucía: sólo que, para este caso de "los tipos direccionales con advección total", la abreviatura de la direccionalidad será escrita con mayúscula para distinguirla de otros tipos que a continuación describimos, donde las condiciones de direccionalidad son diferentes a las descritas.

11.1.3.2. Subdireccionales: (nw), (w), (sw), (e) y (e).

Este segundo grupo que hemos distinguido incluye una serie de situaciones donde, por diversas circunstancias, se observan las condiciones antes descritas disminuidas, atenuadas, en mayor o menor medida; de tal modo, la direccionalidad constituye necesariamente un rasgo de segundo orden mientras que los fenómenos advectivos se evidencian bajo circunstancias realmente diversas. Las características que determinen la pertenencia de una situación sinóptica concreta a este grupo subdireccionales son una o varias de las que a continuación se detallan:

a) El sector de la configuración isobárica que afecta a Andalucía muestra en su curso antecedente incurvaciones importantes, bien por la existencia de un desvío sustancial asociado a una ondulación hacia el sur más o menos profunda (vaguada atlántica), bien por la presencia de un individuo depresionario o anticiclónico cuyas isobáras están cerradas y su núcleo próximo a la Península. En estas circunstancias no se puede hablar de un movimiento aéreo directo (en el sentido direccional) entre las regiones manantiales consideradas y Andalucía; en el primero de los dos casos anteriores se advierte un trayecto indirecto (advección prolongada) en el segundo un trayecto cerrado o circular (advección peribérica asociada a unas condiciones ciclostróficas).

b) Puede además ocurrir que el gradiente de presión sea muy débil o casi nulo. La existencia de gradiente no constituye ahora, por tanto, una "conditio sine qua non" tal y como sucedía en el grupo de situaciones definido como direccionales. Según veremos esto es propio de ciertos tipos anticiclónicos ligados a una dorsal oceánica por un lado y, por otro, ligados a una vaguada norteafricana que invade la Península. En estos casos, más que de advección, se trata de una expansión del aire.

c) La direccionalidad puede quedar atenuada, también, por el hecho de ser evidente sólo en los bajos niveles troposféricos. Esta situación se presenta particularmente cuando, en superficie, Andalucía queda dominada por unas condiciones anticiclónicas marcadamente direccionales y advectivas y en los altos niveles se presenta una gota fría.

En el grupo de situaciones subdireccionales vamos a distinguir una serie de tipos en función del flanco de la vaguada, de la dorsal, de la depresión cerrada o, en definitiva, del núcleo anticiclónico que nos afecte en último término volteando aire con una dirección mejor o peor determinada (según el gradiente) sobre la misma Andalucía; o en función, por otro lado, de la direccionalidad parcial (es decir, la de superficie) no atendiendo

entonces a los rasgos de altura, donde se encuentra la gota fría. Estos subtipos son: (sw), (w), (nw), (s), (e) y (ne) que en su momento detallaremos. Como puede observarse la abreviatura está escrita en minúscula para diferenciar a éstos tipos de los anteriores. Otras abreviaciones, como la (n) (de CN) han sido desechadas por mostrarse sobre todo vinculadas a las condiciones direccionales antes descritas: especialmente al hecho del trayecto entre Andalucía y el área de partida de las masas de aire consideradas.

II.1.3.3. Adireccionales: (a), (b), (m), (p).

En tercer lugar hemos creído oportuno diferenciar un grupo donde no se tiene en cuenta la direccionalidad por presentar la situación sinóptica una serie de detalles, de gran importancia desde el punto de vista del "tiempo fisionómico", que sugieren la ausencia de direccionalidad y de advección general sobre Andalucía, o que se anteponen a estos hechos. Es decir, la direccionalidad no existe o existen hechos más significativos que ella:

a) La configuración del mapa sinóptico de superficie muestra un núcleo cerrado de presión de tipo térmico persistente en el interior de la piel de toro que dibuja el contorno peninsular ibérico.

b) La adireccionalidad puede ser producto de la presencia de una pequeña depresión de superficie ubicada en el pasillo orográfico prolongado entre espacio marítimo del Golfo de Cádiz-Mar de Alboran, especialmente en el SE peninsular. De tal modo predomina la advección de aire muy local y sobre las costas (nunca general) en función del sector puntual en el que se encuentra dicha depresión.

c) Puede, finalmente, tratarse de una situación transicional, mal definida, con gradiente débil o de pantano barométrico.

El primer hecho considerado se corresponde con las abreviaturas (b) y (a) según el núcleo sea una depresión o un anticiclón peninsular; el segundo hecho, relacionado con una pequeña depresión localizada en las proximidades del espacio marítimo andaluz, se corresponde con la abreviatura (m) y, el último, con la abreviatura (p).

II.1.4. Los conjuntos geográficos en nuestra clasificación.

Este no constituye, en realidad, un criterio fundamental sino, más bien, un criterio complementario. Nos indica en el esquema del CUADRO I el dominio y dominios geográficos sobre los que se instala y desplaza el conjunto aerológico que afecta directamente al espacio an-

aluz.

Se diferencian así cinco grandes grupos, número ciertamente elevado pero justificado por la encrucijada de tierras y mares en donde se inserta Andalucía y la Península en general.

Uno de los dominios es el Océano Atlántico. Su presencia se deja sentir de muy diversos modos según el tipo de circulación que se establezca, y esta diversidad se manifiesta en el alto número de tipos concretos discernibles: los (AN), los (Anw), los (CNW), etc... que no son sino variantes de ese hecho fundamental consistente en el pertinaz intervencionismo sobre nuestro clima del Océano Atlántico, superficie extendida por áreas muy amplias, al Oeste de la Península, y por latitudes muy diversas. Este intervencionismo es propiciado, sin duda alguna, por un desplazamiento predominantemente en sentido W-E de las depresiones y, también, por el hecho de la pertenencia (aunque sea una pertenencia marginal) de Andalucía a una región zonal de la Circulación General donde los movimientos aéreos de componente Oeste son muy frecuentes en una buena parte del año.

Sin embargo, en ese intervencionismo del Atlántico, hemos diferenciado aquellas situaciones directamente atlánticas (relacionadas con desplazamientos del Norte, del Noroeste del Oeste y del Suroeste, por lo general bien definidos en altura y en superficie) de aquellas otras en las cuales se adiciona una intervención, en último término, de otro/s elemento/s geográfico/s: la del Mediterráneo e incluso el entorno continental en los casos (Ae) asociados a un alta en el Cantábrico y/o una dorsal atlántica hacia esas latitudes; o la de los desplazamientos del tipo de (Cs) sometidos frecuentemente a la influencia del Septentrión africano antes de arribar a los sectores más orientales de Andalucía. Es necesario observar, no obstante, que la acción de estos otros contextos geográficos externos al espacio Andaluz sobre los flujos atlánticos es, generalmente, secundaria y podríamos decir que, además, es accidental pues queda posibilitada gracias a su proximidad a Andalucía; por ello les hemos dado la denominación de: "Atlánticos con transición continental y/o Mediterránea" para distinguir las de los "Predominantemente Atlánticos".

Frente a estos grupos oceánicos se definen otros de muy diversa índole entre los que se encuentran los predominantemente Africano-Mediterráneos y los predominantemente Europeo-Mediterráneos. En estos casos el número de variantes particulares disminuye considerablemente debido, en parte, a que se encuentran repartidos entre uno y otro (aún así, si mudamos los grupos de tipos predominantemente Africano-Mediterráneos y los Europeo-Mediterráneos constituyen un número inferior), y debido también a

que las modalidades que debe adoptar la circulación para que el entorno continental de Andalucía y el Mediterráneo ejerzan su acción directa sobre su clima se reduce considerablemente quedando restringida a unas configuraciones indefectiblemente constituidas como situaciones "anormales": una situación de bloqueo o tipo celular, una circulación con grandes ondulaciones y meridiana, o circulación con vórtice circumpolar muy retraído (Altas Subtropicales).

Los casos relacionados con una cuña anticiclónica o un alta, en muchos casos térmica, sobre Europa (los tipos (ANE), (AE), (C'e), etc...) los hemos hecho pertenecer al grupo Mediterráneo-Europeo. Los casos relacionados con un alta Euro-Africana o con las bajas, en algunos casos térmicas, norteafricanas (los tipos A'e), (C's), (AS), etc...) los hemos hecho pertenecer al grupo Mediterráneo-Africano. Obsérvese la importancia que en varios casos cobra ahora los centros térmicos de presión en superficie, hecho inconfundiblemente continental.

También hemos separado otros tipos que agrupamos bajo la denominación: "Indeterminados". Estos coinciden con los tipos adireccionales. En ellos no se observa un predominio de la influencia Euro-Mediterránea sobre la influencia Africano-Mediterránea ni viceversa. Ahora bien, tampoco es predominante la influencia atlántica. En muchos casos (Tipos Cb, Cm, etc...) se encuentran asociados a una circulación celular, con gota fría en altura, lo cual les asemeja en cierto modo a los grupos no oceánicos, aunque en otros casos se encuentran asociados a la influencia peninsular.

II.1.5. Los tipos de masas de aire en nuestra clasificación.

Este criterio que hemos empleado para llevar a cabo la clasificación de tipos de tiempo en Andalucía constituye, observando el CUADRO I, el hecho que mayor variedad de situaciones típicas origina. Queda constituido por la masa o las masas de aire a las que predominantemente se asocian cada una de estas situaciones típicas; naturalmente está íntimamente relacionado con el criterio anterior; sin embargo nos interesa incluirlos a ambos en el esquema para reflejar de qué forma un mismo contexto geográfico puede estar vinculado a masas de aire muy distintas .

El Atlántico representa bien ese hecho referido a la variedad de contextos aerológicos relacionados con un solo conjunto geográfico el cual, al mismo tiempo que les imprime a todos ellos un sello inconfundible de oceanalidad, dá lugar también a una diversidad de alternativas que son originarias de que se presenten características y matices en las masas de aire procedentes del

Atlántico muy diferentes. El testimonio más directo de esa diversidad de masas de aire en nuestro esquema es el número de subdivisiones que hemos hecho en la primera columna vertical referida a los tipos propiamente oceánicos: una para las situaciones donde suele prevalecer el aire Artico marítimo, otra en relación al Polar marítimo, otra al Polar marítimo y Polar marítimo de retorno, y una última vinculada predominantemente al aire Tropical marítimo.

En segundo lugar el entorno mediterráneo y el entorno continental de Andalucía se ha asociado a tres conjuntos de masas de aire: por un lado el conjunto formado por el aire Tropical continental y Tropical continental-aire Mediterráneo, donde se engloban algún tipo de tiempo Atlántico con transición continental y/o Mediterránea (la segunda columna vertical del esquema), alguno de los indeterminados y peninsulares (tercera columna) y algunos de los Predominantemente Africano-Mediterráneos; por otro lado el conjunto formado por los tipos en donde prevalece el aire Polar continental y el Polar continental más o menos "mediterraneizado" con el aire Mediterráneo, donde se engloban la mayoría de las situaciones predominantemente Europeo-Mediterráneas; y, finalmente, el conjunto asociado a masas de aire poco determinadas en superficie, o variables según los casos concretos.

Pero, además, con la consideración de las masas de aire por sí solas o en sus combinaciones más frecuentes se matizan y se acaban de diferenciar las situaciones generales obtenidas anteriormente en el apartado dedicado a las condiciones de direccionalidad. Puede decirse que, con este nuevo criterio se recogen, en parte, los hechos determinados en el apartado referido a las configuraciones generales de la circulación como criterio básico de nuestra clasificación pues las condiciones de desplazamiento de las masas de aire están a su vez determinadas por las configuraciones generales de la circulación atmosférica en nuestro espacio sinóptico regional.

Intentando contemplar estas circunstancias en el esquema del CUADRO I hemos distinguido previamente tres grandes grupos de situaciones típicas considerando la presencia de masas de aire en Andalucía:

a) En primer lugar tenemos el grupo de situaciones asociadas a una masa de de aire poco determinada en superficie. Puede tratarse de aire Polar, de aire Tropical, de aire Mediterráneo y de alguna de las masas aéreas anteriores modificada por la superficie del "minicontinente" Ibérico.

b) En segundo lugar tenemos otro grupo de situaciones: aquellas que están asociadas a diversas masas de aire o a diversas combinaciones de masas de aire en

superficie, bien definidas en unas ocasiones, poco definidas en otras, pero quedando muy marcada, en contrapartida, la presencia de aire Polar en los medios y altos niveles troposféricos. Puesto que generalmente la presencia del aire Polar sobre nuestra vertical en altura está ligada a la configuración de una depresión esporádica, hemos procurado que este hecho queda plasmado en el CUADRO I, bien incluyendo la situación directamente en el recuadro dedicado a estas situaciones, desde donde se puede extender a otros espacios reservados a distintas masas de aire para representar las condiciones de superficie (así se ha hecho cuando la presencia de aire Polar en altura se constituye en la impronta más importante para el tipo de tiempo fisiológico); o bien se hace una indicación alusiva a este espacio del esquema para significar que la presencia de aire Polar con circulación ciclónica en los altos y medios niveles constituye un elemento importante superpuesto a los hechos de superficie. De este modo, todas las depresiones esporádicas que nos afectan directamente se representan asociadas, como es lógico, al aire polar en altura.

c) En tercer lugar tenemos un último grupo constituido por cada una de las masas de aire clasificadas, definidas y descritas en los apartados dedicados al examen de los conjuntos marítimos y a los continentes Europeo y Africano como factores de nuestro clima. En este grupo se diferencia cada una de las masas de aire anteriormente definidas y se incluyen en el CUADRO I aisladas o unidas a otra con la que suelen verse asociadas asiduamente: es el caso del aire mP y el Pm , o el del aire Mediterráneo bien con el Tc , bien con el Pc . Establecidos de este modo las diferentes clases de masa de aire, cada tipo de tiempo definido se incluye en el espacio correspondiente a la masa de aire con la que más frecuentemente se encuentra asociado aunque la mayoría de los tipos ciclónicos establecidos se encuentran en el esquema del CUADRO I formando intersecciones en pequeños recuadros que se extienden por el espacio correspondiente a las distintas masas de aire, lo que viene a representar los fenómenos de mezcla o de enfrentamientos aerológicos típicos de esa situación; en algunas ocasiones se han llevado a cabo estos pequeños recuadros de intersección dibujándolos con trazo discontinuo para representar aquellas otras situaciones en las que las masas de aire no se enfrentan sino que puede presentarse sobre Andalucía una masa de aire u otra, más o menos modificadas. En este último caso hemos situado el nombre abreviado del tipo de tiempo en aquel lugar del recuadro correspondiente a la influencia aerológica que mayor importancia cobra para Andalucía.

A través de este criterio empleado para la clasificación, los modelos sinópticos quedan, como hemos dicho, bastante matizados. Sin embargo, con la inclusión de las combinaciones de masas de aire se evitan otros matices

cuya consideración originaría una cantidad de tipos de tiempo demasiado elevada y poco operativa. Así, por ejemplo, las situaciones ciclónicas zonales asociadas al Frente Polar y Subpolar (las CW1 o CW) podrán subdividirse según nos afecte el sector cálido o el sector frío de las depresiones ondulatorias; nosotros hemos preferido eludir esta diferenciación, que nos obligaría a trabajar en periodos de tiempo sinópticos inferiores al que hemos utilizado: 24 horas, y recoger la combianción en una sola situación como si de un conjunto único se tratase, cosa que, por otro lado, suele suceder y no plantea problema si al análisis del tiempo se efectúa con perspectivas climatológicas (el clima) y no meteorológicas (la predicción).

Ya vimos en el apartado dedicado a la direccionalidad que la masa de aire no se explicita en la denominación de cada tipo de tiempo; se ha hecho implícita en la dirección con la cual frecuentemente llega a Andalucía cuando se trata de situaciones direccionales, o bien en el tipo de situación que se establece cuando se trata de situaciones subdireccionales. Así, teniendo en cuenta este criterio relacionado con la direccionalidad y considerando también los valores característicos de cada masa de aire, en relación con los valores observados de forma más general en las situaciones concretas que hemos examinado (utilizamos como valores característicos los recogidos en el CUADRO del apartado dedicado a los factores azonales) podremos decir que, a grandes rasgos, las situaciones direccionales del Norte quedan ligadas a la presencia de aire Artico marítimo predominantemente, las del Noroeste a aire Polar marítimo, las del Suroeste a Tropical Marítimo, las del Sur a Tropical continental con influencia Mediterránea mas o menos acusada, las del Este y Nordeste a aire Polar continental con alguna influencia, también, la Mediterránea. Las situaciones subdireccionales ciclónicas, por su constitución dinámica, las hemos asociado invariabilmente a aire Polar en altura y a diversas masas o combinaciones de masas en superficie; en contrapartida, las situaciones subdireccionales anticiclónicas las hemos asociado, también por su constitución dinámica, a aire Tropical tanto en altura como en superficie, tratándose de aire Tm en unos casos (Anw), Tc con influencia Mediteránea en otros (Ae y AS), y Tc en otros (A'e). Finalmente las situaciones adireccionales estan generalmente asociadas a masas de aire muy poco determinadas en superficie (P, Aa,, C'b, C'p,Cm), salvando un caso (A'b) que está intimamente asociado a la masa Tropical continental, entendida en este caso como una extensión del aire Tropical continental norteafricano hacia la Península o como aire tropical continental propiamente peninsular.

III. DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE TIEMPO

Atendiendo a las subdivisiones anteriormente formuladas, relativas a las condiciones dinámicas (circulación ciclónica o anticiclónica) y a las condiciones geográficas y termodinámicas (direccionalidad, advección y masa de aire), se pueden formular, por combinación, una serie de tipos de tiempo sinópticos concretos que suelen configurarse, desaparecer y reaparecer con gran frecuencia año tras año, dando con ello lugar a unas condiciones de tiempo fisionómico o tiempo vivido sobre Andalucía que se repiten con pocas diferencias (salvo las que se constituyen entre unos y otros observatorios y entre una estación del año y otra en el caso de los tipos de tiempo no estacionales, es decir los que se configuran indistintamente en cualquier época). Los tipos de tiempo sinópticos resumen unas condiciones, por tanto, que son elementos protagonistas activos de nuestro clima pues inciden directamente o indirectamente sobre los fenómenos meteorológicos y sobre el estado de la atmósfera diaria cuya observación en las estaciones meteorológicas es la fuente de donde parte cualquier método climatológico y el lugar común del interés geográfico.

III.1 DIRECCIONALES DEL NORTE CON ADVECCIONES BOREALES CIRCUMPOLARES: (AN) y (CN)

Los movimientos aéreos meridianos y direccionales generalizados a la fachada atlántica de Europa, en sentido Norte-Sur, son la impronta que mejor caracteriza a estas situaciones. Efectivamente, el mapa sinóptico muestra cómo los países Nórdicos, los países más Occidentales del Continente, así como los de las Islas e, incluso, el sector Noroeste de Africa (ocasionalmente al Sur del Atlas), presentan vientos de marcada componente Norte en los distintos niveles troposféricos considerados. La advección de aire septentrional es evidente, dando lugar a un tipo de tiempo fisionómico sobre Andalucía caracterizado, como veremos, por un hecho que destaca sobre todos los demás: hay un descenso térmico generalizado que, en caso de mantenerse durante muchas horas la situación o verse sucedido de otra igualmente fría, origina temperaturas extremadamente bajas.

La situación barométrica típica muestra:

a). En los mapas de altura una dorsal muy extendida latitudinalmente entre la región de Azores-Canarias y Groenlandia-Escandinavia. Dicha dorsal se sitúa entre dos vaguadas o depresiones: una localizada en los parajes canadienses de Terranova-Labrador, otra sobre Europa Occidental y Mediterráneo llegando en ocasiones al Norte de Africa. Esta última tiene mayor interés para nosotros pues es, junto con la dorsal, la que puede afectar directamente con el ramal descendente a Andalucía: dicha va-

quada suele englobar un núcleo depresionario o una gota fría que se localiza, indistintamente, en las cercanías de la Península (especialmente en el Mediterráneo Occidental) o en Europa Occidental, sobre las Islas Británicas o sobre el interior del Continente.

El conjunto dorsal-vaguadas acostumbra a perfilarse como una figura que SANCHEZ EGEA (1968 p.99) denomina "Situación en Omega": es muy infrecuente que se configure una "Situación en rombo" con una gota cálida y dorsal en el Atlántico Septentrional y una gota fría al sur de la anterior, en el Atlántico Subtropical, sobre Azores o Canarias, que no nos afecta. Sea cual sea, se trata de una circulación con índice de circulación zonal muy lento.

b) En los mapas de superficie la situación de altura queda generalmente bien reflejada, al menos en lo que respecta a las configuraciones isobáricas que más directamente nos afectan:

Un gran anticiclón de figura oval ocupa la región Nordatlántica media y Occidental situada al Norte de los archipiélagos subtropicales hispanoportugueses: o bien el alta de Azores se une a otra centrada en el Atlántico Norte a través de un collado barométrico: o bien el alta de Azores envía una cuña hacia las altas latitudes atlánticas. De una u otra forma, según dijimos, el dispositivo isobárico favorece los trasiegos meridianos.

Por otro lado, una extensa zona depresionaria se ubica sobre la región del Mediterráneo y Europa Occidental configurándose en numerosas ocasiones como un rosario de bajas alineadas en sentido Norte-Sur aunque, en otras ocasiones, se trata de un sólo núcleo de mayores dimensiones. Excepcionalmente esta zona depresionaria crea valores de baja presión anómala o infrapresión (menos de 1000 mb) sobre Andalucía.

c) Las isobaras muestran, sobre el flanco occidental de esta zona depresionaria y el oriental de la zona anticiclónica, un gradiente considerable, asociado al chorro en altura: y, asimismo, muestra un trazado N-S en ocasiones casi rectilíneo (direccionalidad) de tal modo que enlazan las costas occidentales europeas (trayecto marítimo) con las regiones circumpolares de la región de Spitzberg al Este de Islandia: Cuenca de Noruega, Mar de Barents y Cuenca de Groenlandia.

Anticiclones y depresiones se engranan en altura y superficie de tal forma que encauzan una masa de aire de latitudes superiores a la nuestra y, por tanto, de características muy diferentes: se trata, en una parte sustancial de los casos, del aire Ártico marítimo aunque, en Verano, puede ser Polar marítimo. No nos resulta extraño.

en estas condiciones, que el tiempo fisiológico en Andalucía adopte como principal rasgo el descenso térmico que anteriormente señalábamos. Este aire tan frío puede ocasionar sobre Andalucía una presión anómala positiva (más de 1028 mbs): estos casos de sobrepresión constituyen el 14% de las situaciones (AN), aunque en Invierno alcanzan el 33% y, sin embargo, el 0% en Verano y Primavera.

El inicio de la penetración de esta masa de aire está precedido generalmente de una discontinuidad o frente frío (es muy raro que este frente se vea asociado a otro cálido) que barre la Península de Norte a Sur llegando incluso a Andalucía, especialmente cuando la zona depresionaria está más próxima a nosotros, es decir, cuando se establece la advección bajo un régimen ciclónico (CN); el frente se dibuja directamente sobre la superficie andaluza en un 10,7% de los casos (AN), en un 30% de los casos (IN) y en un 44% de los casos (CN); entonces el cielo permanece, con el paso del frente, nuboso o cubierto sobre todo con nubes del tipo Cu, Sc y Ac asociadas ocasionalmente a tormentas.

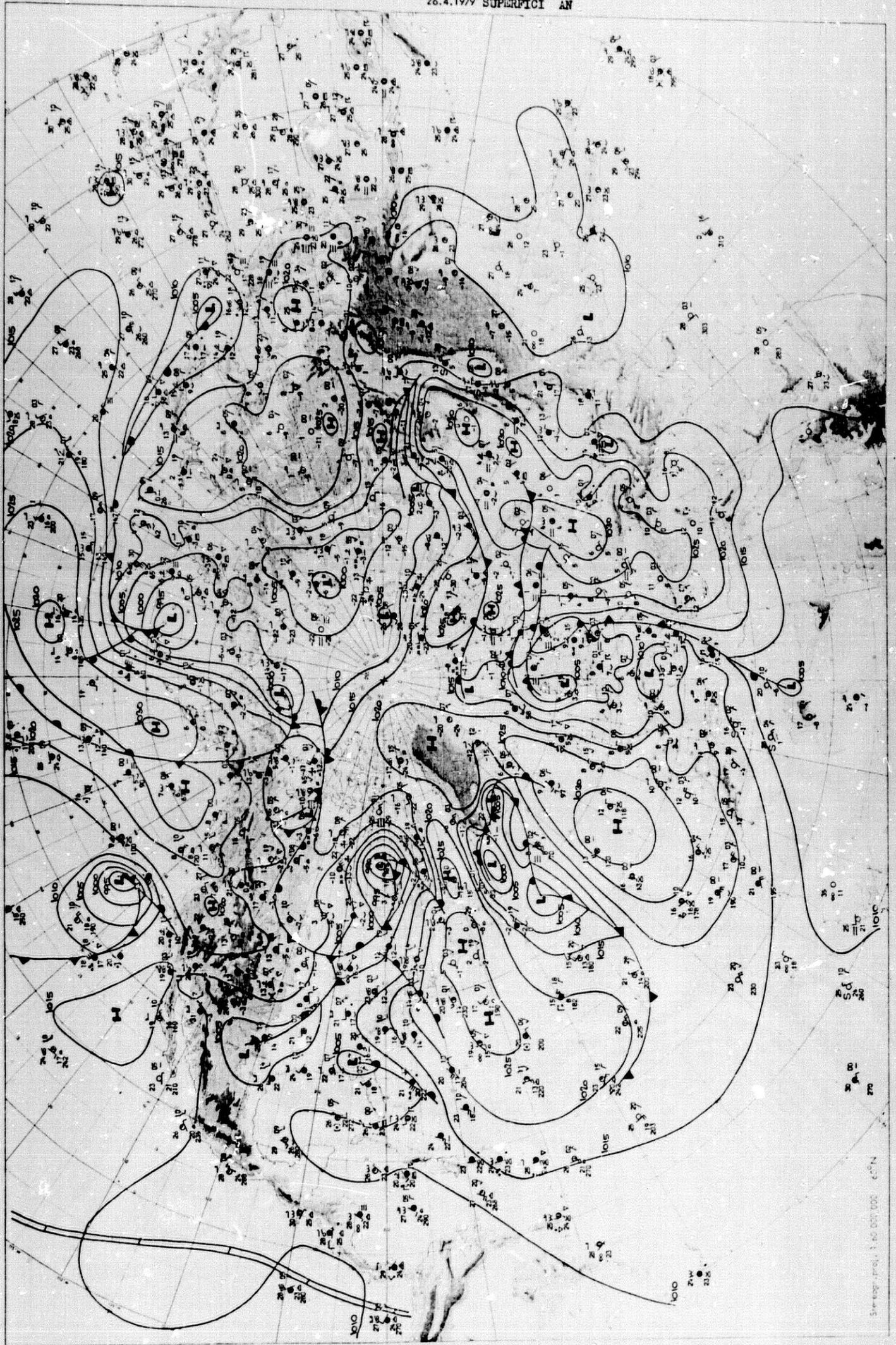
Independientemente del frente, el espacio sinóptico suele mostrar abundante nubosidad en el interior de Europa y en las regiones mediterráneas asociadas a la zona depresionaria y, asimismo, en las alineaciones alpinas: cántabro-pirenáica y la del Atlas donde suelen observarse, además, Cb y tormentas asociadas en este caso a fenómenos típicamente orográficos; el espacio medioatlántico dominado por el anticiclón y la dorsal permanece más frecuentemente despejado salvo en los casos en que el frente frío se prolonga por el área anticiclónica.

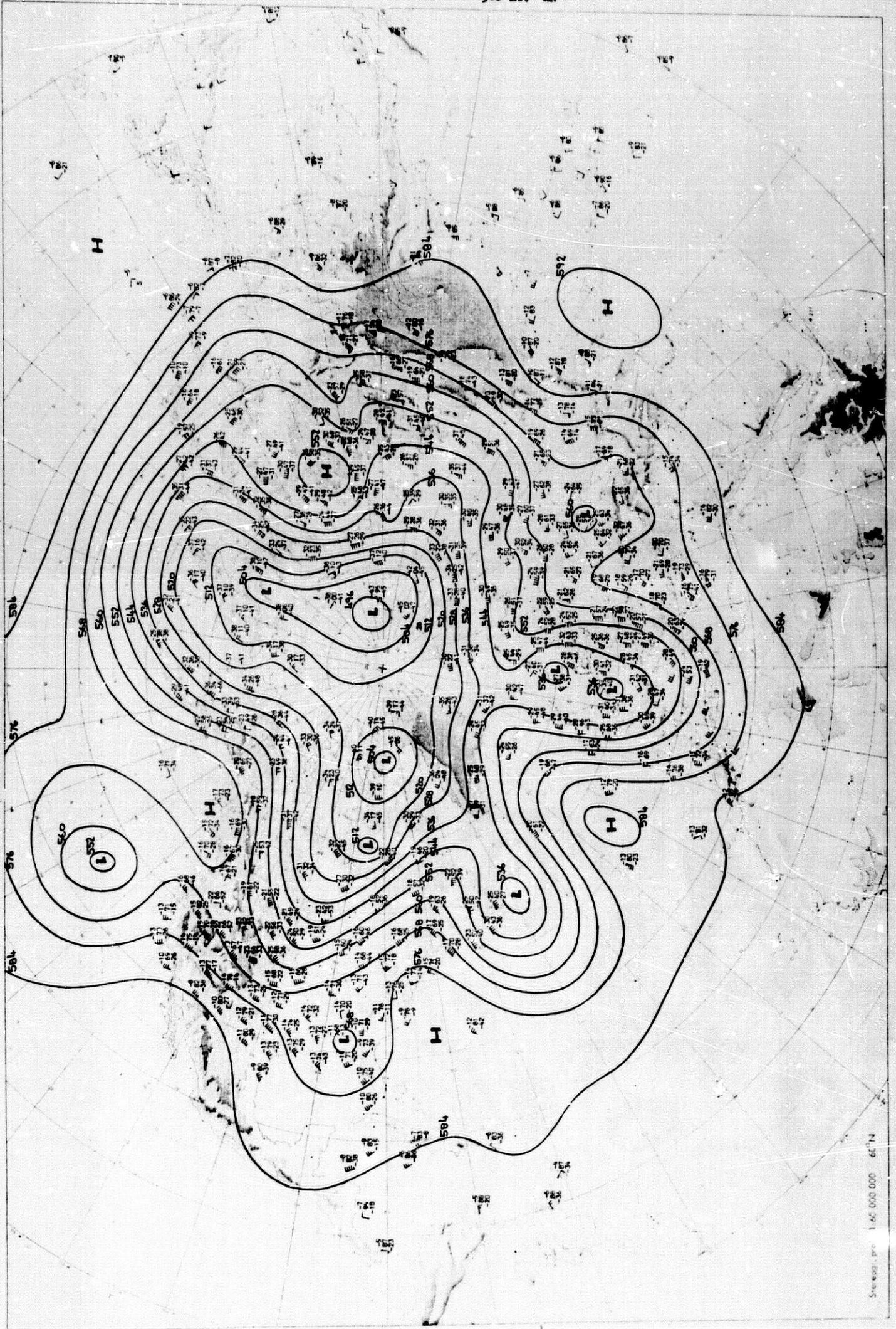
El ámbito peninsular mejor protegido de la nubosidad es Andalucía, por su posición meridional; y, dentro de Andalucía, la región del bajo Guadalquivir, debido a su proximidad a la cúpula anticiclónica; mientras tanto, en el Sudeste y el Mar de Alborán, la nubosidad puede tomar cuerpo y el riesgo de tormentas (asociadas a depresiones de sotavento), aún siendo baja, se incrementa. La vertiente Norte de las alineaciones béticas también muestra, por estancamiento, predisposición al desarrollo de nubosidad e, incluso, de tormentas.

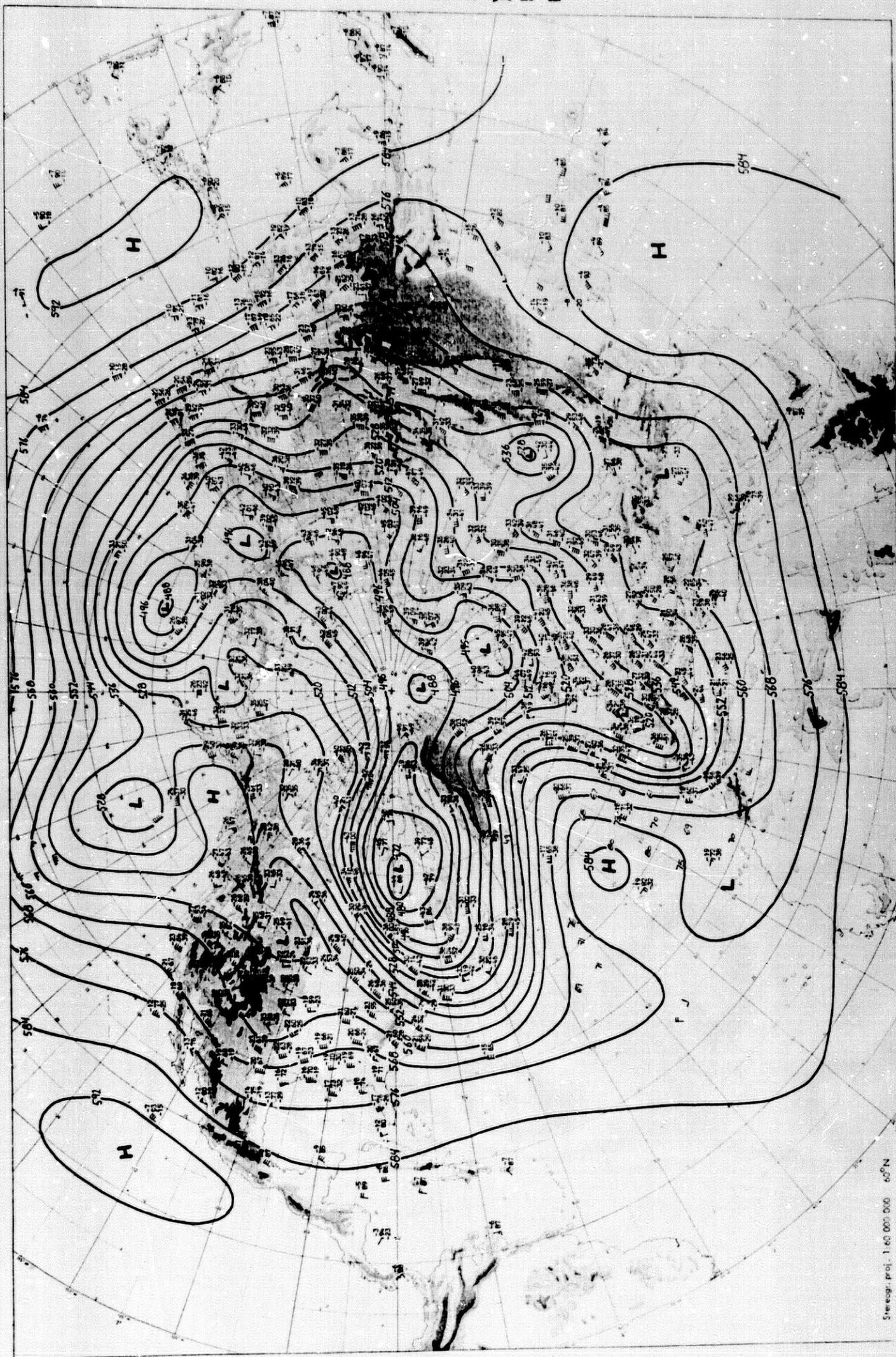
Los mapas sinópticos y especialmente los de sistemas nubosos nos sugieren que la diferenciación de tipos barométricos: (A), (I) y (C) anteriormente definidos, queden reducida a dos tipos solamente para el caso concreto de las Advecciones Boreales Circumpolares: (AN) y (CN). Los casos en que toda Andalucía no está a menos de 1012 mb ni a más de 1016 mb: (I) (situaciones intermedias) las hemos asociado al grupo ciclónico (CN).

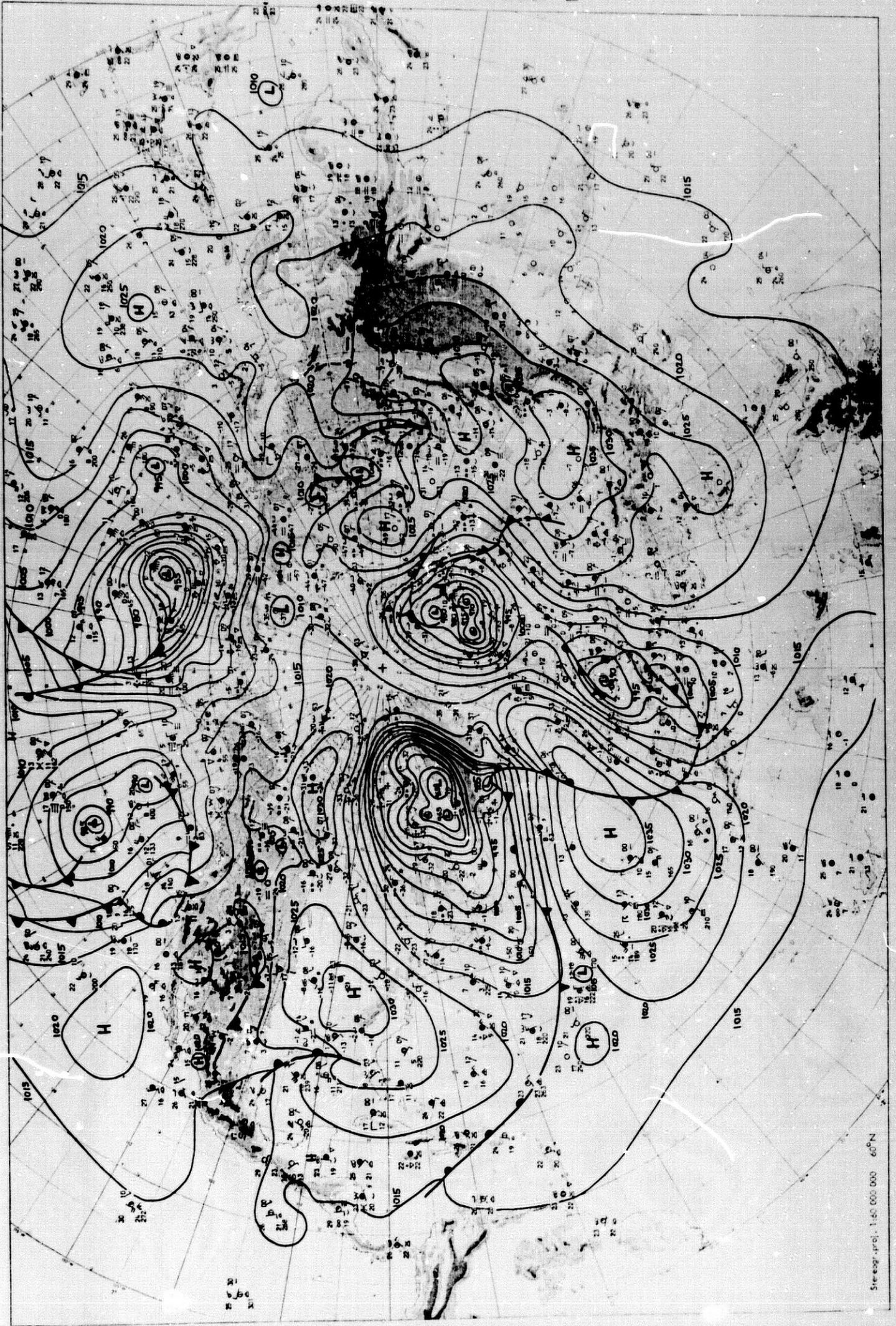
Aquí incluimos, además, unas situaciones muy similares a las que hemos descrito sólo que, por quedar

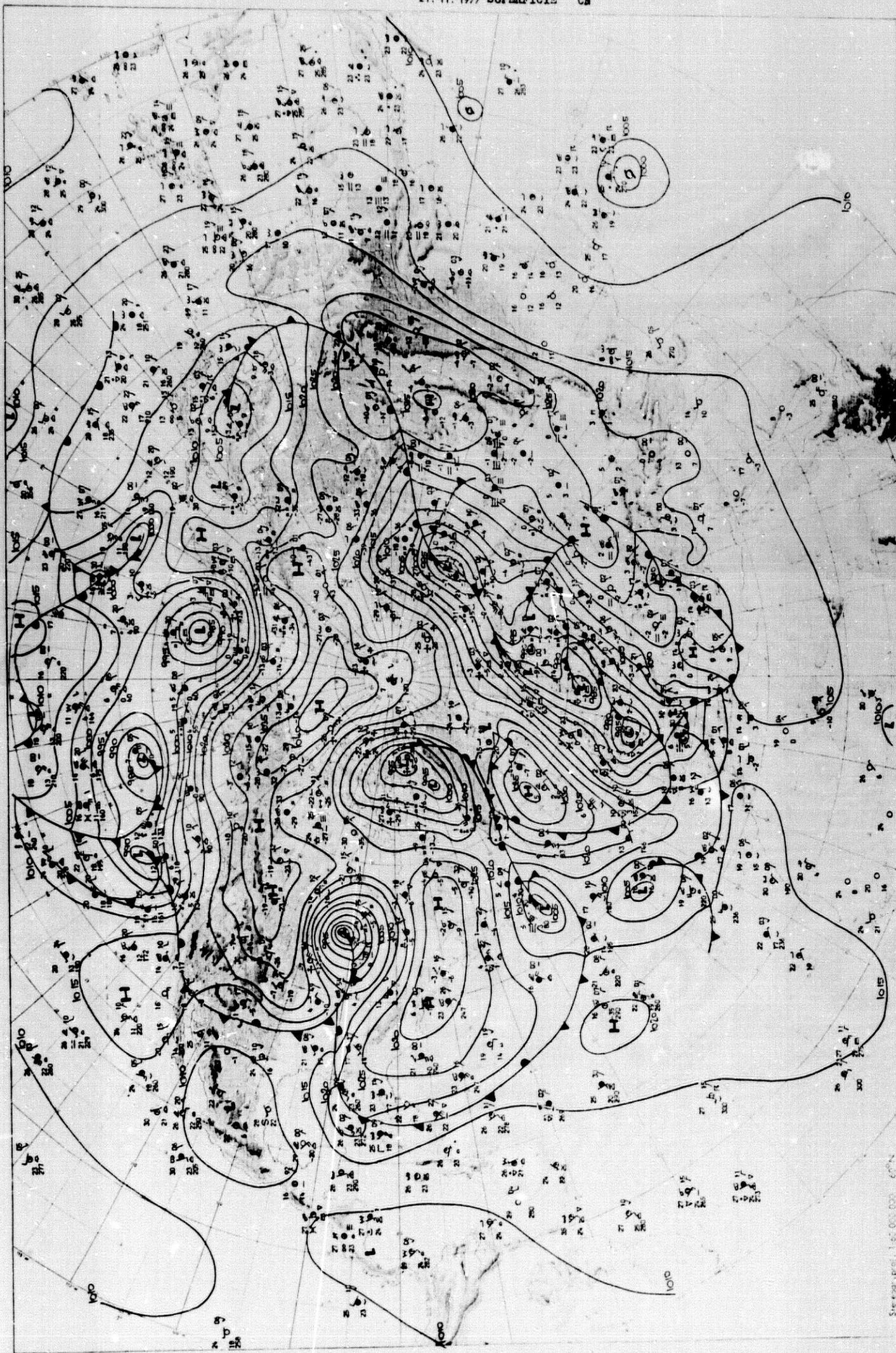
Figura 1.: Ejemplos de los Direccionales del Norte con advección
Boreal Circumpolar (AN), (IN) y (CN).

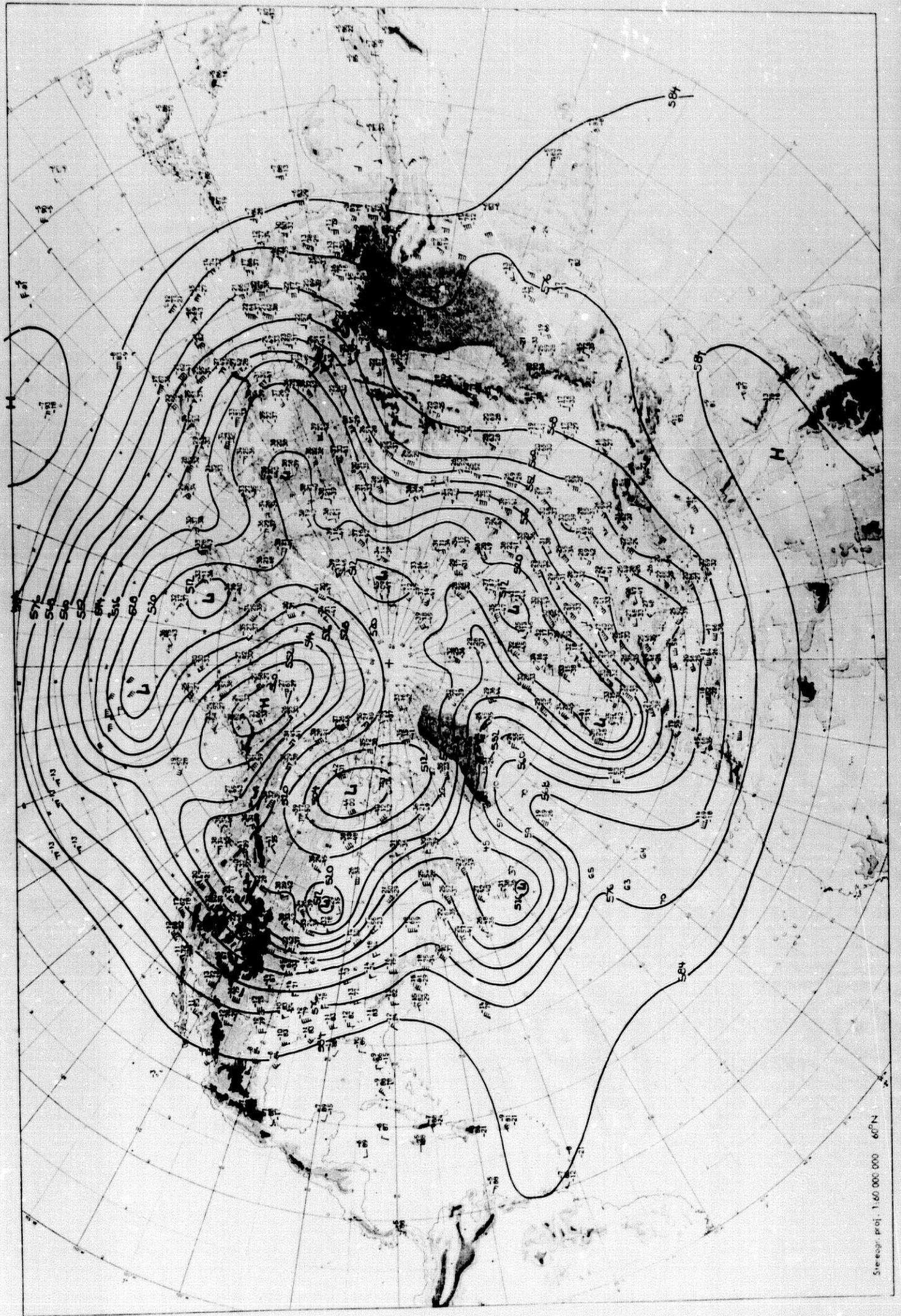


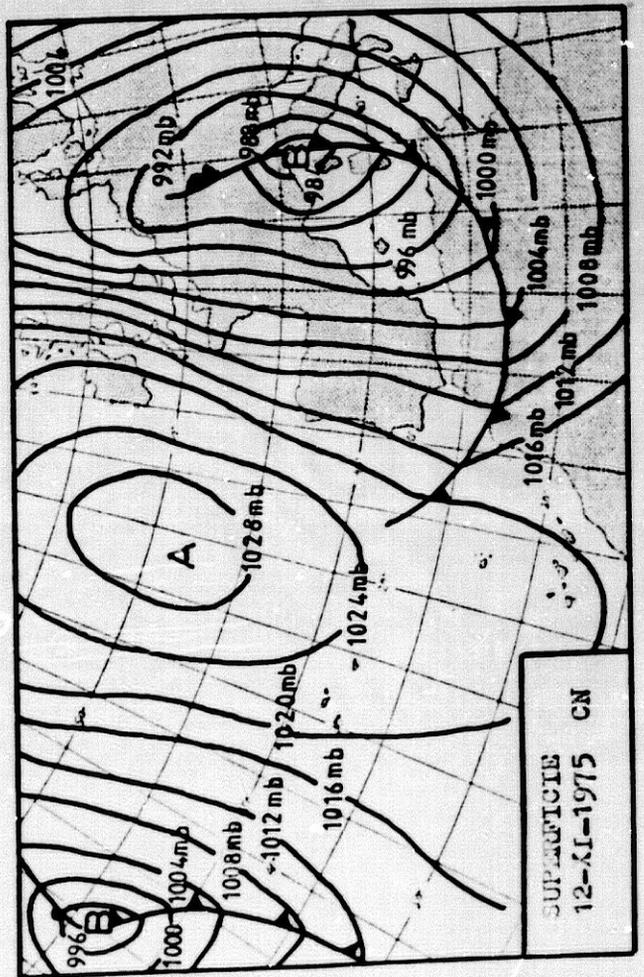
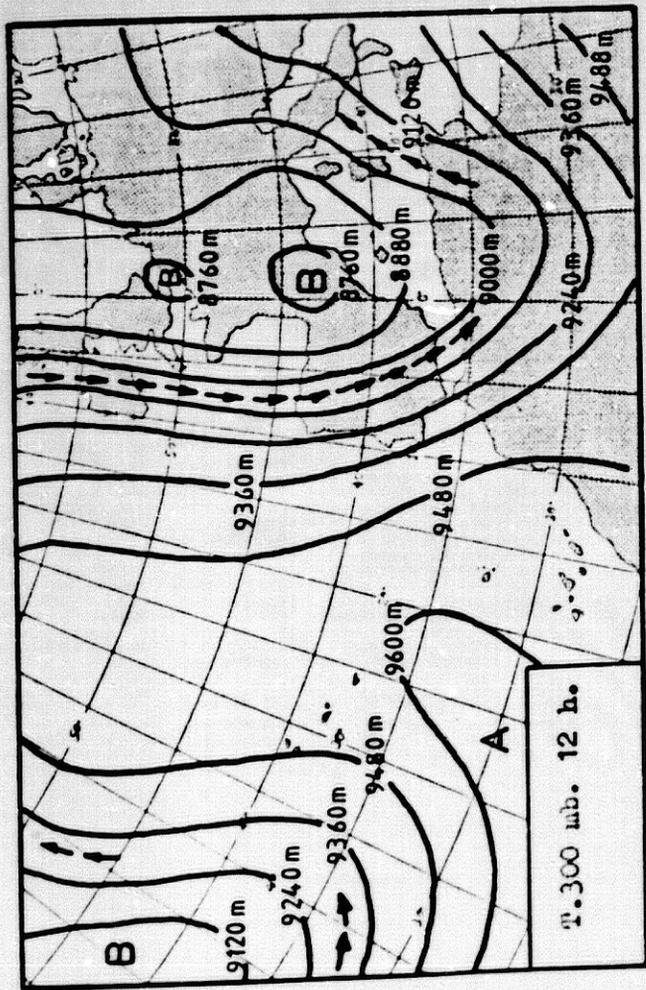
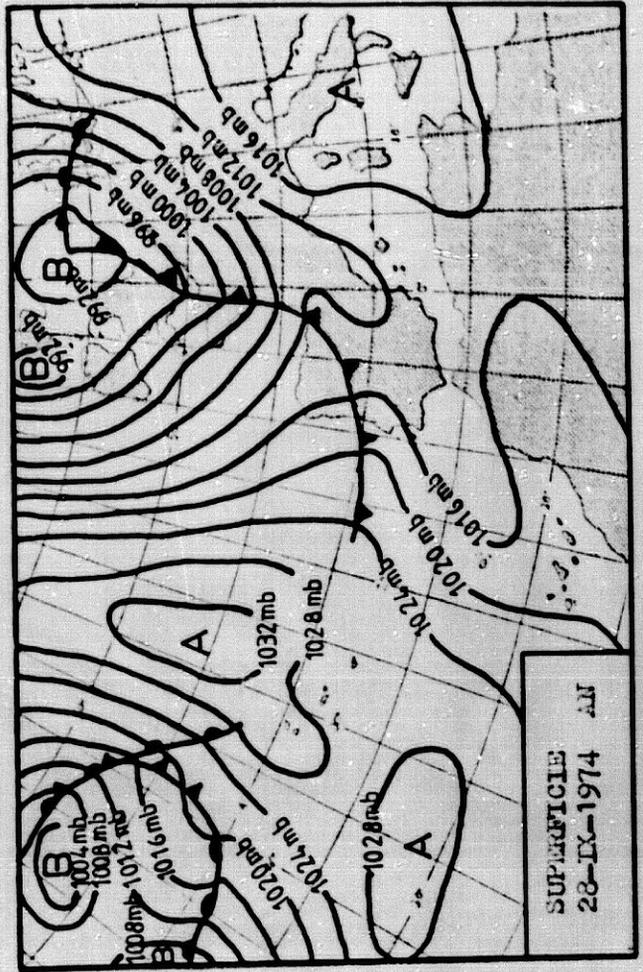
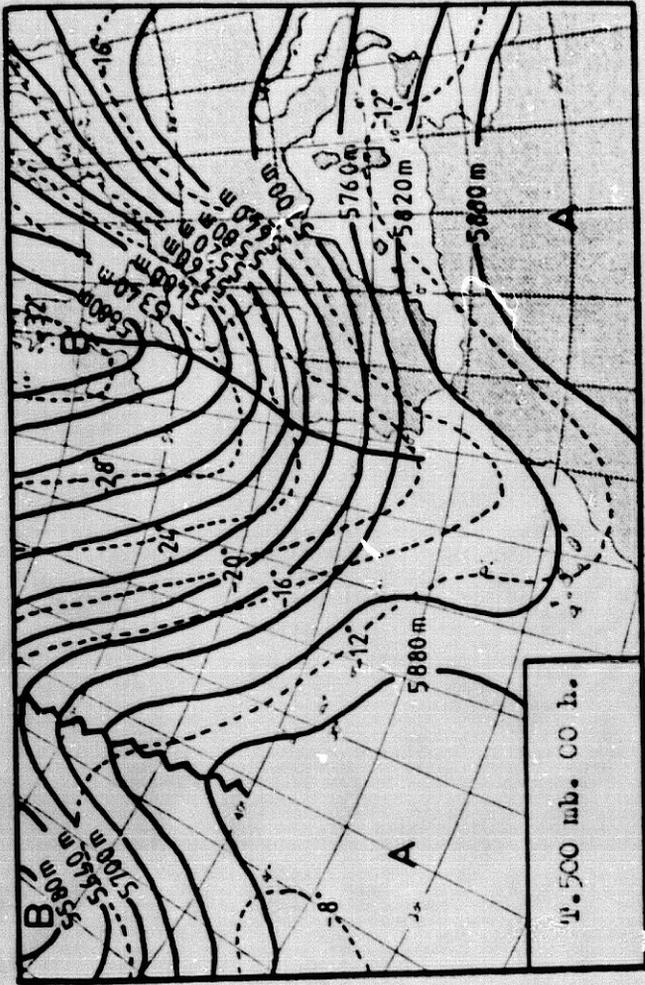


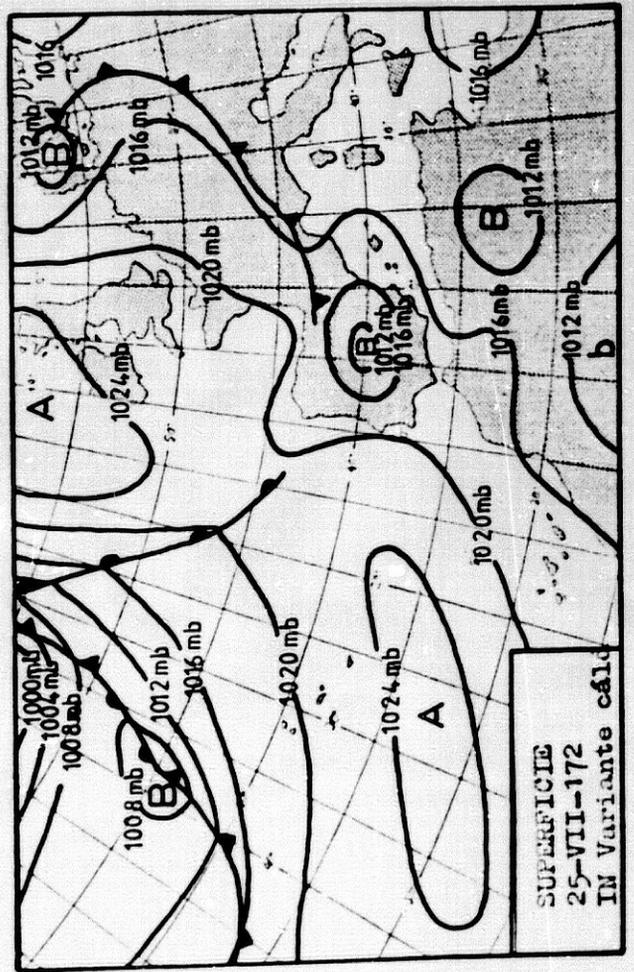
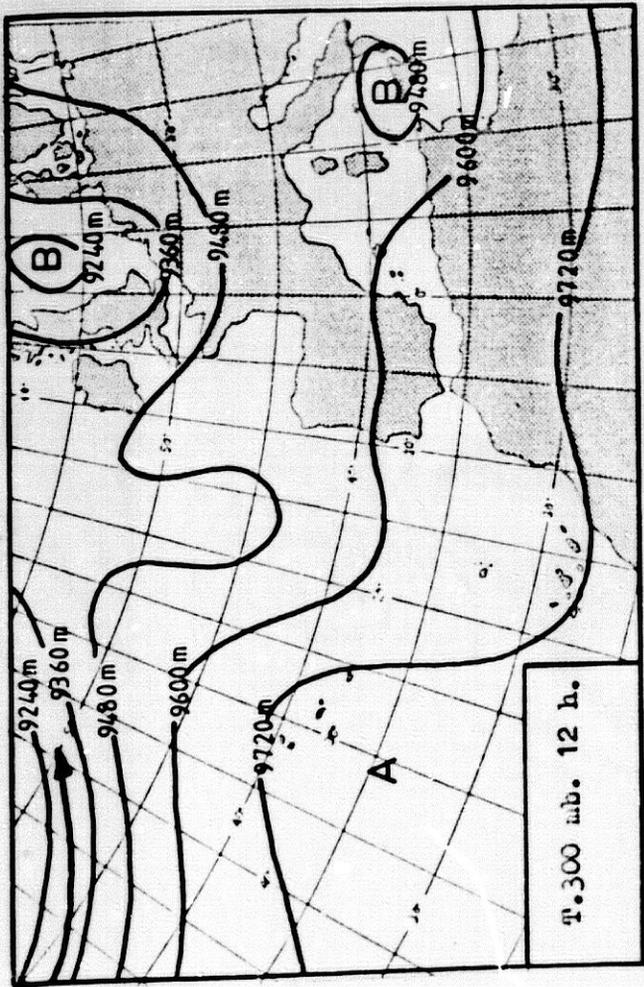


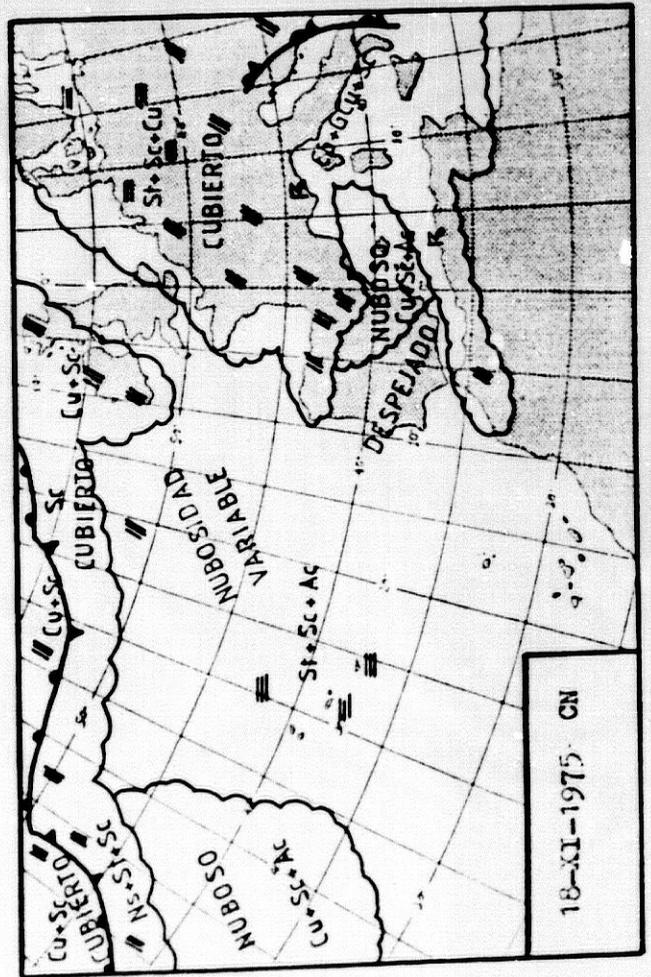
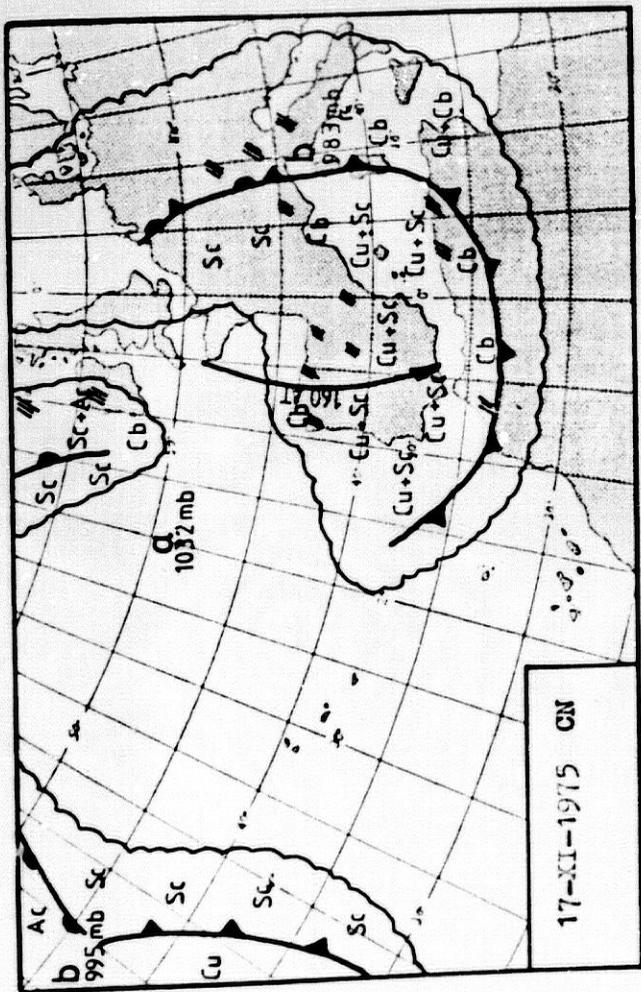
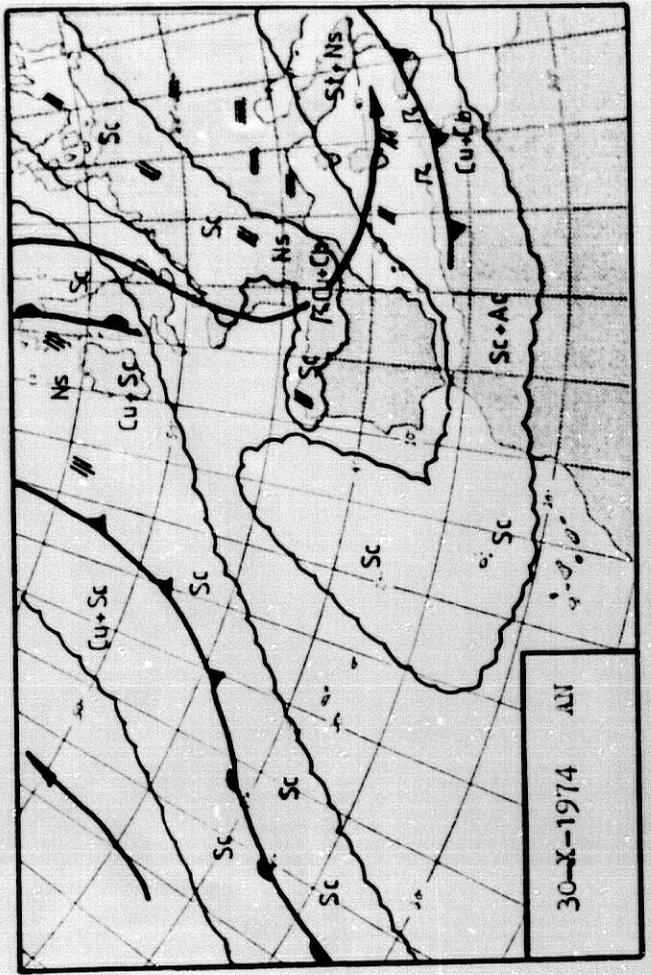
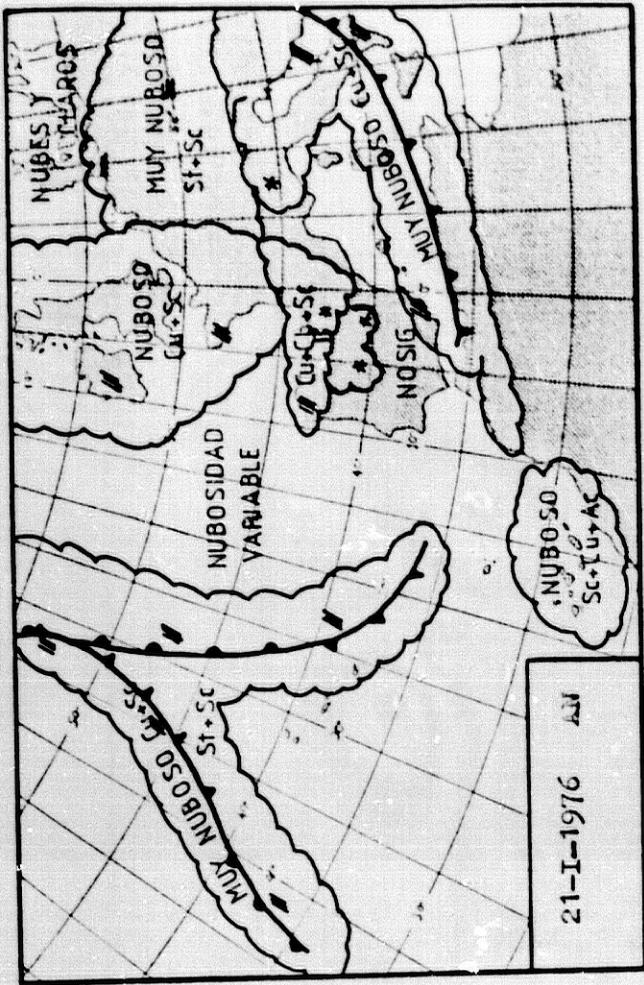












constituidas en la época cálida, cuando los anticiclones atlánticos suelen extenderse mucho en latitud (ver BARRY & CHORLEY 1972 p.166). los gradientes barométricos son más débiles de lo normal y, en el interior peninsular, se observa una depresión en parte motivada por el calentamiento a que es sometida una superficie tan próxima al Trópico, en parte motivada por unas condiciones de altura que no son netamente anticiclónicas. En estos casos puede presentarse nubosidad en el interior peninsular. Estas situaciones de Verano, poco frecuentes, han sido incluidas en las (IN). Constituyen, por tanto, la variante estival de las situaciones (CN) que es donde se incluyen las anteriores :(IN).

III.1.1. Las situaciones (AN)

Los tipos de orientación direccional del Norte con advección boreal circumpolar muestran, bajo régimen anticiclónico (toda Andalucía a más de 1016 mb), una caracterología particular que exige un análisis exclusivo con el fin de desentrañar sus principales rasgos fisionómicos, por un lado, y dinámicos, por otro.

III.1.1.1. El tipo de tiempo fisionómico (AN)

El tipo de tiempo (AN) queda caracterizado, ante todo, por los valores térmicos bajos que determina, sea cual sea la época en que la advección se produzca sobre el espacio objeto de nuestro estudio: Andalucía.

Los valores medios anuales se cifran en torno a los 13,5º en los ámbitos costeros atlánticos aunque en el sector mediterráneo, bien resguardado por el relieve, se elevan sensiblemente en la mayoría de los puntos: el levante almeriense llega a alcanzar, de este modo, hasta 15º que contrastan con los 13,1º del extremo occidental onubense. En el interior de los valles de la Cuenca Sur los valores descienden salvo en los valles más orientales donde Tabernas tiene 13,1º: en una medida similar descienden las temperaturas en el Valle del Guadalquivir: con unos 10,5º aproximadamente en la mayoría de los observatorios aunque se alcanza algo menos en el Alto Guadalquivir (Ubeda) y son sobrepasados en el Bajo Guadalquivir (Sevilla y Bornos). En lo que podríamos denominar tierras altas andaluzas: la depresión de Granada y la de Guadix-Baza, muestran valores aún más bajos desde los 10 grados de Loja a los 8,1 de Granada, 7,2 en Guadix y 6,7 en Huéscar: Cabra del Sto. Cristo, muy próxima al Alto Guadalquivir, tiene una temperatura media anual similar a la de Ubeda (8,3 grados). Los observatorios de montaña (a más de 1000 mts) y los de vertientes montañosas situadas a considerable altura, como Cazorla V.C o Grazalema, muestran las temperaturas más bajas con -2º en Sierra Nevada y 0,9º en Calar Alto: la montaña levantina almeriense puede, sin embargo, presentar temperaturas algo

superiores siempre que no se sobrepasen los 1500 o 2000 mts.

No cabe duda de que en las áreas más meridionales y orientales el relieve amortigua sensiblemente los golpes de frío que asestan las advecciones del Norte bajo régimen anticiclónico a Andalucía. Este hecho lo hemos constatado en las regiones costeras (Mojácar o Almería), en el interior de los valles (Tabernas) y en las zonas montañosas: en este último caso contrastan 3,12 de Fontones, a 1350 mts, o los 52 de Cazorra V.C, a 980 mts, con los 7,39 (algo más del doble) de María.

Los hechos comentados en relación a la temperatura media anual de las situaciones (AN) son similares a los que resultan del análisis de la temperatura media de Invierno, Primavera, Verano y Otoño. Los contrastes entre costa-interior, interior-montaña, etc... se acentúan en Otoño y en Invierno mientras que se encuentran algo más distendidos en Verano y Primavera. Por otro lado, las diferencias térmicas entre los distintos ámbitos andaluces se mantienen a grandes rasgos en Invierno (aunque, como es lógico, con valores globalmente más bajos), en Primavera y en Otoño. en la época estival esa distribución térmica espacial se encuentra completamente trastocada de tal modo que podemos encontrar los valores térmicos máximos no en las regiones costeras mediterráneas sino en el interior del Guadalquivir: de cualquier modo no entramos en este hecho con profundidad pues la frecuencia bajísima de las situaciones (AN) en Verano así lo aconseja.

La temperatura media de las máximas y de las mínimas anuales y estacionales nos muestra, sin embargo, algunos hechos que matizan lo anteriormente comentado para las temperaturas medias anuales y estacionales. Lo más llamativo de todo es que la media de las mínimas no encuentra sus cifras más elevadas en el Mediterráneo sino en las costas gaditanas (Tarifa y Cádiz). Al mismo tiempo la media de las máximas tampoco presenta las cifras más elevadas en la misma costa Mediterránea sino en el interior de los valles levantinos de la Cuenca Sur (Tabernas): esto se cumple a nivel anual y a nivel estacional salvo en Otoño. Por otro lado, la media de las máximas posee valores anormalmente bajos en la costa de Cádiz.

La descripción de estos hechos está en perfecta consonancia con las características locales del viento y con el contenido en humedad que se configuran en los distintos ámbitos de Andalucía bajo situaciones (AN). Estas características, que explican los valores térmicos antes comentados, las expondremos más adelante. De momento sólo deseamos incidir en que los puntos donde la temperatura media de las mínimas es anormalmente elevada la amplitud térmica es notablemente baja; en contrapartida

da, allí donde es la media de las máximas el valor anormalmente elevado (Tabernas), la amplitud térmica anual cobra uno de los valores más altos de toda Andalucía, sólo superada en algún punto Oriental de la región de las altas tierras interiores, es decir, de la depresión de Guadix-Baza.

En estas condiciones la probabilidad de que se presenten situaciones de riguroso calor (días más de 40 grados) son prácticamente nulas y, en contrapartida, hay un alto riesgo de heladas en las regiones montañosas y en la práctica totalidad de los ámbitos interiores: las costas, sin embargo, están prácticamente libres de este riesgo. En Verano las heladas son inexistentes (excepto en Sierra Nevada) y en Primavera se reducen a las zonas Montañosas a muy pocos puntos del interior de los Valles de la Cuenca Sur (Conde Guadalhorce), a las tierras altas interiores de Granada y de la depresión de Baza y algún punto del Alto Guadalquivir.

No cabe duda que la altitud sobre el nivel del mar marca profundamente la distribución de temperaturas antes comentada. De hecho, si exceptuamos los puntos costeros, la mayoría de los observatorios restantes muestran una temperatura mayor o menor en función casi exclusivamente de su altitud. Sin embargo, si efectuamos un análisis comparando las temperaturas obtenidas en cada observatorio con los diferentes tipos de tiempo podemos obtener las regiones donde el (AN) es la situación más fría. Así se pone de relieve frente a la eficiencia térmica absoluta, la "eficiencia térmica relativa" de las situaciones (AN) con respecto a las demás en cada región de Andalucía: los resultados obtenidos de este modo son independientes de que se trate de una región elevada sobre el nivel del mar o de una región costera (*). Desde este punto de vista se puede afirmar también que las situaciones (AN) son eficaces refrigeradoras en cualquier época del año pero, sobre todo, en Otoño y en Primavera y, en menor medida, en Invierno (**), pues la temperatura media

(*). Este análisis deberá realizarse sólo a nivel estacional pues los valores anuales no son comparativos tanto en cuanto hay situaciones que aparecen solo en la época cálida o en la época fría con lo que entren en juego otro tipo de factores ajenos a los factores geográficos y a las propias situaciones atmosféricas: se trata de los condicionamientos astronómicos, particularmente de la insolación.

(**) En Verano también lo son pero el análisis de las situaciones (AN) en la época estival la vamos a eludir como hemos dicho por la baja frecuencia que muestran y, consiguientemente, el escaso protagonismo en la realidad andaluza.

de estas situaciones suele constituir en la mayoría de las regiones andaluzas las temperaturas más bajas de cualquier situación. En Invierno pasa a constituir sólo la tercera o cuarta situación más fría siendo aventajada en numerosos ámbitos por las situaciones del NE y por la (CN): incluso en sectores como el Mediterráneo y el interior de los valles levantinos pasa a constituir en Invierno una situación térmicamente intermedia.

Si el análisis de la eficiencia térmica relativa lo realizamos atendiendo a la temperatura media de las mínimas la actividad refrigerante de los (AN) se encuentra incrementada de tal modo que, incluso en Invierno y en el sector Mediterráneo-Valles levantinos, se erige en la segunda o tercera situación más fría. Por el contrario si el análisis lo realizamos atendiendo a la temperatura media de las máximas los (AN) se ven seriamente mermados en su definición fría, y no sólo en el sector Mediterráneo-Valles Levantinos sino en la práctica totalidad de Andalucía, al menos durante Invierno y Primavera aunque nó en Otoño (*). Siendo esto así es lógico deducir que existen amplitudes térmicas importantes con (AN) durante cualquier época del año en toda Andalucía. Analizando los datos observamos que esta deducción está perfectamente justificada sobre todo en casos como el de Tabernas en Invierno con una amplitud térmica de 17,5 grados centígrados.

Los vientos con situaciones (AN) son poco importantes y difícilmente encontramos rachas máximas superiores a 50 Km/h. Sólo cobran trascendencia en determinados ámbitos por efectos de tipo orográfico: con altas presiones en el Golfo de Cádiz y presiones menos altas en el Mar de Alborán-Balear (típica distribución barométrica con este modelo Anticiclónico del Norte) se crea en el pasillo iberoafricano un gradiente dirigido en sentido W-E que obliga al aire a desplazarse cruzando casi perpendicularmente las isobaras por causa del efecto de "encajamiento orográfico" que es más ostensible en el Estrecho donde se añade otro efecto, el de "embudo", y de todo ello resultan vientos de marcada componente W, y rachas máximas superiores a 50 Km/h; la llegada de aire húmedo atlántico a las costas gaditanas es el determinante de las temperaturas mínimas moderadas aquí observadas. Otro ámbito donde los efectos orográficos de encajamiento se dejan sentir es en el Valle del Guadalorce aunque en este caso con llegada de vientos del NW en Málaga y un índice de rachas superiores a 50 Km/h del 54%. Los demás ámbitos de la Cuenca Sur separados del Valle del Guadalquivir por grandes elevaciones orográficas, que abrigan a la solana de estos conjuntos orográficos de la advección del Norte,

(*) Nó en Otoño sólo por razón de las frecuencias altas, dentro de Otoño, del mes ajustado de Diciembre.

apenas si tiene importancia el viento.

La situación de calma más o menos general, con las salvedades expuestas, y el descenso térmico nocturno, posibilitan el 15% de situaciones con niebla en Sevilla y los altos índices generales de escarcha en las tierras del Guadalquivir y del Surco Intrabético (en Granada, Córdoba, Sevilla y Jaén).

Estas últimas cifras probablemente serían superiores si las situaciones (AN) no tuviesen unos valores higrométricos tan pobres con una tensión de vapor que oscila en el Guadalquivir entre los 4 y 5 mm descendiendo a 3,7 en Granada; en las costas son algo más altos viéndose incrementados especialmente en las costas gaditanas y algo disminuidos en el sector malagueño donde los vientos soplan del interior. La escasa riqueza higrométrica se acentúa globalmente en Otoño y sólo se incrementa levemente en la época cálida, cuando los valores térmicos algo superiores de Primavera lo permiten.

La humedad relativa puede presumirse también baja por los sucesivos efectos föhn que interpone el relieve ibérico y por el escaso contenido en vapor que esta gélida masa arrastra en su desplazamiento antes de llegar a la Península. Allí donde en último término, el efecto Föhn se observa más nitidamente: en Málaga, la humedad sólo alcanza el 48%. En zonas Mediterráneas más orientales (Almería) donde las características del relieve no propician un efecto Föhn tan nítido como en Málaga (ver vientos), la humedad se alza hasta el 55% de promedio anual. Sin embargo, especialmente en Invierno los ámbitos del interior de Andalucía alcanzan de madrugada valores de humedad relativa elevados y francamente contrapuestos a los del mediodía: en Sevilla, en Invierno, 91% a las 7 h y 59% a las 13 h.; en Granada 89% y 49%; en Córdoba 83% y 46%, etc...

Esto último es posible por las condiciones de soleamiento favorables que propician, en cualquier época, importantes aportes de calorías durante el día y al mismo tiempo que la escasa nubosidad, en general, y la escasa nubosidad baja, en particular, permite la pérdida de gran parte de esas calorías por irradiación nocturna: los días despejados y los días con nubosidad media, alta o media y alta con un porcentaje de insolación diaria superior al 50% son netamente predominantes; por el contrario los días con nubosidad baja y menos del 50% de insolación relativa diaria son muy poco frecuentes. No obstante, el aporte de horas de sol de las situaciones (AN) al total anual es bastante reducido (entre 31 y 36 horas/año) pero esto que se aprecia en los datos que adjuntamos es principalmente debido a la baja frecuencia de estas situaciones, sobre todo en Verano cuando mayor duración tiene el día.

TABLA RESUMEN DE ALGUNAS CARACTERISTICAS METEOROLOGICAS DEL TIPO DE TIEMPO AN

	SEVILL.	CORDOBA.	JAEN.	GRANDA.	HUELVA.	CADIZ.	TARIFA.	MALAGA.	ALMERIA
Tormenta (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Rocio... (%)	8	8	15	--	--	--	--	15	--
Escarcha (%)	46	69	23	77	--	--	--	--	--
Calima.. (%)	38	39	--	--	54	--	--	8	--
Bruma... (%)	--	--	--	--	--	--	15	--	8
Niebla.. (%)	15	--	--	--	8	--	--	--	--
despejo (%)	46	62	46	62	69	60	38	54	54
a /m /ma (%)	23	31	31	23	23	20	15	15	8
b/dm/bma (%)	23	8	23	8	--	20	23	23	31
B/Bm/BMA (%)	8	--	--	--	--	--	23	8	--
A /M /MA (%)	--	--	--	8	8	--	--	--	8
Rec.Viento Med (Km/24h)	107	111	86	104			701	482	175
Rachas Max. 250km/h (%)	0	--	0	0	--	0	31	54	0
H.R. Año (%)	62	64	66	64	61	65	66	48	55
Tens.V (mm)	4.7	4.0	5.0	3.7	5.2	7.8	7.2	5.5	6.3
Evap. Año (mm)	3.4	3.5	2.4	1.9	4.4	3.1	3.7	7.7	3.3
Tens. V. Inv	5.3	4.1	5.0	3.4	5.7	8.3	7.7	5.6	5.8
Tens. V. Pri	6.4	4.2	7.1	6.8	6.5	9.2	9.7	9.1	10.9
Tens. V. Ver									
Tens. V. Otr	3.7	3.9	4.2	2.9	4.3	6.9	5.9	4.3	5.1
H.R. Med. Inv	75	64	66	69	68	72	75	53	66
H.R. Med. Pri	41	56	57	53	52	61	66	49	54
H.R. Med. Ver									
H.R. Med. Otr	59	67	70	63	58	60	59	43	47
H.R. 13h. Inv	59	46	59	49	56	65	75	50	60
H.R. 13h. Pri	26	35	43	30	41	57	59	51	51
H.R. 13h. Ver									
H.R. 13h. Otr	38	45	61	36	38	56	58	33	42
H.R. 7h. Inv	91	83	73	89	81	79	76	57	72
H.R. 7h. Pri	57	77	72	76	63	65	73	47	56
H.R. 7h. Ver									
H.R. 7h. Otr	80	90	80	91	77	64	59	53	52
Evap. Inv	2.6	3.1	1.2	1.7	3.3	2.6	3.7	6.2	2.0
Evap. Pri	6.7	7.1	5.1	4.8	9.2	4.1	3.4	7.3	4.3
Evap. Ver									
Evap. Otr	2.8	2.6	2.4	1.2	3.8	3.2	3.7	9.1	4.0

Por último debemos anotar que, si bien las situaciones (AN) originan una escasa evaporación (salvo en puntos como Málaga por los fenómenos de tipo local ya comentados), también es cierto que su aportación higrométrica, tanto en forma de vapor como de precipitación, es escasa. Tengamos en cuenta que en la gran mayoría de los observatorios la cantidad de precipitaciones recogida en (AN) durante quince años ha sido nula; este dato no ofrece duda de los sucesivos efectos föhn que el relieve ibérico determina sobre estas masas de aire antes de llegar a Andalucía, de la estabilidad termodinámica y de la eficacia anticiclogénica de la dorsal que domina en altura este dispositivo sinóptico.

Todas estas características nos perfilan las situaciones (AN) como situaciones rigurosamente frías y soleadas, con frecuentes contrastes día/noche que propician heladas, con unas propiedades hidrológicas (evaporación, precipitación, contenido en vapor) peculiares por su parquedad; con los (AN) existe una facies con menor rigurosidad térmica en el ámbito Mediterráneo.

III.1.1.2. Principales rasgos dinámicos de los direccionales del Norte bajo régimen anticiclónico:

El hecho más distintivo, ya aludido, es la bájisima frecuencia, tanto a lo largo del año como en cada uno de los cuatro períodos estacionales: los tipos (AN) apenas si constituyen el 1% del total de situaciones definidas lo cual supone que suelen configurarse en 3,7 días a lo largo de cada año. Estacionalmente ese 1% anual es ampliamente superado en Otoño (1,5) y en Invierno (1,4), es decir, durante el semestre frío que es cuando las masas aéreas del Artico cobran mayor entidad y su tendencia a la expansión es netamente superior: Verano presenta cifras inferiores (0,4) en parte relacionadas con las "Nortadas mP" de las que habla H.LAUTENSACH (1957 p.60). El reparto porcentual interestacional sigue, de forma similar, este régimen descrito: la mayoría de las situaciones (AN) se dan en Otoño (35,7% del total anual) constituyendo el mes ajustado de Diciembre la treintena con mayor número de situaciones (AN); le sigue en importancia Invierno (32,1%), Primavera (23,3%) y, finalmente Verano (sólo el 9%).

Los bajos valores del (AN) en Verano no nos permiten hablar de configuración anual sino, más bien, de configuración estacional con tendencia a aparecer preferentemente durante la época fría y régimen de O-I-(F), es decir con máxima frecuencia de Otoño seguida de Invierno, una tendencia a aparecer algo menos de una vez de promedio al año en Primavera. (en 15 años sólo se han configurado entre 10 y 15 ocasiones en Primavera) y a aparecer sólo dos veces, o menos, en Verano cada tres años (es

decir, en 15 años, se han configurado menos de 10 ocasiones en Verano) (*).

Estas características de la dinámica de los (AN) ofrecen ya una primera impresión de su ritmo de constitución. Una configuración sinóptica tan singular y una frecuencia tan baja nos sugiere que se trata de profundas pero esporádicas perturbaciones del tiempo en Andalucía. Su régimen anual nos indica, por otro lado, que ocasionan esa perturbación, cuyas características examinamos en el apartado dedicado al tipo de tiempo fisionómico, sobre todo en Otoño y muy especialmente durante el mes ajustado de Diciembre (14 casos de AN en 15 años) quedando profundamente marcados los rigores de la época fría; cuando se trata de la primera situación de tipo frío que se configura en el Otoño entonces puede decirse que se trata del inicio real del Invierno. Su constitución en Primavera, sobre todo en Mayo, hace que las características temperaturas bajas de los meses invernales vuelvan amenazando con el riesgo de las heladas tardías; sin embargo, como hemos dicho antes, se trata no de situaciones excepcionales pero sí raras. Este término excepcional se puede reservar al Verano.

Pero, si la baja frecuencia y el régimen son dos características decisivas para conocer la dinámica y el ritmo de estos tipos (AN), hay una tercera no menos importante: su vida frugal a partir del momento en que se configuran afectando a Andalucía; el 48,2% de los días clasificados como (AN) sólo han permanecido durante un sólo día y el 76,8% han permanecido uno o dos días; además nunca han permanecido más de tres o cuatro días. En Primavera los casos con permanencia de uno o dos días constituyen el 100% de los (AN) y en Invierno el 80% mientras que en Otoño es del 66,7%.

Un último rasgo digno de significación hace referencia a la evolución particular de estas situaciones. Analizando mensualmente y año tras año qué tipos sinópticos sucedían a las situaciones direccionales del Norte bajo régimen anticiclónico nos encontramos con que, si exceptuamos los propios (AN), son los tipos (ANE) y los (CN) los que mayor número de veces aparecen a lo largo del año, de tal modo que sólo estas dos situaciones agrupan algo más de la mitad de los casos. Quiere decir esto que las situaciones (AN) no sólo imponen ocasionalmente en la evolución del tiempo atmosférico una perturbación fugaz de tipo frío sino que, además, hacen que con sus sucesiones particulares esa advección fría tenga continuidad, reforzándose, pues como veremos los tipos (CN)

(*). Por estos motivos la letra inicial de verano no se expresa en la definición del régimen y la letra inicial de Primavera se escribe entre paréntesis.

y los (ANE) constituyen también situaciones frías. Esta sucesión particular se encuentra especialmente incrementada, una vez más, en esa época del Otoño.

III.1.2. Las situaciones (CN)

Entre las advecciones boreales circumpolares bajo régimen anticiclónico y las que se realizan bajo régimen ciclónico o interciclónico (toda o parte de Andalucía a menos de 1016 mb) existen una serie de diferencias en lo que respecta al tiempo vivido en la superficie de Andalucía suficientemente importantes como para distinguirlas en un análisis por separado.

III.1.2.1. El tipo de tiempo fisionómico (CN)

La primera característica que se puede destacar sobre cualquier otra es, igual que con los (AN), los valores térmicos bajos que origina sobre Andalucía sea cual sea la época en que la advección dirigida por el tipo (CN) se produzca.

Las temperaturas medias anuales alcanzan 15 grados en la costa atlántica de Andalucía y sobrepasan los 16 en la mayoría de los puntos de la costa mediterránea. En el interior de los valles de la Cuenca Sur descienden (en torno a 12 grados), aunque este descenso es menor en puntos orientales como Taberna (14,7). El Medio y Bajo Guadalquivir presenta temperaturas medias anuales algo superiores a las de la mayoría de los puntos interiores de los Valles Mediterráneos quedando los valores comprendidos entre los 13 y 14 grados aproximadamente: estos valores descienden un par de grados en el Alto Guadalquivir y en puntos situados a poca altura de Sierra Morena: Jándula, Pozoblanco, Aroche; se obtienen en este ámbito valores similares a los del interior de los Valles de la Cuenca Sur. Si exceptuamos la montaña y las vertientes montañosas situadas a considerable altura (Cazorla V.C.) el sector más frío con (CN) se localiza la Depresión de Guadiz-Baza (Guadix 90) aunque conforme nos desplazamos hacia los sectores Central y Occidental del Surco Intrabético la temperatura se elevan y se hacen más semejantes a las del Medio y Bajo Guadalquivir (Loja 13,30).

Este esquema de la distribución de las temperaturas medias anuales, es decir, la "eficiencia térmica absoluta anual" de las situaciones (CN), es bastante parecido al de las situaciones (AN): por un lado, como hemos visto, un sector relativamente cálido en la costa Mediterránea y con valores algo más bajos en la costa del Golfo de Cádiz desde donde descienden progresivamente conforme penetramos en el Valle del Guadalquivir y conforme nos acercamos a sus márgenes montañosos; y, por otro lado, un sector más frío en los mismos márgenes montañosos del Guadalqui-

vir, en el Alto Guadalquivir, en el interior de los Valles Mediterráneos y, por último, en el sector oriental del Surco Intrabético y en las zonas montañosas. La diferencia entre los tipos (AN) y (CN) no es sustancialmente una diferencia de distribución de temperatura; la diferencia fundamental estriba en las cifras más moderadas de estos últimos, los (CN). Efectivamente las temperaturas medias anuales de los tipos (CN) son algo más cálidas.

Sin embargo, esta última afirmación, aún siendo evidente en las tablas que adjuntámaos, es preciso analizarla con mayor profundidad pues, como veremos, no es un hecho real. Si observamos los valores de temperatura media de Invierno, Primavera y Otoño encontramos, a grandes rasgos, una distribución bastante similar, en cada caso, a la distribución de temperaturas medias anuales. Naturalmente hay cifras globalmente más bajas en Invierno y Otoño que en Primavera y, sobre todo, en Verano: además los contrastes térmicos espaciales costa-interior o costa-montaña, etc... se acentúan en el semestre frío y se amortiguan en la época cálida, sobre todo en Verano, estación en la que llegan a ser tan bajos los contrastes costa-interior que la distribución de temperaturas muestra ya sensibles diferencias con la distribución anual.

Sin embargo, la distribución de temperaturas en cada una de las estaciones del tipo (CN) no nos muestra (salvo en Otoño y, en algunos casos, Verano) cifras más bajas que las temperaturas estacionales de los (AN). Realmente esto entra en contradicción con el hecho comentado con anterioridad al tratar la distribución de temperaturas anuales. La explicación reside no sólo en el hecho de que en ciertas estaciones la temperatura de los (CN) sea superior, sino, además, en las frecuencias de cada tipo sinóptico: al poseer el (CN) una frecuencia superior en la época de Primavera-Verano que los (AN), los valores medios anuales del conjunto de situaciones (AN) deben ser sensiblemente más cálidas que los de las situaciones (CN).

Pasemos al examen de la distribución de la temperatura media anual de las máximas y de las mínimas. Dos hechos se observan inmediatamente:

La diferencia entre las temperaturas medias máximas de la costa del Golfo de Cádiz y del Mediterráneo se acentúa debido, sobre todo, a una anomalía térmica negativa en el sector costero gaditano cuyas temperaturas son, incluso, inferiores a las del Bajo y Medio Guadalquivir. A nivel estacional esta distribución espacial también se cumple excepto en Invierno pues, entonces, las temperaturas del Guadalquivir no son menores a la de la costa Atlántica.

En segundo lugar la temperatura media de las mínimas anuales cobra unos valores anormalmente elevados en la Costa de la Provincia de Cádiz que pasan a constituir los más altos de toda Andalucía. Esto también se puede hacer extensivo a temperaturas medias mínimas estacionales exceptuado el Verano.

La razón de estos dos hechos se encuentra en la distribución local de vientos que se desarrollan sobre el sector en torno al Estrecho con esta situación barométrica (CN), muy similar a la que se configura con las situaciones (AN) con las cuales encontrábamos también hechos parecidos. Posteriormente trataremos este aspecto.

Las amplitudes térmicas son bastante bajas en los sectores de alta montaña y, sobre todo, en la las costas gaditanas; en el interior de los valles se eleva por lo general considerablemente: en Invierno preferentemente sobre el Bajo-Medio Guadalquivir; durante el resto de las estaciones no existe una determinación nítida.

La probabilidad de días de riguroso calor (temperatura máxima superior o igual a 40 grados) con situaciones (CN) es nula. Sin embargo la probabilidad de observar días de helada con 0^o o menos es bastante elevada sobre las regiones interiores y, sobre todo, sobre los ámbitos montañosos; en las costas no desciende el termómetro a esas cifras de frío riguroso. En todos los ámbitos del interior pueden presentarse heladas durante el Invierno y, en una gran parte de ámbitos (exceptuando el interior de los valles levantinos: Tabernas, puntos occidentales de Sierra Morena: Aroche, y de las Béticas: Bornos), también durante el Otoño. Haciendo las salvedades anteriores y salvando también el sector central del Bajo-Medio Guadalquivir (Córdoba y Sevilla), así como algunos puntos aislados del Subético externo y de Valles Mediterráneos (Jaén y Ronda), nos encontramos con que el resto de los observatorios andaluces (especialmente el Surco Intrabético) presentan heladas no sólo durante Invierno y Otoño sino, incluso, en Primavera. El riesgo de heladas se extiende hasta el Verano en la alta montaña (Calar Alto y Sierra Nevada A.U).

En el análisis de la "eficiencia térmica relativa" de las situaciones (CN) se puede destacar mejor su poder refrigerador. Decir que su temperatura es baja no basta, es necesario comparar con otras situaciones, incluidas las (AN) ya vistas, para dar una información complementaria sobre la realidad del tiempo fisionómico de los diversos ámbitos de Andalucía. La interrogante es la siguiente: Cuando se presentan las situaciones (CN) cómo se puede valorar el tiempo que traen aparejado en relación al tiempo que determinan otros modelos sinópticos, de impronta fría o no, sobre los puntos diferentes de Andalucía? ¿constituyen invariablemente las situaciones

de mayor rigor? ¿donde sucede esto?

Atendiendo a los valores de temperatura media diaria podemos afirmar que las situaciones (CN) determinan uno de los valores térmicos más bajos en la mayoría de las zonas andaluzas y en la casi totalidad de las estaciones.

En la época cálida sobre todo constituyen globalmente las situaciones con mayor eficacia refrigeradora en la casi totalidad de observatorios, de tal modo que la única área donde esa eficacia se debilita con continuidad espacial (no se trata de puntos aislados) es en la costa Mediterránea y en el interior de algunos Valles de la Cuenca Sur, sobre todo en los Valles Levantinos (Tabernas). En la costa atlántica y durante la Primavera o el Verano las situaciones (CN) pueden no tener ocasionalmente tampoco el protagonismo que antes le hemos dado. Así mismo esto puede ocurrir en la montaña almeriense y en puntos muy aislados de la Cuenca del Guadalquivir. Pero aquí pasan a constituir en la mayoría de las ocasiones la segunda situación sinóptica más fría.

En la época fría, sin embargo, los hechos varían sustancialmente y lo que antes eran excepciones puntuales ahora se convierten en amplios sectores. Así, durante el Invierno, deja de constituir la situación más fría no sólo en la mayoría de los puntos costeros sino, además, en la totalidad de los puntos interiores (no de montaña) de la Cuenca Sur, en el sector central y occidental del Surco Intrabético y en numerosos puntos de la prefosa alpina de las Béticas. Pero, en Invierno, sigue constituyendo la segunda situación más fría en bastantes regiones. Es en la primera mitad de la época fría, en Otoño, cuando realmente se debilita la eficacia refrigeradora de los (CN) pues, entonces, nunca constituyen la situación más fría en el conjunto de los meses de Octubre a Diciembre y sólo se erigen en la tercera o cuarta situación más fría en el sector Central y Oriental del Surco Intrabético, aparte de algunos otros puntos aislados. La impronta de frío riguroso viene impuesta ahora por los (AN); incluso, a nivel mensual, los tipos (AN) aventajan a los (CN), sobre todo en Diciembre.

Atendiendo a los valores de la temperatura media de las mínimas diarias, la "eficiencia térmica relativa" de las situaciones (CN) cobra un protagonismo en el mismo sentido que anteriormente apuntábamos para los valores medios diarios, incluso los rasgos estacionales comentados se repiten de forma general de tal forma que el hecho más digno de comentar, por ser el que difiere de manera más ostensible, es el referido a las temperaturas medias mínimas de Primavera: vimos como las temperaturas medias de Invierno y, sobre todo, de Otoño suelen ser más frías con los (AN) que con los (CN); esto sucede también con la media de las mínimas: pero dijimos que con las temperatu-

ras medias de Primavera sucedía al revés, los (CN) eran, a grandes rasgos, más fríos que los tipos (AN); pues bien, en Primavera, la temperatura media de las mínimas con las situaciones ciclónicas del Norte no se convierte de forma tan invariable en la más fría pues se encuentra sensiblemente igualada o superada en numerosos puntos por la temperatura media mínima de los (AN). En Verano no se puede establecer la comparación pues la frecuencia de los tipos (AN) es demasiado baja como para obtener valores definitivamente significativos; no obstante, utilizando ese reducido número de datos, nos encontramos que la media de las mínimas es, en la mayoría de los ámbitos, más fría con los (AN) que con los (CN). Esta dulcificación relativa de la temperatura (media de las mínimas diarias de los tipos ciclónicos del Norte con respecto a la de los anticiclónicos) está justificada por un hecho que comentaremos posteriormente: el contenido en humedad y la nubosidad; la caída más amortiguado de la temperatura durante la noche con las situaciones (CN) no es, por otro lado, un hecho exclusivo de estos tipos del Norte, sino que puede hacerse extensivo a gran parte de las situaciones ciclónicas con respecto a las anticiclónicas respectivas.

Los valores de la temperatura media de las máximas diarias muestran una "eficiencia térmica relativa" de los (CN) muy marcada pues es en este aspecto en el que mejor demuestran su poder refrigerador sobre el tiempo. Sobre todo en Invierno constituyen la situación con valores más bajos si se exceptúa la zona costera mediterránea y otros puntos aislados entre los que destacan los de la costa gaditana (Tarifa y Cádiz), aunque en estos últimos los valores de (CN) son los segundos o los terceros en importancia. En Primavera, la temperatura media de las máximas diarias de los (CN) dejan de ser valores realmente bajos en un mayor número de localidades destacando especialmente la Cuenca Sur en general, tanto en su sector costero como en el Interior. En Verano se llega incluso a propiciar en Estepona un valor de la temperatura alto que constituye el segundo en importancia; puede decirse por tanto que se trata de una situación bastante cálida en relación al resto de las situaciones sinópticas. Sin embargo en Primavera y Verano constituyen una situación muy fría sobre amplios sectores. Finalmente, en Otoño raramente constituyen tipos de tiempo realmente fríos salvo en ciertos puntos del Alto Guadalquivir, de Sierra Morena, del Surco Intrabético y de algunos sectores montañosos; pero en Otoño nunca constituye la situación más fría.

No cabe duda de que la región mediterránea puede entenderse como una facies templada donde se modera el frío peculiar de este modelo ciclónico del Norte que en el resto de Andalucía constituye una situación bastante fría sobre todo en Invierno, Primavera y en Verano. La

configuración de esta facies cálida se detecta con mayor nitidez que con las situaciones (AN) y se debe sustancialmente al efecto de abrigo y al efecto fohn que ejercen las Béticas, sobre las situaciones (CN). Es precisamente en este ámbito Mediterráneo donde se aprecian amplitudes térmicas superiores aunque, generalmente, con los (CN) las amplitudes son inferiores que con los (AN). Al considerar los valores de amplitud térmica en comparación con el resto de las situaciones sinópticas, destacan en la mayor parte de Andalucía las bajas amplitudes de los (CN) en Verano, hecho que, por otro lado, no es nada raro pues se trata de una situación ciclónica y, además, de una situación fría.

Los vientos con situaciones (CN) cobran algo más de importancia en el conjunto de Andalucía que con los (AN). Las rachas máximas a 50 Km/h se ponen también de relieve. El viento se asocia a gradiente barométricos generalmente altos. Los únicos puntos donde las situaciones (AN) propician vientos aún más fuertes es en la costa gaditana y particularmente en el Estrecho y en Málaga, donde los efectos topográficos se hacen más activos en relación con las altas presiones y, especialmente, en relación con los casos de sobrepresión (*).

Por otro lado, los (CN) se muestran con un poco más de humedad que los (AN), presentando un mínimo de tensión de vapor en las tierras más interiores y elevadas (Granada) y valores altos en la mayoría de los puntos costeros, en Almería, en Cádiz, en Tarifa; en estos dos últimos la riqueza de vapor está propiciada por los vientos de componente W. (fuertes en el Estrecho) que acompañan a este dispositivo barométrico: en puntos como Málaga o Huelva una serie de efectos locales de tipo topográfico (Föhn) determinan puntualmente valores de humedad relativamente bajos en comparación con las otras zonas costeras. En el Guadalquivir la tensión de vapor se sitúa en torno a los 7 mm, ligeramente por debajo de Huelva y Málaga pero netamente superior a la que se observa con los (AN). Las cifras de humedad relativa muestran, sin embargo, el mínimo en Huelva y en Málaga por poseer los (CN) en estas estaciones una temperatura sensiblemente superior (producto en parte del efecto Föhn) a la observada en el Guadalquivir. Estas diferencias entre el Guadalquivir y los puntos costeros de Málaga y Huelva sólo se difuminan parcialmente durante el Verano. Por otro lado las diferencias entre los valores de humedad relativa a 7h. y a 13h. se intensifican en el Bajo-Medio Gua-

(*) La velocidad teórica del viento en torno a una depresión es equivalente a $V=4 G$ y en torno a un anticiclón $V=7 G$ siendo G el gradiente en mb/grado de círculo terrestre. (Ver PEGUY, CH.P. 1970 p.106. Para una exposición más completa ver VIAUT, A. 1981 p.89 y ss).

dalquivir, en la depresión interior granadina y en Huelva; esto se encuentra en relación estrecha con determinados hidrometeoros, la escarcha y el rocío, que son bastante frecuentes en la mayor parte de Andalucía con los (CN); esa oscilación entre el día y la madrugada también está en conexión con la aparición ocasional de nieblas y neblinas.

La nubosidad de tipo bajo en general predomina en buena parte de los observatorios y especialmente en el Alto Guadalquivir, en Granada y en los puntos costeros. Esto explica, en parte, las altas amplitudes térmicas del Bajo-Medio Guadalquivir anteriormente comentadas pues, en este sector el número de días despejados es muy elevado y la aparición de nieblas es, como hemos antedicho, muy ocasional de tal modo que no se compensa el "efecto invernadero" que propicia la nubosidad baja. Sin embargo, las condiciones de la nubosidad y de humedad son, en general, más favorables a unas amplitudes térmicas muy bajas con los (CN) que con los (AN).

Pero la nubosidad baja se asocia preferentemente a días con más del 50% de insolación relativa. La insolación, efectivamente, no muestra valores bajos a pesar de tratarse de una situación ciclónica: solamente las situaciones (CN), en sentido estricto (toda Andalucía a menos de 1016 mb) muestran una nubosidad más abundante y mejor desarrollada, pero este subtipo, como veremos, es realmente infrecuente. El promedio de horas de sol/día con (CN) llega, en numerosos casos, a ser uno de los más altos: esto sucede nitidamente en la mayoría de los meses de Invierno en Huelva y en Málaga; los valores en general de Almería, Cádiz y Tarifa tampoco son bajas; esto explica, en conjunción con otros efectos aludidos antes (Föhn, abrigo topográfico la "facies atemperadas" de los (CN) localizada dentro del sector costero andaluz y muy bien determinada en el sector Mediterráneo. El mes ajustado de Agosto presenta también promedios elevados.

A pesar de todo la aportación de los tipos (CN) a la insolación total anual es muy escasa, producto, en gran medida, de la baja frecuencia que poseen. Así el total de horas de sol estacional y anual es muy bajo en todos los observatorios alcanzándose las 68 horas en Cádiz, 67 en Huelva y 65 en Sevilla; el resto de los sectores costeros presenta valores en torno a 60 y el resto de los puntos del Guadalquivir valores en torno a 55. De las cuatro estaciones del año destaca sobre las demás la Primavera.

Los valores de evaporación son globalmente bajos pues las temperaturas bajas de los (CN) impiden una evaporación intensa. Esta sólo se produce en los puntos donde el viento es fuerte y el contenido en humedad es muy escaso (Huelva y Málaga), intensificándose en las zonas donde, además, se observa una facies templada de

los (CN), en Málaga (7,6 mm de promedio anual). También se hace elevada en Sevilla: en este punto debe ser determinante el número elevado de días despejados (un 53% del total de días ciclónicos del Norte) en conjunción con las altas cifras del viento; el alto promedio anual de evaporación en Sevilla (7,3 mm) está en cierta medida sustentado por los valores muy elevados (máximos de toda Andalucía) de Verano y Primavera. La evaporación disminuye conforme ascendemos por la cuenca del Guadalquivir y en el resto de los sectores costeros donde se observa abrigo topográfico pero no el efecto Föhn descrito en Huelva o en Málaga.

Las precipitaciones con (CN) son escasas pues se trata de una masa de aire hidrológicamente pobre y, además, de una situación sinóptica dominada, en altura, por el ramal descendente de una vaguada, donde la advección de vorticidad ciclónica es menor. El principal mecanismo desencadenante de precipitación es el fenómeno de estancamiento reforzado por la presencia del frente frío que barre de Norte a Sur. No obstante, la interposición del relieve peninsular (Cantábrico-Pirineos, S.Ibérico, S.Central, etc...) determina una disminución progresiva de carga higrométrica conforme avanzamos hacia el Sur, es decir, hacia Andalucía. Por otro lado los sectores Orientales pueden estar ligeramente favorecidos por la presencia más cercana de depresiones.

En estas condiciones las máximas cifras de precipitación anual se localizan en los escarpes de barlovento de las cadenas montañosas: en Cazoria V.C. se localiza el máximo con 44,8 mm de promedio al año, seguido de los 39,5 mm de Grazalema y los 32,6 de Pontones. En general, todo el frente Norte del Subbético, sobre todo en las regiones orientales, hay precipitaciones superiores a los 10,0 mm/año con (CN): Cabra E., Cabra S.X.: Baza, Guadix, Granada, Iznalloz, S.Nevada; lo mismo ocurre en algunos puntos del Alto Guadalquivir: Ubeda y Jandula; esto demuestra por otro lado la importancia de la localización en los sectores orientales: en zonas donde la topografía ofrece condiciones de escarpe topográfico y de altura idóneas. En puntos de Andalucía Occidental situados al pie de la umbría del Subbético externo (Europa y Morón) las precipitaciones ya son inferiores a 10,0 mm.

Con las situaciones (CN) puede presentarse otro mecanismo de precipitación relacionado con el fenómeno de vaguadas de sotavento. No obstante sus efectos son muy irregulares y nunca originan un promedio pluviométrico anual alto: en Estepona, en Motril-Salobreña o en Lanjarón sólo se alcanza poco más de 90,0 mm pero en otros muchos puntos de la Cuenca Sur (especialmente en el área de la provincia de Almería) las cifras son casi despreciables, tanto o más que en el centro del Guadalquivir o el sector andaluz de la Cuenca del Guadiana (posición

Occidental). Las precipitaciones con (CN) raramente sobrepasan el 4% de las precipitaciones totales anuales (Guadix, Iznalloz y Cazorla) y es poco frecuente que alcancen el 3% (Granada, Baza, Cabra S.X., Ubeda, Pontones, Velez Rubio y Fiñana).

Esta indigencia pluviométrica de los (CN) viene determinada por tres hechos:

A. El número reducido de situaciones que se configuran a lo largo del año. De hecho, el número de días de precipitación con (CN) es muy escaso; por encima de 2,5 días al año sólo aparecen en Pontones (3,3) y Cazorla (2,6). Luego, en el Surco Intrabético Central y Oriental, en el Alto Guadalquivir y en la montaña malaqueña y gaditana, aparecen numerosos observatorios con 2.0 o 2,5 días de precipitación al año.

B. La baja probabilidad pluviométrica que posee. En la costa mediterránea y en el interior de los Valles de la Cuenca Sur, así como en Andalucía Occidental los valores de probabilidad son muy bajos. Incluso los tipos (CN) en s.s. sólo presentan cifras moderadas en la depresión de Guadix-Baza en el Alto Guadalquivir y en las zonas montañosas: de cualquier modo no se supera el 52% (Alfarnate, Pozoblanco y Huéscar 52%, S.Nevada 50%) haciendo una sola excepción: Pontones (72%), al NE de Jaén, en la Cuenca del Segura.

C. El potencial pluviométrico bajo. Las situaciones (IN) nunca superan el valor 5 y las (CN) s.s. sólo lo superan ocasionalmente en las zonas montañosas o en puntos situados al pie de escarpes montañosos (en Ronda e Iznalloz: 5; en Alfarnate: 6; en Grazalema, Pontones y Cazorla: 12). El análisis de los intervalos de precipitación nos significa hechos complementarios al índice de potencial pluviométrico: sólo se recoge en un intervalo de los elevados mayor precipitación cuando se trata, una vez más, de una zona montañosa o situada próxima a la zona de barlovento de una pendiente orográfica suficientemente inclinada; destacan en este sentido los valores anuales comprendidos entre 40 y 49,9 mm (15) en Alcalá Gazules (para ambos subtipos) y en Ecija (sólo para CN); el intervalo de mayor peso es el 16 en Pontones, el 17 en Cazorla V.C., el 18 en Cabra H. y, finalmente, el 10 (para ambos subtipos: el CN sensu stricto y el IN) en Grazalema.

Esto último nos pone de relieve un hecho que hasta ahora no habíamos comentado: la irregularidad de la precipitación con (CN), sobre todo en aquellos ámbitos donde la precipitación aportada por esta situación es relativamente significativa. El ejemplo más claro es Grazalema en el frente N. del Subbético Externo y de las unidades del Campo de Gibraltar; aquí la mayor parte de las precipita-

TABLA RESUMEN DE ALGUNAS CARACTERISTICAS METEOROLOGICAS DEL TIPO DE TIEMPO CN

	SEVILL.	CORDBA.	JAEN.	GRANDA.	HUELVA.	CADIZ.	TARIFA.	MALAGA.	ALMERIA
Tormenta (%)	--	5	5	5	--	--	5	--	--
Rocio... (%)	11	5	--	21	26	14	--	21	5
Escarcha (%)	5	21	16	26	--	--	--	5	
Calima.. (%)	42	37	5	16	--	29	5	16	
Bruma... (%)	5	5	11	--	5	--	37	--	5
Niebla.. (%)	11	16	11	--	5	--	--	--	
despejdo (%)	53	47	16	32	47	--	37	32	28
a /m /ma (%)	16	11	--	11	26	13	11	16	22
b/bm/bma (%)	32	26	53	53	26	88	37	53	44
B/BM/BMA (%)	--	11	26	5	--	--	16	--	6
A /M /MA (%)	--	5	5	--	--	--	--	--	--
Rec.Viento Med. (Km/24h)	169	153	127	169	--	309	652	382	237
Rachas Max. ≥50Km/h (%)	38	26	11				26	42	16
H.R. Año (%)	61	62	65	65	58	71	72	53	58
Tens.V (mm)	7.1	6.8	7.0	5.8	7.2	10.0	9.6	7.3	8.9
Evap. Año (mm)	7.3	5.0	3.6	2.6	7.0	3.6	3.9	7.6	3.7
Tens. V. Inv	5.1	3.9	5.1	4.1	4.9	8.2	7.6	5.3	6.1
Tens. V. Pri	8.3	8.7	8.0	6.9	7.5	9.7	10.2	8.8	10.3
Tens. V. Ver	9.8	10.5	9.5	8.1	10.2	14.2	13.9	10.4	13.2
Tens. V. Dñ	6.1	5.6	6.2	4.9	7.0	9.5	8.5	6.1	6.8
H.R. Med. Inv	66	60	71	72	56	74	72	57	62
H.R. Med. Pri	65	68	63	66	57	71	76	57	71
H.R. Med. Ver	47	51	54	50	51	74	77	52	61
H.R. Med. Dñ	61	64	69	66	62	68	67	48	45
H.R. 13h. Inv	44	32	66	53	35	64	68	38	47
H.R. 13h. Pri	42	49	52	42	37	63	72	37	61
H.R. 13h. Ver	34	44	49	34	38	69	68	48	55
H.R. 13h. Dñ	45	42	61	45	42	60	63	37	43
H.R. 7h. Inv	89	88	76	91	76	85	76	77	77
H.R. 7h. Pri	88	86	74	89	76	80	80	77	80
H.R. 7h. Ver	61	58	60	66	64	79	86	56	67
H.R. 7h. Dñ	77	86	76	86	82	75	71	59	48
Evap. Inv	4.6	3.4	1.6	1.7	5.8	2.6	3.6	6.8	2.8
Evap. Pri	7.2	5.3	3.9	3.1	7.2	4.4	3.7	6.5	2.3
Evap. Ver	11.9	9.7	5.7	4.2	11.4	3.5	4.1	6.5	3.3
Evap. Dñ	7.0	5.0	3.5	2.0	5.7	3.7	4.2	9.3	5.5

ciones se recogen en intervalos comprendidos entre 90,0 y 99,9 mm/día y, simultáneamente, la probabilidad de precipitación es baja (caso del (CN) s.s. o. en el caso del (IN), muy baja). Este ejemplo, más o menos atenuado, se puede hacer extensivo a casi todos los puntos donde el (CN) s.l. tiene alguna significación pluviométrica.

Respecto a este aspecto de la irregularidad creemos que es digno de destacar otro hecho. En puntos del Mediterráneo (Estepona y Salobreña principalmente; Málaga, S.Guadalhorce, Alzaina y Ronda, en menor medida) donde las precipitaciones son realmente escasas pueden presentarse agrupadas predominantemente en intervalos de 30 a 39,9 mm/día (14) o de 20 a 29,9 mm/día (13). La escasez pluviométrica da realce a estos valores de intervalos. La copiosidad relativa de la lluvia con tan pocos días de precipitación imprime también un carácter de irregularidad en el comportamiento pluviométrico de los (CN): haciendo un análisis estacional detectamos que estos valores elevados de precipitación en 24 horas ocurren precisamente en Otoño. La presencia de una depresión fría en altura, el fenómeno de onda a sotavento de un obstáculo orográfico y la templanza de las aguas mediterráneas en esta época pueden explicar el fenómeno ocasional y generalmente local de los aguaceros con (CN) en el Mediterráneo. El gran número de causas que intervienen explica, simultáneamente, su irregularidad y su carácter completamente ocasional, casi excepcional.

Por último debemos resaltar que la estacionalidad general de las precipitaciones muestra poca determinación. El Otoño y el Invierno indistintamente cobran importancia en el Mediterráneo en las zonas Montañas y en Andalucía Occidental. La Primavera se hace importante en numerosos puntos de las depresiones del Surco Intrabético en S.Morena y en puntos aislados del interior de los Valles de la Cuenca Sur y de la montaña Almeriense.

Todas estas características nos perfilan las situaciones (CN) como situaciones muy frías, relativamente soleada (más las IN), propicias para las heladas e hidrológicamente pobres; los procesos de estancamiento orográfico son las responsables principales de la escasa e irregular actividad pluviométrica; una facies menos fría y más seca se localiza en el ámbito mediterráneo.

III.1.2.2. Principales rasgos dinámicos de los direccionales del Norte bajo régimen ciclónico.

Las situaciones (CN) también presentan, igual que las (AN), una frecuencia bajísima. Los tipos (CN) sensu stricto son especialmente infrecuentes motivo que ha contribuido a configurar un sólo grupo (CN) sensu lato: los tipos (CN) s.s apenas si alcanzan el 0,5% del total de situaciones definidas mientras que los (IN) constitu-

ven el 1,6%. Entre ambos suman el 2,1%, lo cual supone que suelen configurarse unos 7,6 días al año. Estacionalmente la cifra anual del 2,1% esta prácticamente igualada en Invierno (2,0%), es inferior a la de Primavera y Otoño (2,4 y 2,5%) y superior a la de verano (1,5%): las cifras de Verano estan sustentadas en una parte importante por lo que hemos denominado como "variante estival de las situaciones (CN)" que viene propiciada ocasionalmente por la tendencia, ya comentada, de las anticiclones oceánicos a extenderse mucho en latitud durante la época cálida, dando con ello lugar a una circulación regional con fuerte componente meridiana que suele desplazarse lentamente y recalentarse sobre las superficies interiores de la Península formándose unas bajas presiones relativas cerradas o nó que determinan la definición de la situación como (IN) y, por tanto, como (CN) s.l.

Desde el punto de vista estacional se puede afirmar que las situaciones direccionales de Norte bajo régimen ciclónico constituyen situaciones de configuración anual aunque con una ligera preferencia para las estaciones intermedias de tal modo que su régimen se puede definir como: P-O-I-V. Su configuración es anual puesto que se observan en cualquier época del año indistintamente: Primavera y el Otoño, cuando más aparecen lo (CN), representan el 29,8% y el Verano el 18,4%, lo que supone cifras nada despreciables que reafirman esa continuidad anual de los (CN). Además, los tipos (CN) se observan en todos los periodos mensuales ajustados en que hemos subdividido el año, presentando un máximo en Abril y dos máximos secundarios en Diciembre y Enero.

Las características vistas de los (CN) ofrecen el primer elemento referente a su ritmo de constitución. Se trata de una configuración sinóptica bastante singular, de esto no cabe dudar (hay importantes trasiegos de masas de aire lejanas y con características muy distintas a las nuestras), pero simultaneamente es poco frecuente, como hemos visto: se infiere de esto que los (CN), al igual que los (AN), constituyen perturbaciones de tiempo en Andalucía bastante marcadas pero ocasionales, aisladas, con poca continuidad. El régimen anual nos indica que esa perturbación que ocasionan (ya examinada en el apartado anterior dedicado al tiempo fisionómico) se produce principalmente en las estaciones intermedias (Primavera-Otoño) anticipando o prolongando el riguroso frío invernal y amenazando con las heladas tempranas o tardías: en Verano son más aisladas pero suponen un importante descenso térmico, heladas en la alta montaña, que contrasta vigorosamente con las características térmicas de la mayoría de los días estivales. A la hora de ser recordadas por los que "viven" estas situaciones, su baja frecuencia se vé compensada por las características casi excepcionales que originan en el tiempo.

Estas características del ritmo y de la dinámica de los (DN) se encuentran complementadas por otro hecho: la evolución, a partir del momento en que se configuran, es rápida y su vida es, por tanto, corta. Esto coadyuva, junto a la baja frecuencia, a que se constituyen predominantemente como ocasionales y efímeros destellos de la influencia glacial sobre Andalucía. El 54.4% de los días clasificados como (DN) han permanecido durante un solo día, y el 96.5% ha permanecido solamente uno o dos días; sólo en una ocasión han permanecido un periodo de cuatro días consecutivos. En Primavera, Otoño y Verano los casos de permanencia de un sólo día constituyen respectivamente el 52.9%, el 57.6% y el 52.4% del total de días clasificados como (DN) y los de permanencia de uno o de dos días consecutivos constituyen el 100%; en Invierno la tendencia es a permanecer por periodos algo superiores: los casos de un día de permanencia constituyen en esta estación el 53.8%, los de uno y dos días el 34.6%, y los de tres y cuatro días consecutivos el 15.4% restante.

Un último rasgo digno de significar es la sucesión particular de esta situación. Recogiendo anualmente los datos analizados previamente a nivel mensual, se observa que, no considerando los propios (DN), son los tipos (Cne) y los (AN) los que más frecuentemente (casi el 50% de las ocasiones) suceden a los (DN). Se puede concluir en consecuencia que los tipos (DN) no sólo determinan ocasionalmente en la evolución del tiempo atmosférico una perturbación esporádica y rápida de tipo frío sino que, además, con sus sucesiones más frecuentes, origina una prolongación de la advección fría, un refuerzo, pues los tipos (Cne) son, como los (AN) y los (DN) situaciones frías. Esta sucesión típica se establece a grandes rasgos de forma similar en cada una de las estaciones aunque, en Verano, la sucesión del (DN) hacia el (AN) pierde peso y cobran importancia, aunque muy secundaria, las situaciones (Ae).

III.2. DIRECCIONALES DEL NOROESTE CON ADVECCIONES BOREALES ATLANTICAS DESDE LA CUENCA DE ISLANDIA Y MAR DE LABRADOR: (ANW) Y (DNW).

Si en estas situaciones hay alguna característica destacable es la existencia de un flujo submeridiano y direccional, con sentido Noroeste-Sureste, extendido por la región templada del Atlántico Norte. Testigos de este flujo son los vientos que, en el mapa sinóptico, se establecen en diversos puntos de la Cuenca Atlántica a diferentes niveles. La advección de las características de esta región geográfica, transportadas en el seno del aire que se desplaza sobre ella, origina un tipo de tiempo fisionómico sobre Andalucía frío (o fresco en verano), húmedo, nuboso y frecuentemente ventoso aunque con marcados contrastes internos sobre todo pluviométricos

debidos a la oposición barlovento/sotavento de las vertientes montañosas de nuestra región.

La distribución barométrica típica muestra:

a) En los mapas de altura, una dorsal extendida sobre el Atlántico, cuya longitud es considerablemente superior a la que se establece en el tipo (AN), y, simultáneamente, menor su amplitud; el eje suele centrarse sobre Groenlandia extendiéndose hacia el sur a través del sector central de la cuenca oceánica aunque, en ocasiones, se encuentra desplazado algo más al Oeste. De una u otra forma la dorsal está precedida y sucedida por sendas vaguadas: una localizada, aproximadamente, a lo largo de las costas orientales de América del Norte, otra extendida sobre la fachada Occidental del Viejo Continente y Norte ó Noroeste de Africa. La vaguada Americana se asocia a un/unos núcleos depresionarios cerrados sobre la Península del Labrador-Bahía de Hudson-Tierra de Baffin. La vaguada europea está igualmente ligada a uno o más núcleos depresionarios cerrados: sobre el Mar del Norte-Cuenca de Noruega-Islandia-Irlanda y, en ocasiones, también otro, a modo de depresión secundaria, sobre la Península, sobre el Mediterráneo Occidental o Sur de Italia. La dorsal atlántica puede así mismo, asociarse, a un núcleo cerrado aunque, como es lógico, anticiclónico, ubicado en torno a Azores; sin embargo, ocasionalmente, la dorsal tiene una longitud de onda tal que la circulación sobre el Atlántico presenta un régimen prácticamente zonal; en estos casos los núcleos depresionarios Euromediterráneos se muestra especialmente profundos e intensos mientras que es menos frecuente encontrar en la región de Azores la célula anticiclónica cerrada.

b) En los mapas de superficie queda generalmente bien reflejada la situación de altura antes descrita. Los siguientes hechos así lo indican:

Una primera zona depresionaria se localiza en torno a la región canadiense de Terranova correspondiéndose con la primera baja de altura antes descrita. Otra zona depresionaria, generalmente la más profunda, queda centrada aproximadamente en el triángulo Islandia-Irlanda-Escandinavia donde se constituye una baja dinámica cuyas isobaras cerradas se extienden de tal manera que ocupan prácticamente toda la fachada oceánica europea incluyendo, de forma bastante frecuente, los ámbitos septentrionales de la Península Ibérica; en cualquier caso, el núcleo central reflejo en superficie de dicha depresión (la depresión de 500 y 300 mb) se localiza al Norte del paralelo 50 grados Latitud Norte; cuando se observa el núcleo cerrado al Sur del paralelo 50 grados Norte, ésta no se asocia a una depresión en altura, tratándose, por lo general, de una baja ondulatoria que forma parte de una familia de borrascas asociadas al frente Polar. Fi-

nalmente, existe una tercera zona depresionaria que, a pesar de quedar dibujada sólo ocasionalmente, se configura, sin embargo, con suficiente asiduidad, sobre todo en Invierno: se trata de la depresión mediterránea que frecuentemente se corresponde con una depresión en los altos niveles troposféricos; se establece bajo dos condiciones que le son netamente favorables: la presencia de las cadenas montañosas meridionales de Europa Occidental, propiciatoria para la formación de "borrascas de sotavento" con los flujos del N o NW, y la singular actividad ciclongenética del Mediterráneo, por el contraste del aire que en él permanece (sobre todo en Invierno) y el que le llega de regiones más septentrionales y externas, de tal manera que los sistemas de frentes Atlánticos cuando acceden al Mediterráneo se reactivan y dan lugar a espectaculares ahondamientos (JANSA CLAR 1982 p.67-69): de tal forma, aquellas situaciones del NW que se inician sin mostrar esta depresión mediterránea de altura y de superficie suelen, al permanecer algún tiempo, acabar por dibujar este individuo barométrico.

Por último, los mapas de superficie reflejan también la dorsal atlántica de altura a la que nos referíamos anteriormente; efectivamente el Alta de Azores queda siempre bien perfilada en torno al archipiélago que le confiere su nombre; además, de este centro suele partir una dorsal hacia el extremo Noroccidental del Atlántico, generalmente hacia la zona de Labrador; en otras ocasiones se establece un puente anticiclónico con otra alta ubicada en torno a Groenlandia. El primer caso, junto con aquellos otros, menos frecuentes, en que el Alta de Azores no parte ninguna dorsal, están especialmente asociados a aquellas situaciones de altura donde la amplitud de onda es mínima; mientras que el segundo caso (puente anticiclónico) está en mayor medida ligado a las situaciones de altura donde la amplitud de onda es superior.

c) Las isobaras que afectan directamente a Andalucía se prolongan por el espacio atlántico entre los dos centros dinámicos: la baja de Islandia-Irlanda-Escandinavia y el anticiclón de Azores, viéndose asociadas a un gradiente barométrico que se acentúa frecuentemente en el Atlántico (direccionalidad) y origina un flujo eminentemente marítimo: de esta forma se enlaza la región andaluza con el espacio comprendido al Norte de Terranova y al Oeste de Islandia que queda constituido por las cuencas del Labrador, de Irminger y de Islandia. Las isobaras que afectan a Andalucía con los Noroestes constituyen algunos casos de sobrepresión (el 14,2% de las situaciones ANW del año y el 27% en Invierno se asocian a presiones superiores a 1028 mb); el número de casos de menos de 1000 mb (infrapresión) con los (CNW) es muy reducido de tal modo que sólo se ha observado en Invierno durante tres días en 15 años. Los gradientes son más intensos en Invierno.

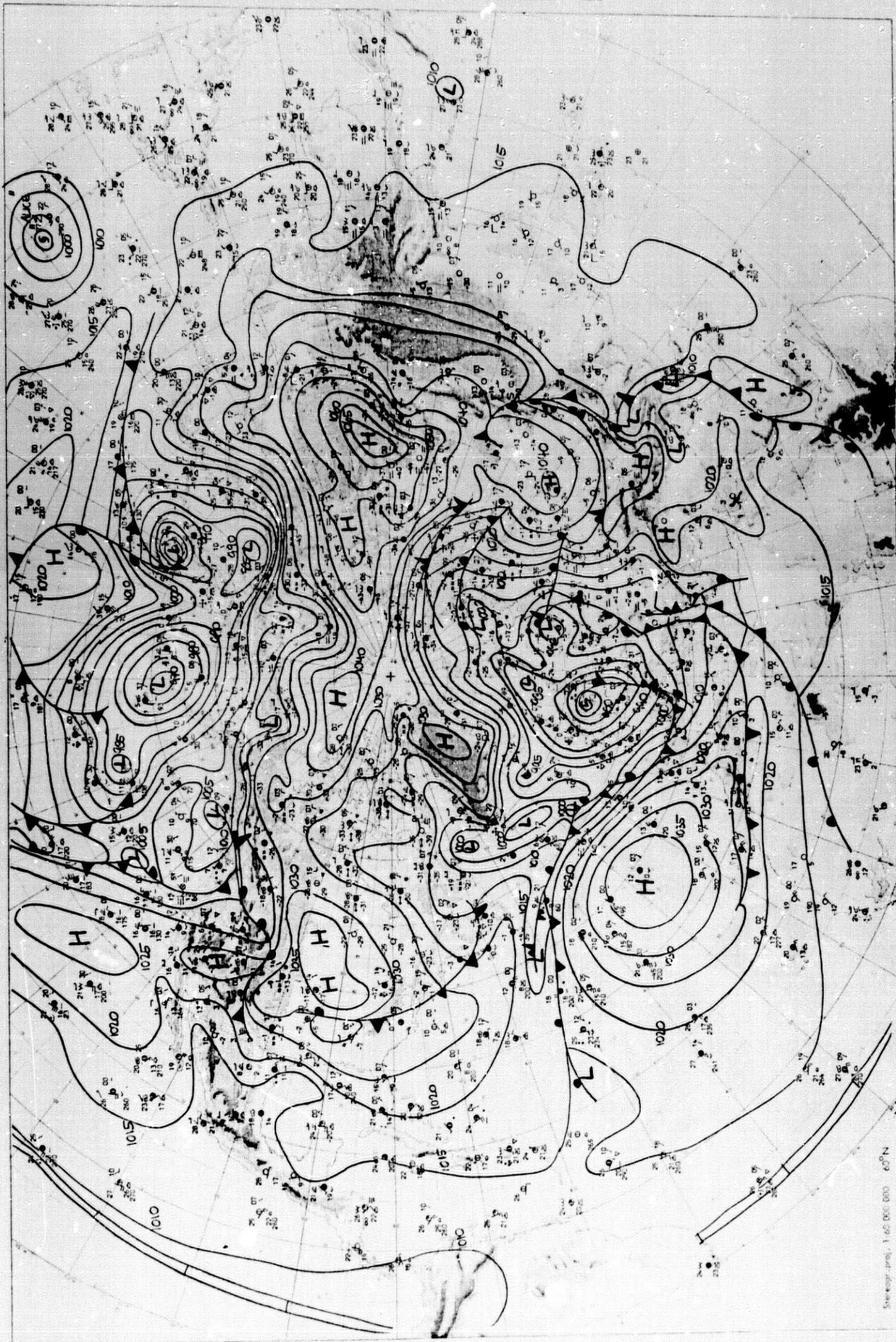
La configuración isobárica de altura y superficie determinan el desplazamiento de unas masas de aire procedentes de latitudes superiores a las de Andalucía: fundamentalmente aire Polar marítimo, cuya incursión hacia Andalucía está dibujada por un frente frío. Pero es frecuente que la situación sinóptica se asocie a dos sistemas de frentes, uno en el Atlántico Oriental y otro en el Occidental, separados por la dorsal medio-atlántica o unidos, cruzando todo el Atlántico, de tal forma que se alterna un aire Polar marítimo más frío (precedido de un frente frío) con otro aire Polar marítimo más cálido y, ocasionalmente, de aire Tropical marítimo: se trata del Frente Polar (Frente Subpolar para algunos autores); en Europa Occidental, es sensiblemente diferente al Oriente Norteamericano (donde se localiza el núcleo de depresión que precede a la dorsal atlántica antes aludida) pues allí se combinan aire Polar continental y Tropical marítimo. En un 15,3% de los días (ANW) se observa un frente frío sobre la misma Andalucía; en los tipos (INW) la cifra se eleva al 34,6%; y en los (CNW) s.s. en un 34,5%. Con los Noroestes nunca se observa un frente cálido si no va inmediatamente asociado a otro frío: un 2,1% de los (ANW), un 3% de los INW y un 17,2% de los (CNW) s.s. con un máximo en Invierno: un 30,8% de los (CNW) s.s. de Invierno.

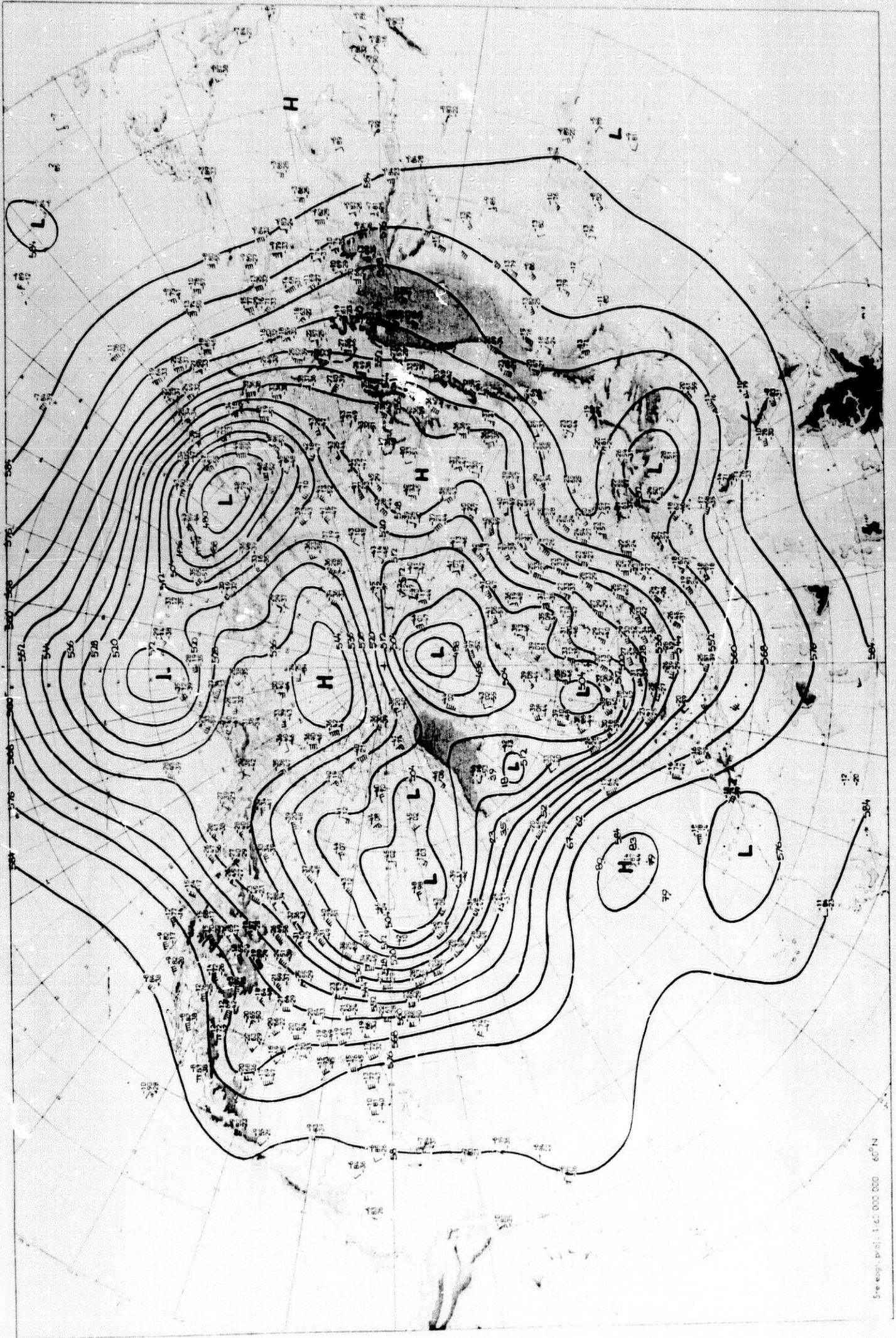
Asociados al frente frío o al sistema de frentes subpolar se desarrollan los sistemas nubosos clásicos ocupando amplios espacios sobre las fachadas Oriental y Occidental, y, ocasionalmente, también sobre el centro de la región templada del Atlántico Norte así como sobre la región Mediterránea, especialmente cuando se presenta aquí una depresión: el cielo entonces permanece con el paso de los frentes cubierto o muy nuboso, siendo las nubes especialmente espesas y de mayor desarrollo vertical tras el paso del frente frío con Cu y Sc principalmente. En las regiones montañosas, las vertientes a barlovento suelen mostrar también nubosidad abundante con el flujo del NW, incluso, en ocasiones, bajo régimen anticiclónico: esto suele ser bastante ostensible en el Atlas donde suele observarse una isla de nubosidad independiente de otras grandes masas nubosas asociadas a sistemas de frentes; y también es frecuente, con mayor motivo, en regiones más septentrionales y próximas a la depresión Europea tales como la línea montañosa cántabro-pirenaica.

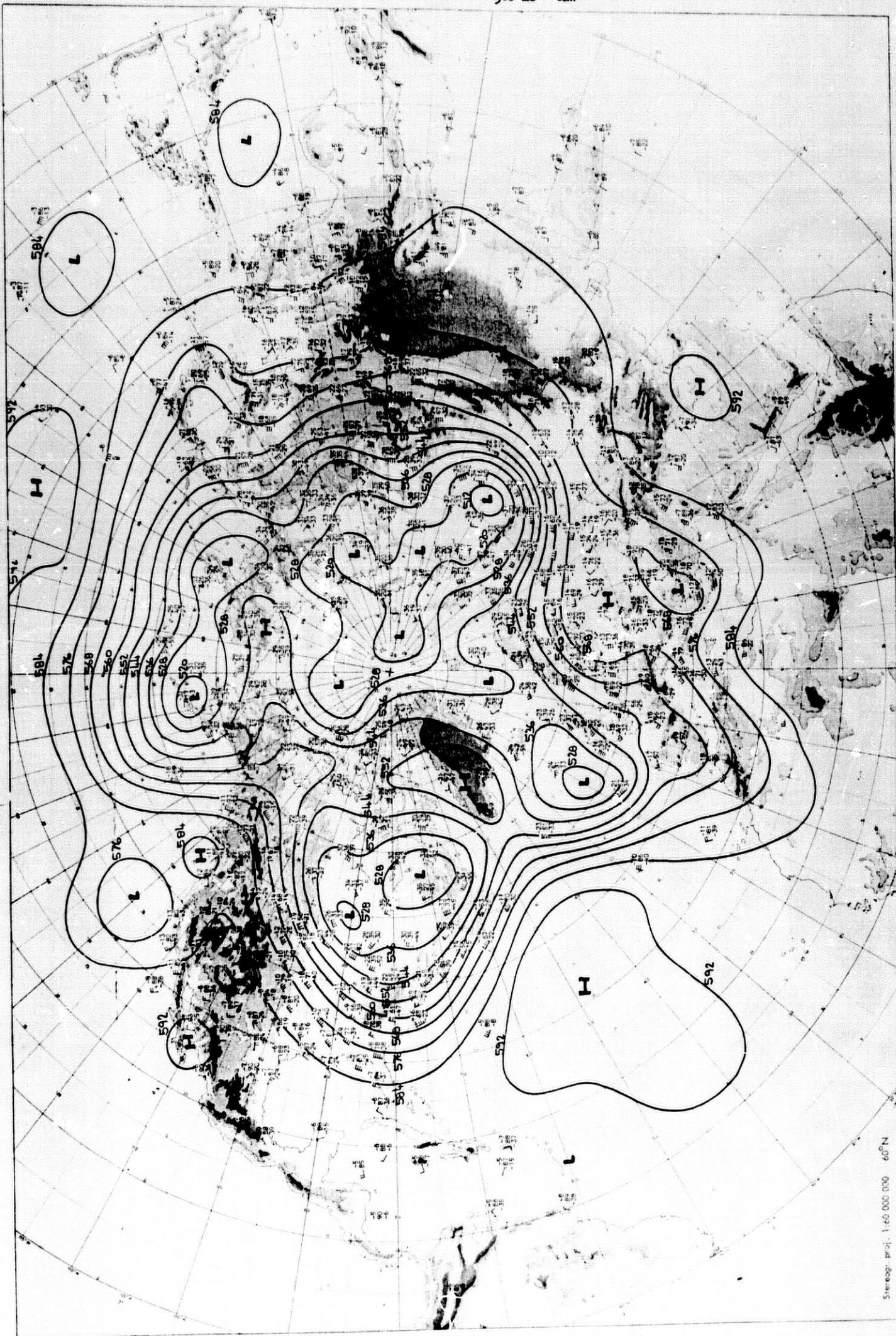
El espacio andaluz constituye sin embargo la zona mejor protegida de la nubosidad por su lejanía de los centros de depresión y por la protección que ofrece las alineaciones montañosas ibéricas y, dentro de Andalucía, las regiones montañosas a sotavento del flujo del NW. Esto lo veremos después más detenidamente.

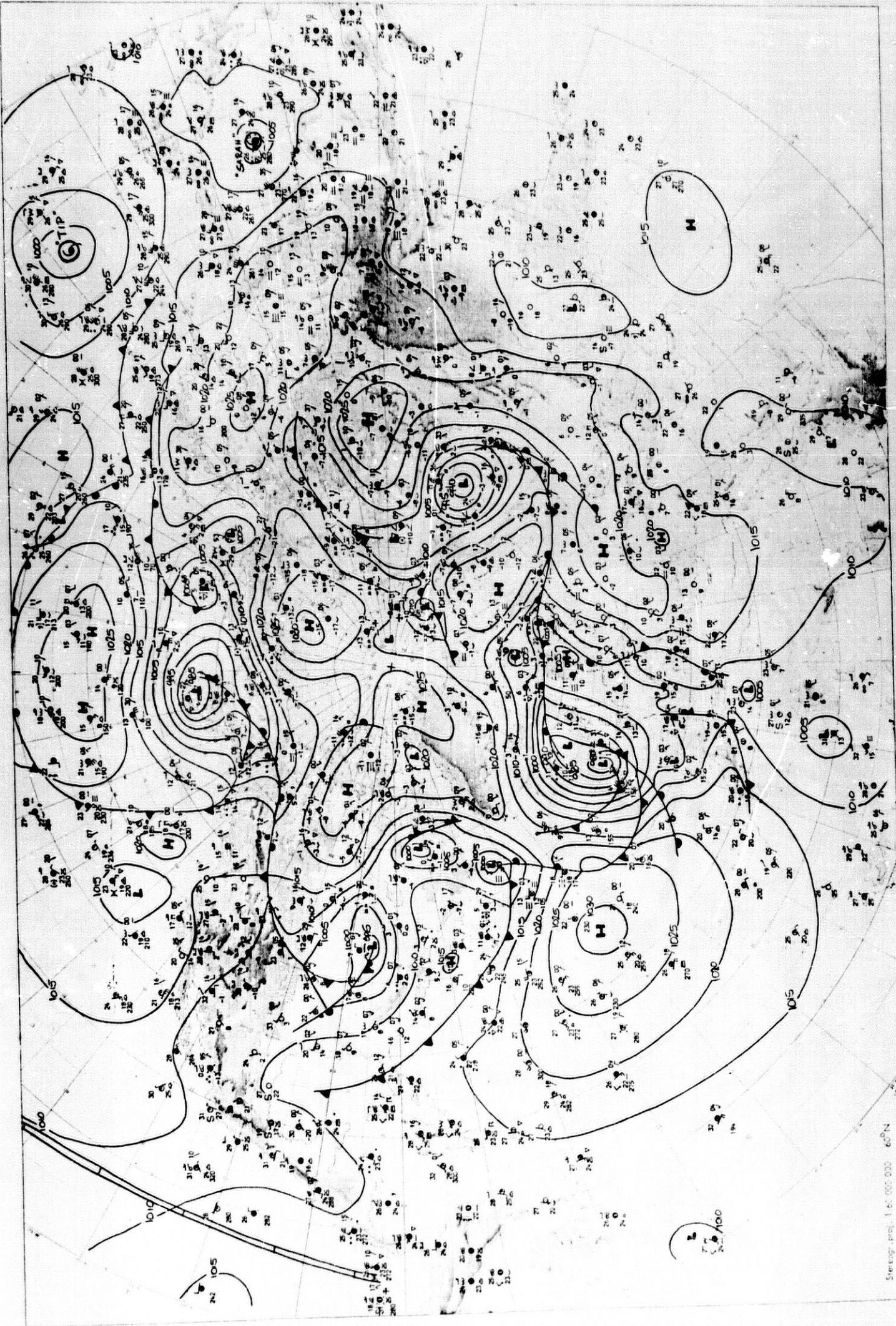
Quando la advección boreal atlántica del NW se rea-

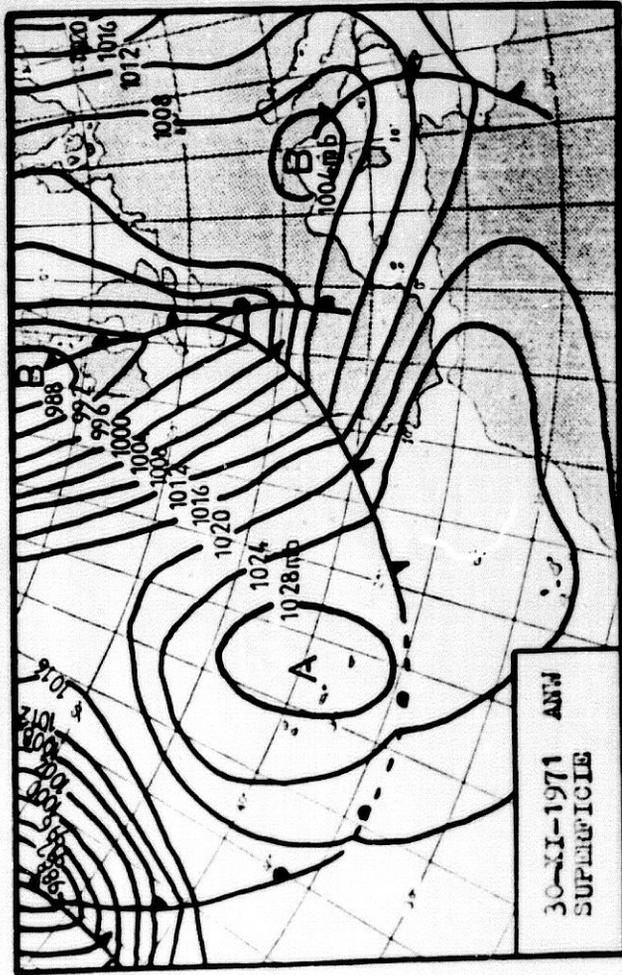
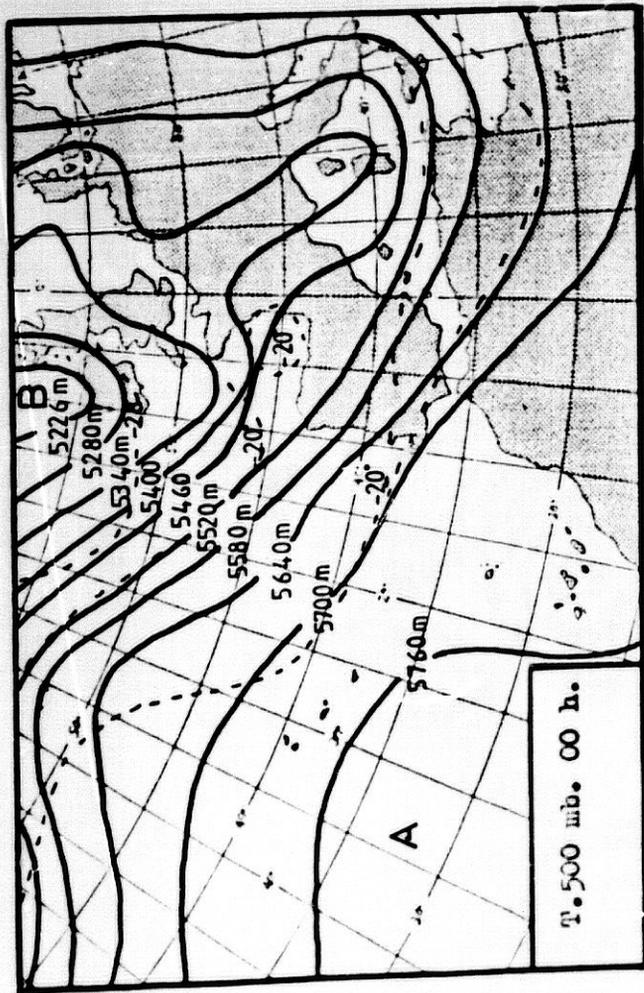
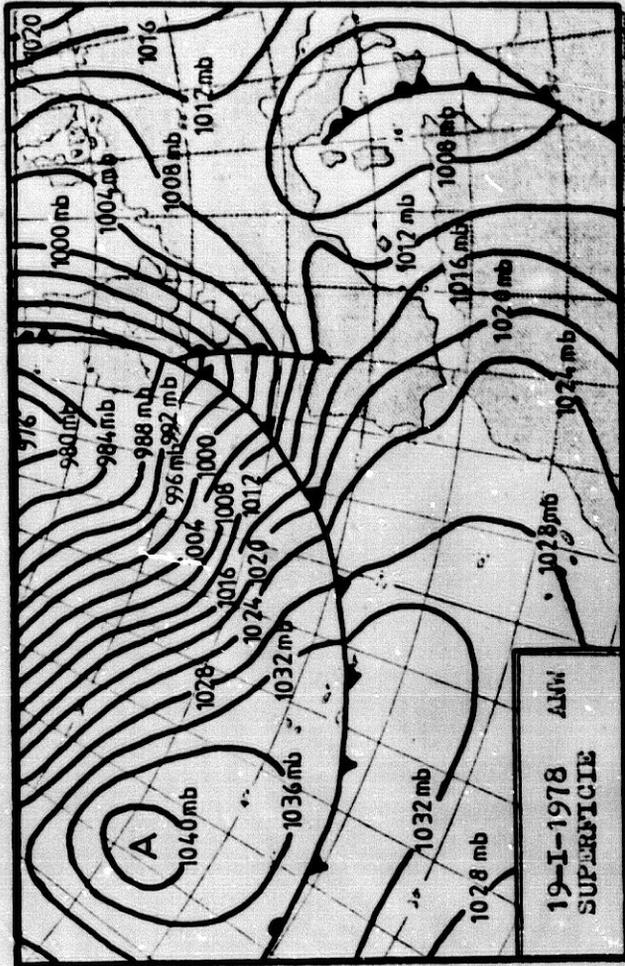
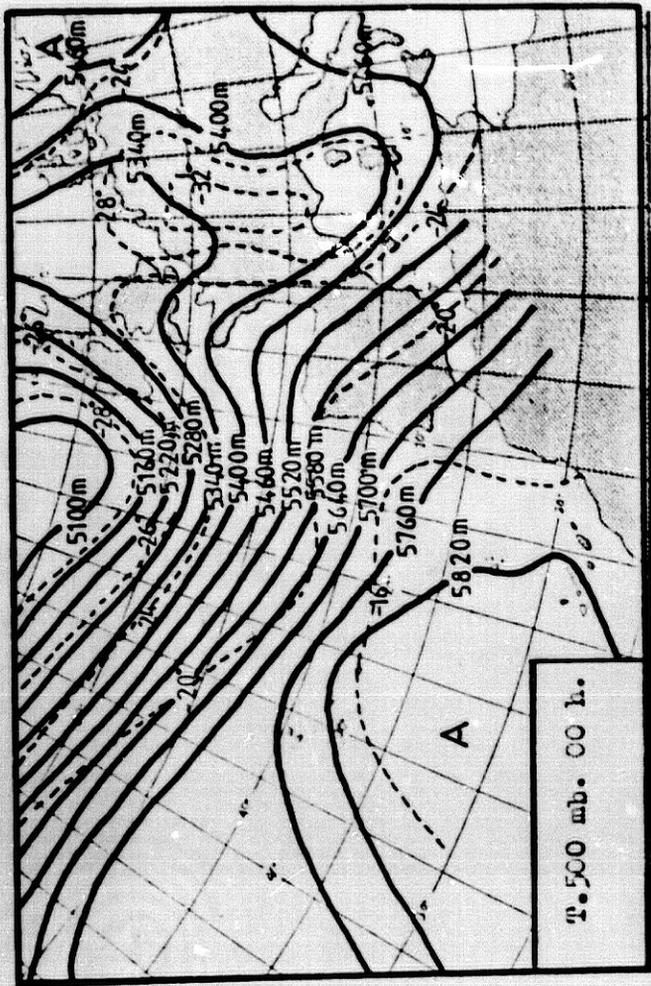
Figura 2.: Ejemplos de los Direccionales del Noroeste con Advección Boreal Atlántica desde la Cuenca de Islandia y Mar de Labrador (ANW), (INW) y (CNW).

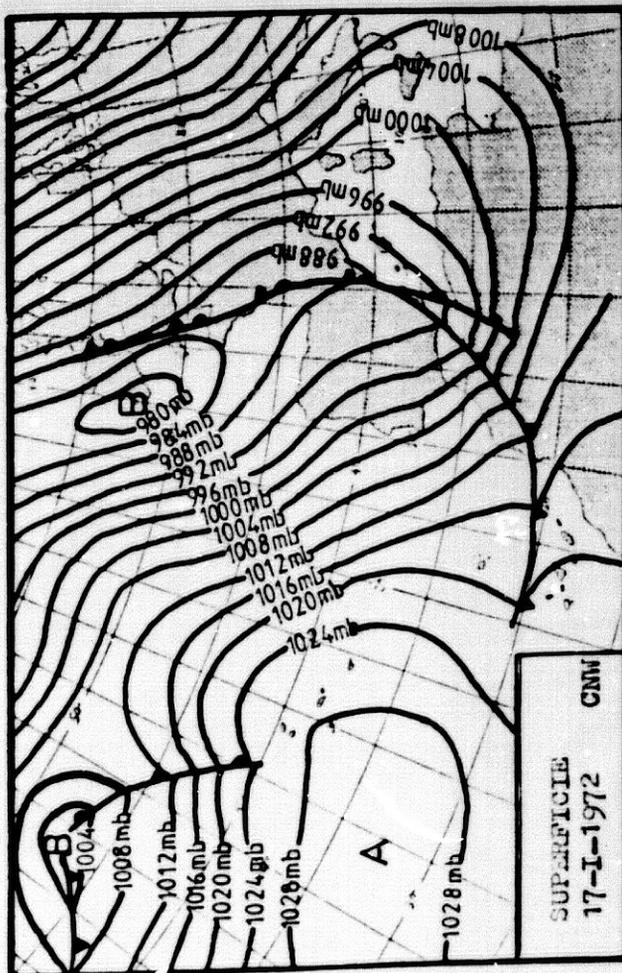
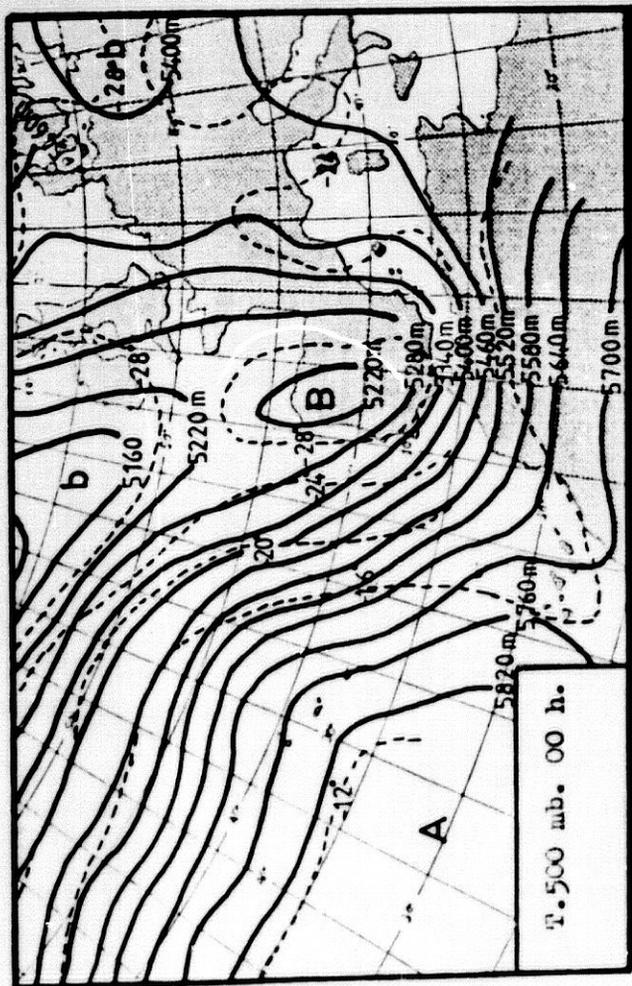
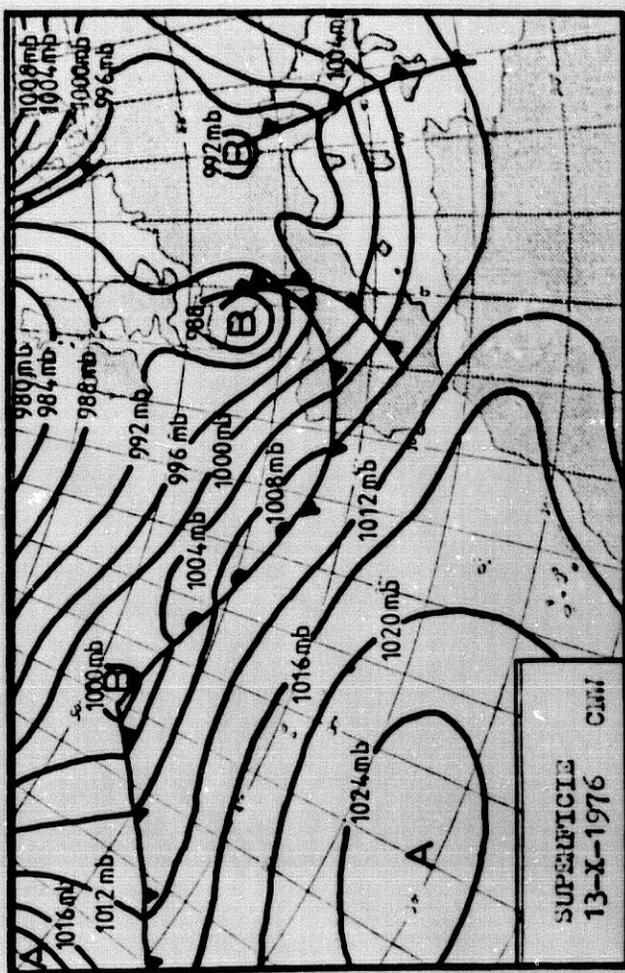
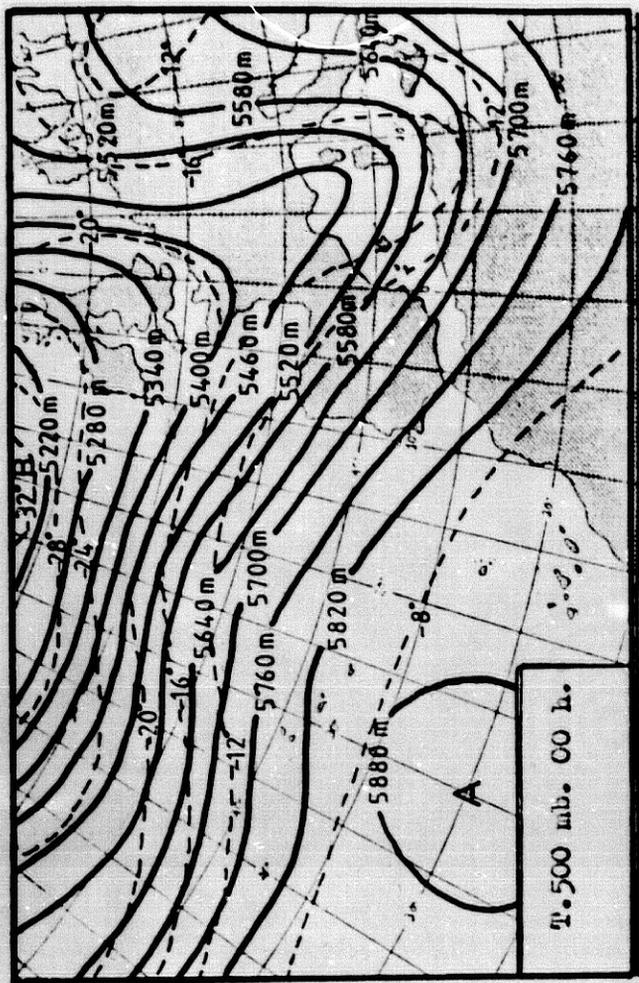


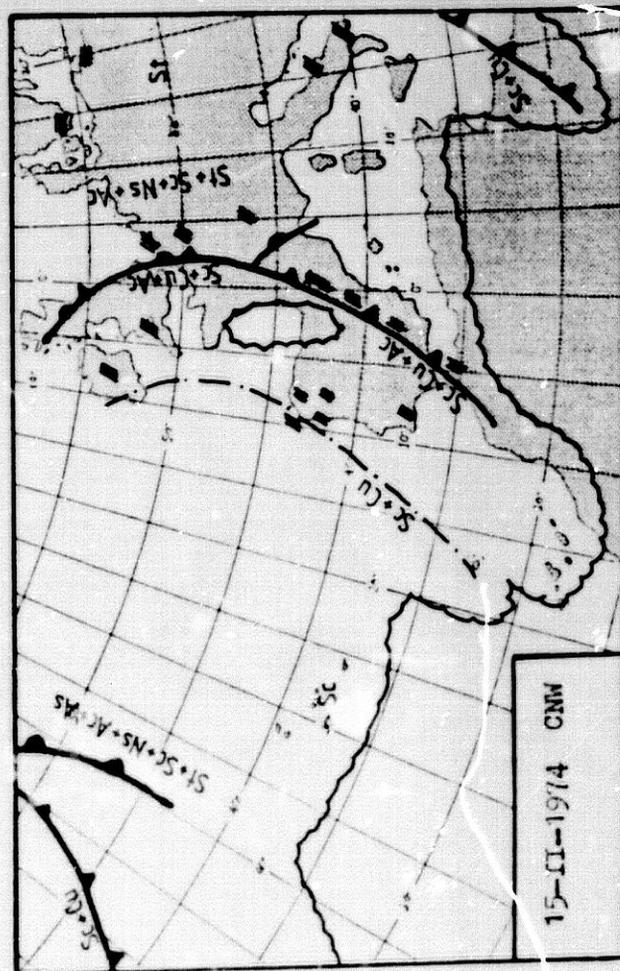
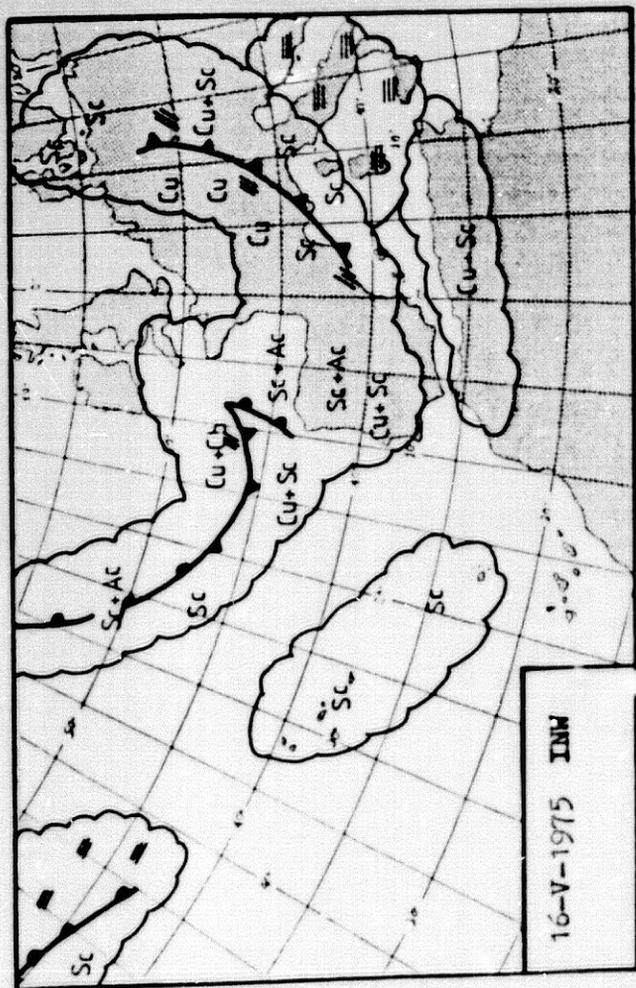
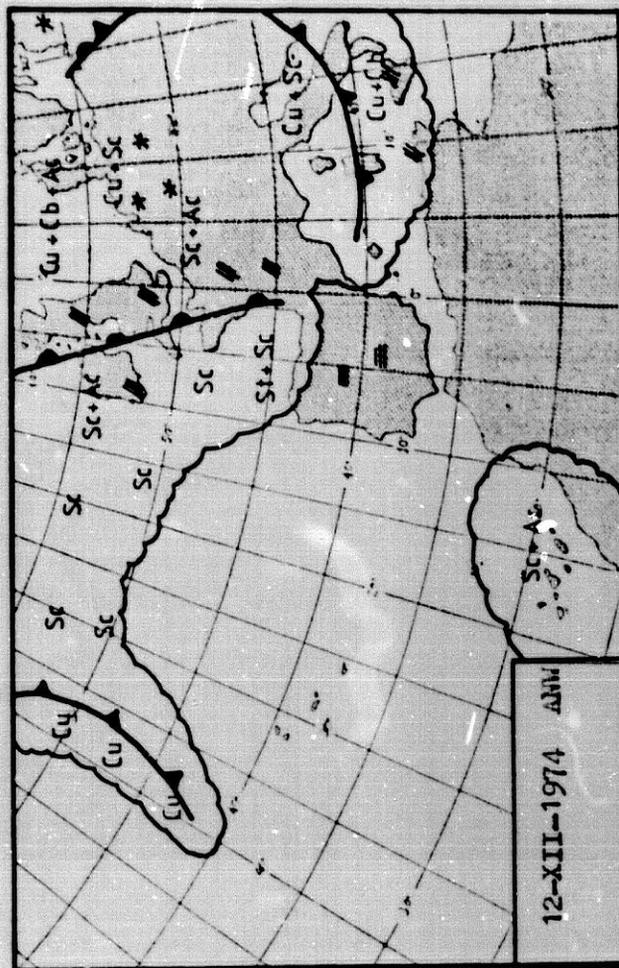
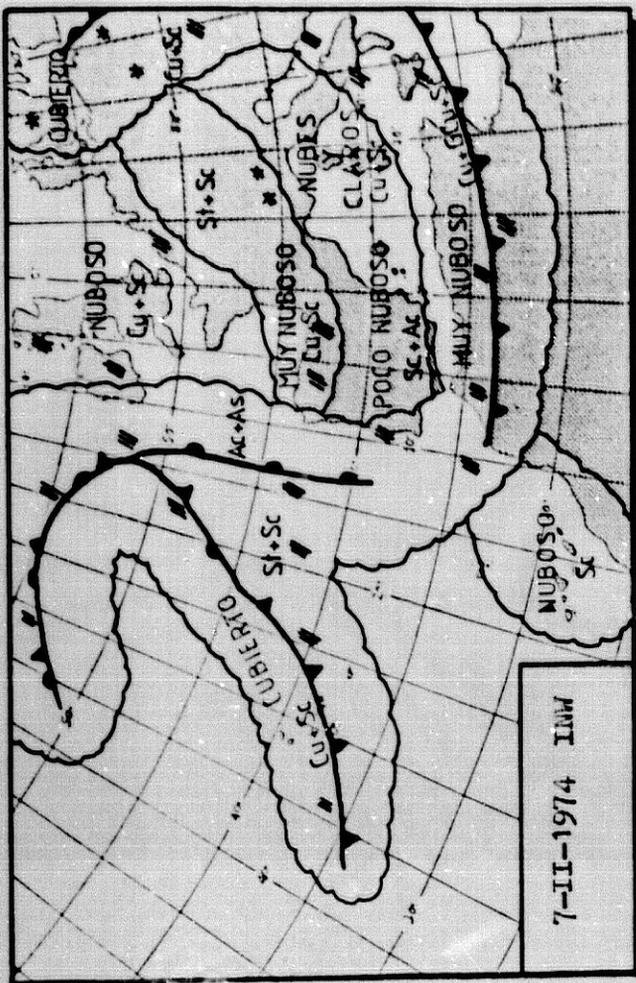












liza bajo régimen anticiclónico (Andalucía a más de 1016 mb) o intermedio (toda Andalucía no está ni a más de 1016 mb ni a menos de 1012 mb), más frecuente suele ser encontrar el cielo despejado no sólo en Andalucía sino en la mayor parte de la Península o, sobre todo en Invierno, encontrar nieblas. Cuando la advección se realiza bajo régimen ciclónico (CNW) la presencia de los frentes y los sistemas nubosos sobre Andalucía hace que las diferencias con el resto de la Península se soslayen pues, entonces, prácticamente toda la región (especialmente las zonas bien expuestas al flujo) permanece con cielo nublado o completamente cubierto.

Los mapas sinóticos y los de nubosidad nos sugieren que la diferenciación de tipos barométricos: (A), (I) y (C) anteriormente definidos quede, al igual que las situaciones antes aludidas (las del Norte) y por motivos similares, reducido a dos tipos solamente, esto es: (ANW) y (CNW) sensu lato. Los casos (INW) quedan por tanto incluidos con los (CNW) sensu stricto.

Al igual que en los tipos antes definidos (los del Norte) también puede presentarse en Verano una situación del (NW) ligada a un gradiente en general débil y una depresión intrabética poco profunda, de tipo térmico. En estos casos las condiciones de direccionalidad se ven, además, ocasionalmente mermaidadas porque, en esta época estival el gradiente isobárico se encuentra más disminuido que en Invierno u Otoño. Estas situaciones las incluimos en los tipos (CNW) s.l.

III.2.1. Las situaciones (ANW)

Las situaciones direccionales del Noroeste con advecciones boreales atlánticas desde la Cuenca de Islandia y Mar de Labrador, precisan un análisis particular cuando se asocian a un régimen anticiclónico porque poseen características muy singulares.

III.2.1.1. El tipo de tiempo fisionómico (ANW)

Aunque la temperatura no es su rasgo más singular, es preciso caracterizar al (ANW) como un tipo poco frío o intermedio que nunca llega a ser riguroso, como sucedía a los (AN) o a los (CN), y con importantes matizaciones térmicas según el ámbito de Andalucía que consideremos:

Las temperaturas medias anuales se elevan considerablemente en las costas donde no pueden bajar de los 17°, llegando a alcanzar valores bastante elevados en diversos puntos del Mediterráneo (Málaga 18,2°, Mojácar 18,9°). Desde la costa las temperaturas descienden conforme penetramos por el interior de los valles de la Cuenca Sur (en torno a los 14,5° en todos los puntos exceptos en el más Oriental, Tabernas, con 17,6°) y conforme penetramos por

el Guadalquivir donde tenemos algo menos de 17° en el Bajo Guadalquivir, casi 16° en el Medio Guadalquivir y en torno a 15° en el Alto Guadalquivir. Desde el Guadalquivir las temperaturas descienden generalmente según nos trasladamos hacia el Norte, hacia Sierra Morena ($14,6^{\circ}$ en Aroche y Pozoblanco), o hacia el Sur, es decir, hacia el Surco Intrabético ($15,4^{\circ}$ en Loja y $13,5^{\circ}$ en Granada), en cuyo sector Oriental: la Depresión de Guadix-Baza encontramos los valores más bajos ($12,3^{\circ}$ en Cabra S.X.) de toda Andalucía si exceptuamos los ámbitos montañosos en donde destacan los $3,9^{\circ}$ de Sierra Nevada.

Esta distribución de temperaturas nos determina con precisión las matizaciones de las que hablábamos pues, de hecho, en el Mediterráneo o en Huelva el relieve amortigua, con su efecto de abrigo, la advección de aire, e incluso puede hablarse puntualmente de una situación relativamente atemperada.

A nivel estacional, la distribución de las temperaturas medias sigue a grandes rasgos la pauta de las medias anuales aunque con sus salvedades. En Invierno se aprecian mayores contrastes entre la costa y el interior y entre la costa y la alta montaña: al mismo tiempo se observan temperaturas netamente más altas en la costa Mediterránea que en la Atlántica. En Otoño y en Primavera (sobre todo en esta última) los contrastes antes vistos menguan e, incluso, en algunos casos (el Bajo Guadalquivir en Primavera), hay temperaturas en el interior superiores a las de localidades costeras próximas. En Verano la situación varía enormemente pues hay una gran homogeneidad térmica y los valores más altos se encuentran en el Bajo Guadalquivir, en el Surco Intrabético y en zonas bajas de los valles levantinos.

Las temperaturas medias de las máximas y de las mínimas anuales y estacionales revela hechos tremendamente significativos. Llama poderosamente la atención, por un lado, los altos valores estivales de la media de las máximas en el Guadalquivir (Ecija: $35,8^{\circ}$; Huescar: $35,4^{\circ}$) y en algunos puntos interiores de la Llanura Sur (Tabernas: $34,9^{\circ}$) y, por otro lado, sobre estos mismos ámbitos, así como sobre las zonas montañosas, los bajos valores invernales de la temperatura media de las mínimas ($0,6^{\circ}$ en Huescar: $4,7^{\circ}$ en Ecija: $-7,3^{\circ}$ en Sierra Nevada). Estas diferencias estacionales entre temperaturas máximas y mínimas entran en contradicción, al menos aparente, con la condición marítima de las masas de aire asociadas a los (ANW): en parte puede explicarse este hecho por la acción del relieve ibérico, determinante de una pérdida parcial de las características oceánicas de las masas de aire antes de llegar a Andalucía. En este sentido son dignos de destacar, también, los altos valores de amplitud térmica que encontramos en la misma costa (en puntos del Levante Andaluz o en Málaga, etc...) donde se favore-

de el efecto de abrigo topográfico, debido a la presencia de icóneas condiciones topográficas: los valores de amplitud térmica son elevados pues, tratándose de zonas costeras, casi se igualan a los de sectores del interior de Andalucía.

No puede haber duda de la intervención modificadora del relieve sobre las advecciones del NW. La creación de matices está asegurada en Andalucía por la complejidad topográfica que existe. Esos "matices" los encontramos cuando hacemos el análisis de heladas y de días de riguroso calor (máxima superior a 40°):

El gran número de heladas que provocan sobre numerosos sectores de Andalucía (excepto en Bornos y en la costa) nos perfilan, una vez más, los (ANW) como tipos relativamente fríos. Prácticamente en todo el interior (excepto Bornos) hay heladas invernales, aunque en el Bajo Guadalquivir el riesgo es reducido y no suelen presentarse en Otoño. Las heladas de Invierno, Otoño y Primavera se reducen a numerosos ámbitos montañosos y a puntos aislados como Cabra S.X., Granada y Lanjarón. Por esta distribución estacional se desprende que en las heladas influye no sólo la advección de aire más o menos frío (que, según hemos dicho, no muestra la misma eficacia refrigeradora que las situaciones del Norte) sino, sobre todo, los procesos de irradiación nocturna que tanto se intensifican con tiempo anticiclónico en las tierras interiores y en el semestre frío originando frecuentemente escarcha. Por esto, los riesgos de helada son superiores con los (ANW) que con los (CN) en Invierno pero no en Primavera.

Frente a esto, los días de calor riguroso, aunque sean infrecuentes, existen en puntos concretos de Andalucía y nos proporcionan un elemento más para abundar en la existencia de contrastes espaciales profundos en Andalucía producidos por el relieve pétrico. Los (ANW) no sólo determinan unas temperaturas medias relativamente elevadas sobre la costa mediterránea sino, además, días con más de 40° de máxima. Esto sucede en Málaga, un punto costero donde no es sólo el recalentamiento producido por la insolación (no existen casos de más de 40° en el interior de Andalucía) sino el efecto producido por el descenso del aire a través de un pasillo orográfico como el que abre el Valle del Guadalhorce entre la Serranía de Ronda y las sierras Antequeranas. Esto mismo también sucede en un Valle Oriental de la Cuenca Sur (Tabernas) y en Mojácar, un punto de la costa levantina Almeriense situado al Sureste de una línea deprimida a modo de pasillo (Almanzora-Guadiana Menor), entre los Filabres y las Estancias v. más al Noreste, entre sierra Mágina y Sierra Cazorla. La última localidad donde se observa un solo día de calor riguroso es Ecija, en este caso matizado por el fuerte recalentamiento local de la superficie.

El análisis de la "eficiencia térmica relativa" de los (ANW) (por comparación con los demás tipos de tiempo en cada sector de Andalucía) nos indica que raramente se convierte en una situación profundamente fría o cálida. Existen numerosos tipos que durante cada estación y en cada observatorio presentan temperaturas medias diarias más bajas y más altas respectivamente que los (ANW). Esta caracterización intermedia se ve ligeramente alterada en Verano sobre la Cuenca Sur pues observamos cómo algunos puntos interiores y costeros (Málaga, Garrucha, Lanjarón, D.Guadalhorce, María) adquieren una temperatura media de las máximas que constituye el tercer o cuarto valor más alto; esto mismo ocurre también en dos puntos del interior ubicados en el Surco Intrabético: Granada y Guadix. Esto no basta, sin embargo, para que también en Verano, la media de las mínimas de valores bajos (en comparación con los demás tipos) sobre la misma Málaga; este hecho nos manifiesta la condición "terral" (poco marítima) del aire que llega a este ámbito con los (ANW).

Los vientos dominantes con situaciones (ANW) son generalmente del Noroeste alternándose en la Cuenca del Guadiana y del Guadalquivir con vientos secundarios del Suroeste menos frecuentes y típicos con las situaciones (ANW) de la época cálida y, además, con escaso gradiente barométrico. En puntos como Almería los vientos más frecuentes son del Este y del Suroeste, direcciones que encuentran su explicación en el abrigo ejercido sobre Almería por el relieve Nevada-Filábride que deja pocos resquicios y pasillos canalizadores de la influencia superficial de los Noroestes hasta este sector del Mediterráneo cuando la situación barométrica se asocia a un gradiente no muy acusado: en estas circunstancias de relativo aislamiento las condiciones generales de Andalucía son substituidas por unas condiciones particulares en las que toma auge el sistema de brisas responsable, en parte, de las anomalías térmicas de Almería con respecto a Málaga. En puntos como Málaga el nítido pasillo orográfico abierto por el Guadalhorce determina direcciones netas del Noroeste y un encajamiento del aire responsable de vientos veloces y del mayor número de rachas máximas superiores a 50 Km/h de toda Andalucía. Una vez más se confirma la acción diversificadora del relieve sobre las características de los (ANW).

La tensión de vapor con los anticiclónicos direccionales del Noroeste muestra valores estacionales mediocres, superiores a los de las situaciones frías, pero inferiores casi siempre a los del resto de situaciones clasificadas. La tensión media anual más alta la encontramos generalmente en la costa gaditana (11,6 mm en Tarifa) seguida de la costa almeriense (11,1 mm) y onubense (9,8 mm) mientras que la más baja se observa en Granada (6,7 mm) y en el Guadalquivir (Jaén: 8,0 mm). A

nivel estacional los hechos son muy similares encontrándose cifras que oscilan entre los 15,4 durante el Verano en Tarifa, Cádiz y Almería y los 4,8 durante Invierno en Granada. Estos valores explican en parte el número relativamente alto de nieblas y neblinas en Cádiz, Tarifa y Almería sobre todo en Verano; en el Guadalquivir son menos frecuentes y predominantemente de época fría, asociadas a irradiación nocturna.

La humedad relativa nos ofrece otros aspectos complementarios que son de indudable interés. El hecho más llamativo es la baja humedad media anual y estacional de Málaga, localidad que no sobresalía al tratar la tensión de vapor pero que ahora destaca sobre todo porque, si los valores de tensión de vapor absolutos no son bajos, si son reducidos al ponerlos en relación con las temperaturas que, como vimos, eran anormalmente elevados sobre todo a mediodía y en Verano, cuando se asocian a los "terrales cálidos". Pero hay otro hecho muy llamativo: los bajos porcentajes de Almería durante la época fría, llegando incluso a igualarse en Invierno a los mínimos de Málaga: la explicación reside en que el aislamiento orográfico impuesto por el conjunto Nevado-Filábride a Almería con respecto a los (ANW) se produce cuando el gradiente barométrico no es intenso: en la época fría el gradiente de los (ANW) es indudablemente bastante intenso y el abrigo topográfico, en vez de originar un aislamiento que favorece en Almería los vientos E-SW (brisas), produce un efecto föhn más acusado: de hecho en Almería con (ANW) es más frecuente encontrar días con vientos N y NNW que E-SW durante el Invierno, y en menor medida, durante el Otoño. Finalmente creemos conveniente reseñar las fuertes oscilaciones entre las 7 las 13 horas de la humedad relativa durante el Invierno en el Guadalquivir (95% y 56% en Córdoba).

La evaporación se intensifica localmente con el calor, el viento y la pobreza en humedad. Málaga presenta los valores medios anuales más altos (8,0 mm). En el Bajo y Medio Guadalquivir así como en Huelva los valores anuales son altos pero muestran un fuerte oscilación a lo largo del año con altísimas cifras en Verano (Sevilla: 13,2 mm, máxima de Andalucía) y bajas en Invierno (Sevilla: 2,5 mm). En Almería, paradójicamente, los máximos de evaporación se producen en Invierno y no en Verano, debido a la modificación estacional del fenómeno de abrigo orográfico (Nevado-Filábride) sobre los (ANW) antes comentado.

En cuanto a la nubosidad, en los tipos (ANW) los días despejados son netamente predominantes. Sin embargo, la nubosidad baja cobra importancia en Almería y en Tarifa, asociada a neblinas y nieblas, y, por otro lado, en Jaén y Granada donde las nieblas y las neblinas son escasas pero se producen nubes de estancamiento orográfico al

quedar ubicadas en el frente Norte del Subtético Externo y del Bético s.e.

Las cifras contenidas para analizar las condiciones de soleamiento muestran como hecho mas llamativo que las situaciones (ANW) no son muy soleadas en Invierno en el Guadalquivir, y sobre todo en Granada, pero si lo son durante Verano en estos mismos ámbitos de tal forma que en algún o en algunos meses ajustados de Verano los (ANW) se convierte en una de los tipos con mayor promedio de horas de sol/día. Esto puede hacerse extensivo a la Costa del Golfo de Cádiz. Pero, en Málaga, los valores de los (ANW) cobran auge (en relación a las demás situaciones) también en algún mes de Invierno (Febrero 8,3); simultáneamente, en Almería, mientras sucede algo parecido a Málaga en Invierno, ocurre que, durante el Verano, los valores pierden algo de esa importancia relativa que poseen en casi toda Andalucía probablemente por la frecuencia de las neblinas y de la nubosidad baja en general.

La aportación hecha por los (ANW) al total de horas de sol anual ronda las 80-85 horas anuales (30-35 en Verano) en los observatorios de la Cuenca del Guadalquivir y en Cádiz, baja levemente en Tarifa, sobre todo porque aquí también bajan las cifras correspondientes a Verano, y se elevan hasta 99 h de promedio anual en Huelva (Verano: 43h). En Málaga y en Almería el promedio anual aportado por los (ANW) es de 86h aunque, en Almería, destacan los valores de Invierno (20h) que constituyen el máximo de toda Andalucía seguidos de cerca por Málaga (19h).

Las precipitaciones apenas si merecen comentario pues son muy escasas, tanto que crean pocos contrastes espaciales. La condición anticiclónica, la ubicación de Andalucía en el ramal descendente de una gran dorsal en altura y la escasa asociación a frentes fríos determina tiránicamente esta característica indigencia pluviométrica. Las pocas precipitaciones se originan cuando la advección del aire que canalizan los (ANW) es lo suficientemente fuerte como para que el relieve peninsular no haya alterado profundamente el contenido en humedad de estas masas de aire típicamente marítimas; entonces puede observarse, junto a la nubosidad por estancamiento, precipitaciones de tipo orográfico. Esto se produce en la cuenca alta del Genil y de sus afluentes: 3,1 mm/año en Granada e Iznalloz y en el frente Norte de las Béticas 6,5 en Alcala Gazules; 3,4 en Bornos; 10,8 en Grazalema; 5,8 en Cabra H.; 3,1 en Pontones; 11,7 en Cazorla V.C. El resto de observatorios no citados presenta menos de 3,0 mm/año. Los valores de precipitación menor o nula se encuentran a sotavento del flujo del Noroeste: en el Mediterráneo, en el Interior de los Valles de la Cuenca Sur, en la montaña Almeriense, en el interior de la

TABLA RESUMEN DE ALGUNAS CARACTERISTICAS METEOROLOGICAS DEL TIPO DE TIEMPO ANW

	SEVILL.	CORDBA.	JAEN.	GRANADA.	HUELVA.	CADIZ.	TARIFA.	MALAGA.	ALMERIA
Tormenta (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Rocio... (%)	17	17	6	11	23	20	--	26	--
Escarcha (%)	3	11	6	14	--	--	--	--	--
Calima.. (%)	40	31	3	6	--	5	--	26	9
Bruma... (%)	3	14	9	--	--	5	63	6	26
Niebla.. (%)	9	3	3	--	--	15	17	--	--
despejado (%)	51	51	54	46	54	63	37	57	31
a /m /ma (%)	23	17	9	20	29	21	17	6	14
b/bm/bma (%)	23	23	26	29	14	11	29	29	49
B/EM/BMA (%)	3	3	11	6	3	--	14	6	6
A /M /MA (%)	--	6	--	--	--	5	3	3	--
Rec.Viento									
Med. (Km/24h)	175	171	127	168		297	579	394	188
Rachas Max. 250Km/h (%)	6		21	9		14	29	40	29
H.R. Año (%)	61	63	60	62	63	72	78	55	67
Tens.V (mm)	8.2	8.3	8.0	6.7	9.8	11.2	11.6	9.1	11.1
Evap.Año(mm)	7.7	6.6	4.0	3.8	7.5	3.4	3.2	8.0	2.8
Tens. V. Inv	6.2	5.6	5.6	4.8	6.8	8.0	8.5	6.2	6.6
Tens. V. Pri	10.1	9.9	8.3	8.4	10.5	10.6	12.2	10.3	12.4
Tens. V. Ver	10.5	10.6	10.6	8.2	12.4	15.4	15.4	12.2	15.4
Tens. V. Otñ	5.6	6.3	6.1	5.1	7.0	8.3	8.7	6.4	7.9
H.R.Med. Inv	73	75	72	74	68	71	77	59	59
H.R.Med. Pri	63	66	59	63	66	76	84	57	81
H.R.Med. Ver	56	51	45	48	62	76	87	52	70
H.R.Med. Otñ	57	67	71	73	60	64	69	54	60
H.R.13h. Inv	55	56	65	54	52	62	77	47	53
H.R.13h. Pri	44	46	47	42	51	65	80	48	74
H.R.13h. Ver	40	29	31	24	47	67	83	47	66
H.R.13h. Otñ	42	51	66	52	44	51	63	44	55
H.R. 7h. Inv	90	95	79	93	84	80	76	72	65
H.R. 7h. Pri	82	86	72	84	82	87	88	66	87
H.R. 7h. Ver	71	72	59	73	76	85	90	58	75
H.R. 7h. Otñ	72	83	76	94	77	77	74	64	65
Evap. Inv	2.5	2.7	1.9	2.8	4.6	2.3	2.9	5.9	4.2
Evap. Pri	7.1	6.1	5.0	3.3	6.9	3.9	2.5	7.2	1.5
Evap. Ver	13.2	11.4	6.4	6.0	11.0	3.6	3.1	9.8	2.6
Evap. Otñ	4.6	3.5	1.9	1.8	5.3	3.7	3.9	7.5	2.6

depresión de Guadix-Baza y en la costa del Golfo de Cádiz. El protagonismo de la acción del relieve en las precipitaciones es total. Estas precipitaciones ocasionales muy raramente llegan a concentrar grandes volúmenes en 24 horas salvo en puntos donde las condiciones al estancamiento con flujo del Noroeste se ofrecen idóneas: en Cazorla V.C. y en Grazalema, y aún así son muy infrecuentes limitándose a la época fría y especialmente al Invierno.

Estas características especiales del tiempo fisiológico en Andalucía nos definen el tipo (ANW) como una situación térmicamente fría ó intermedia en cualquier estación pero con contrastes estacionales entre el Invierno, menos soleado y más frío, con riesgo de heladas en el interior, y el Verano, más soleado y caluroso (sin llegar a ser, globalmente, una situación decididamente cálida, como ocurre con otras situaciones, sino refrescante); y con contrastes espaciales que nos distinguen del conjunto Andaluz, por un lado, los ámbitos de frecuentes estancamientos mayor nubosidad y ocasionales precipitaciones orográficas (frente N y NW del Prebético y del Subbético), y, por otro lado, los ámbitos bajos de la Cuenca Sur que constituyen una facies cálida, extraordinariamente seca y soleada en Invierno y, en la costa Malagueña y levantina almeriense, también en Verano con días de riguroso calor por la presencia de Valles que se configuran como pasillos orográficos.

III.2.1.2. Principales rasgos dinámicos de los direccionales del Noroeste bajo régimen anticiclónico

Se trata de situaciones relativamente frecuentes tanto a nivel anual como estacional. Constituyen el 2,6% anual de las situaciones clasificadas, lo cual significa que se configuran unos 9,4 días al año (141 ocasiones en 15 años). Estacionalmente constituye el 2,9% en Otoño, el 1,8% en Primavera y, en Invierno y Primavera, el 2,8%. Por tanto, salvo en Primavera, suelen presentarse con similar asiduidad, aunque en Verano los valores de (ANW) se encuentran engrosados por las "nortadas MP", aludidas por LAUTENSACH (1967 p.60) según vimos al tratar los (AN) con los que mantiene sólo diferencias de tipo térmico.

Constituyen situaciones de configuración anual con un doble máximo de otoño y Verano seguido de Invierno, con valores muy similares, y un mínimo de Primavera que se puede definir como: V/O-I-P. Anteponemos el Verano al otoño porque, a pesar de observarse igual número de casos en ambos, y aunque las cifras porcentuales entre los distintos tipos de tiempo dan ligera ventaja al Otoño como hemos visto. La calificación de "configuración anual" está justificada porque en todas las estaciones se observa al menos un caso anualmente (ANW): además suelen

configurarse en todos los meses del año con diferencias ostensibles: del mínimo de Septiembre al triple máximo de Diciembre, Julio y Agosto.

Según todo esto podemos obtener las primeras características referente al ritmo que su configuración posee y al ritmo que imprimen a la evolución del tiempo en Andalucía. No cabe duda de que las consecuencias que los (ANW) tienen sobre el tiempo fisiológico distan mucho de poseer ese carácter tan singular típico de las situaciones direccionales del Norte examinadas antes: por otro lado su frecuencia, aún sin ser alta, dista mucho de perfilar a los (ANW) como situaciones esporádicas, ocasionales. Por el contrario constituyen, a nivel global, perturbaciones muy poco marcadas (tanto térmica como hidrologicamente) del tiempo aunque presentes regularmente a lo largo de todas las estaciones del año durante la casi totalidad de los años examinadas; en el examen de la "eficiencia térmica relativa" veíamos que se trata de situaciones intermedias: no determinan un frío riguroso en la época fría y, sin embargo, ocasionan un leve pero refrescante descenso en las temperaturas más frecuentes de Verano (considerablemente elevadas en el Valle del Guadalquivir). Sólo una escala más detallada se pueden configurar como perturbaciones marcadas del tiempo: en el ámbito Mediterráneo, como hemos visto constituyen localmente en numerosos puntos un aumento de las temperaturas hasta valores poco frecuentes y un descanso anormalmente pronunciado de la humedad relativa en cualquier época del año.

Aparte de esa regularidad en el ritmo de configuración, los (ANW) se caracterizan por una evolución rápida: su permanencia es reducida en cualquier estación sobre todo en Otoño; sin embargo hay una tendencia leve a prolongarse durante períodos sensiblemente más largos. En ningún caso, salvo en Verano, los (ANW) se han sucedido consecutivamente más de cuatro días hecho que ya es infrecuente en la totalidad de las estaciones y no observado en Otoño época en la cual sólo existen durante el período que hemos analizado casos de permanencia de uno o dos días como máximo. Tengamos en cuenta que los casos (ANW) cuya permanencia es de un sólo día constituyen el 56,7% de todos los (ANW) clasificados y, los de uno y dos días, el 85,1%; en Invierno constituyen el 59,5% y el 81,1% respectivamente; en Primavera el 65,4% y el 83,5%; en Verano el 46,2% y el 71,8%; y, en Otoño, el 59,0% y el 100% respectivamente.

La sucesión particular de los tipos (ANW) está muy repartida aunque destacan, por un lado, las situaciones (CNW) y las (Anw) que provocan una cierta continuidad del tipo de tiempo fisiológico (29,6% de los casos) que acentúan el carácter frío del tiempo; finalmente, destaca la evolución hacia las situaciones anticiclónicas subdi-

reccionales del Este y del Oeste que tienden a normalizar o a elevar las temperaturas (18,5% de los casos). El primero y el segundo tipo de sucesiones se acentúa en Invierno y Otoño, el tercer tipo se incrementa durante Primavera y también durante el Verano si incluimos los (A'b) y los (A'e) como variantes de los (Ae). Los primeros constituyen casos típicos de evolución más propios de la época fría y los (ANE), los (Aw) y los (Ae) representan mejor las formas de sustitución propias de cualquier época del año pero preferentemente del semestre cálido las (Aw) y las (Ae) y del semestre frío las (ANE).

III.2.2. Las situaciones (CNW)

Los tipos (INW) y los (CNW) sensu stricto hemos dicho que deben ser agrupados en un sólo tipo (CNW) sensu lato, cuyas características se pueden confrontar con las de los tipos (ANW).

III.2.2.1. El tipo de tiempo fisionómico (CNW)

Las situaciones (CNW) no suelen poseer caracteres térmicos generales suficientemente singulares como para distinguirlas con rotundidad del resto de las situaciones. Se trata de un tipo intermedio poco frío que nunca llega a ser riguroso, aunque esta característica tenga, igual que en los (ANW), importantes matizaciones, e incluso excepciones, según el ámbito de que se trate.

La temperatura media anual es similar a la de los (ANW) aunque levemente superior en la mayoría de los casos: la costa mediterránea muestra los valores superiores pues todos los observatorios (excepto Salobreña) superan los 18,5° llegándose a los 19,8° en Mojácar y 19,5° en Málaga. El Estrecho muestra un notable descenso que sólo se recupera conforme nos aproximamos a Huelva donde se alcanzan 18,0°. También hacia las tierras interiores bajan las temperaturas medias aunque se mantienen elevadas en los Valles Orientales de la Cuenca Sur (Tabernas 19,3°). En el Bajo y Medio Guadalquivir estamos próximos a la isoterma de 17° pasando a la de 16 ó 15° en el Alto Guadalquivir y a los 14° en la mitad Occidental de Sierra Morena. Valores similares a estos últimos los encontramos en puntos interiores de los Valles Occidentales de la Cuenca Sur (Lanjarón, D.Guadalhorce y Ronda). En el Surco Intrabético las temperaturas descienden conforme nos desplazamos hacia el Este pasando desde los 16,8° de Loja a los 13,6° de Cabra S.X.. Las temperaturas más frías las encontramos en el sector montañoso donde, por encima de los 2000 mts (Sierra Nevada 2,8° y Calar 5,7°), se hacen constantemente inferiores a las de las (ANW).

Destaca en esta distribución de temperaturas las

anomalías positivas de Huelva y del Mediterráneo, incluso más señaladas que con los (ANW). El efecto de abrigo ejercido sobre estos ámbitos por el relieve se encuentra íntimamente relacionado con los procesos de estacionamiento a barlovento, muy importantes, en muchos puntos, y de föhn a sotavento.

Las temperaturas medias en las diferentes estaciones mantienen distribuciones similares, especialmente en las estaciones intermedias. En Invierno encontramos algunas diferencias: por un lado, los valores de la costa gaditana sensiblemente incrementados y muy semejantes a los de la costa almeriense donde está la máxima de toda Andalucía, y, por otro lado, los valores de todo el interior y de la alta montaña especialmente contrastados con los de la costa quedando por debajo de ellos, incluso en el interior de los Valles Orientales de la Cuenca Sur. En Verano, por el contrario, encontramos una gran homogeneidad térmica general en toda Andalucía incluida la alta montaña, pero los máximos localizados en el interior: Tabernas y Málaga (26,29).

La consideración de las temperaturas medias de las máximas y de las mínimas anuales y estacionales nos muestra que los contrastes (interior-costa o alta montaña-costa) de Invierno se establecen con la temperatura media de las máximas pero, sobre todo, con la media de las mínimas. Además es la media de las mínimas de Invierno de la costa gaditana (valores más altos de toda Andalucía) el hecho determinante de la igualdad entre los valores medios de la costa gaditana y almeriense que hemos comentado; esta supremacía térmica de la costa gaditana (en relación a la media de las mínimas) tiene continuidad incluso en Otoño aunque se difumina en Primavera y se anula en Verano. Finalmente hemos de destacar que la importancia de los valores medios de Verano en el interior se sustenta sobre los altos promedios de las temperaturas máximas diarias estivales y no sobre los valores medios de las mínimas; esto quiere decir que en Andalucía con (CNW), durante el Verano, los sectores más cálidos a mediodía son preferentemente ámbitos interiores mientras que, de madrugada, los ámbitos mediterráneos son los más favorecidos térmicamente, de tal modo, al establecer la media de los valores de mediodía y de madrugada, hay una gran homogeneidad entre el Mediterráneo y numerosos puntos del interior.

Estos hechos concuerdan con los resultados obtenidos al analizar las amplitudes térmicas diarias: muy bajas en las costas gaditana y en la montaña (en cualquier época) algo más elevadas en el Mediterráneo y superiores en las zonas interiores y bajas de los Valles. No obstante en Invierno (y sólo en esta estación) las amplitudes térmicas del Mediterráneo están sensiblemente igualadas a las de algunas zonas interiores, incluso pueden ser localmen-

te superiores, en gran medida a causa de la menor temperatura que reina en las zonas interiores y, como veremos, a causa de la sequedad y transparencia del aire en el Mediterráneo cuando existe una situación (CNW).

La intervención del relieve está muy marcada con los (CNW) y, por ello, las diversidades espaciales se establecen de forma nítida. Además, esa intervención de la topografía no sólo muestra una diversificación espacial sino también temporal pues se ejerce de diferente modo según la época del año, especialmente según las condiciones astronómicas de la insolación y las características estacionales de la circulación (intensidad de la advección).

En función de todo esto se puede explicar el reducido número de heladas pues la advección de aire Polar marítimo se encuentra profundamente modificada por el relieve peninsular (recalentamiento por efectos Föhn sucesivos). En contrapartida, la nubosidad que presentan reduce considerablemente el riesgo de heladas con respecto a los (ANW) que quedaban más desprotegidas ante los procesos de irradiación nocturna. El riesgo de helada es nulo en la costa y en puntos bajos del Valle del Guadalquivir (Sevilla y Bornos); no obstante se reducen a cifras de probabilidad baja y sólo al Invierno o a finales de Otoño en amplios sectores de Andalucía: algunas localidades del Valle del Guadalquivir (Grazalema, Ubeda) y del Guadiana (Aroche, Pozoblanco), el Bajo-Medio valle del Genil (Loja y Ecija) y puntos aislados de los Valles de la Cuenca Sur (Ronda y Lanjarón). En este último sector, menos protegido por la nubosidad por estar a sotavento del flujo, hay simultáneamente puntos donde las heladas se prolongan durante el Otoño y el Invierno (Conde Guadalhorce y Tabernas a sotavento del Nevado-Filábride): también sucede esto en el Medio-Alto Guadalquivir (Jándula, Jaén, Córdoba) y en los sectores central y Oriental del Surco Intrabético (Granada y Guadix). Sólo en puntos de depresiones elevadas y abrigadas orográficamente (Huéscar y Cabra S.X.) y en la mayoría de las zonas montañosas el riesgo de heladas con (CNW) se intensifica y se extiende desde el Otoño a la Primavera; se conforma de este modo un ámbito muy bien definido y contrastado con los sectores costeros y zonas interiores bajas.

La existencia y la localización de los días de riguroso calor nos significa de forma más nítida el hecho aludido de la diversificación espacial y estacional que introduce la acción del relieve sobre los (CNW). El menor gradiente de los (CNW) en la época cálida, y simultáneamente, las condiciones más favorables a la insolación (astronómicas y también dinámicas pues, efectivamente, la nubosidad es como veremos inferior) determinan, por un lado, un riesgo en Tabernas, a sotavento del Nevado-Filábride, que es el superior de toda Andalucía; esto

contrasta con los riesgos de helada que, en esta localidad, no se limitan al Invierno sino que se anticipan a Otoño: en Tabernas, sin duda, el carácter marítimo del aire encauzado por los (CNW) está francamente enmascarado por la acción del relieve. Pero los riesgos de días de calor riguroso también se extienden a otros sectores interiores igualmente abrigados por el relieve: Huéscar y Cabra S.X., donde también vimos como los riesgos de helada se prolongan desde el Otoño hasta la Primavera.

Los hechos que hemos aludido se pueden apreciar mejor al analizar la **eficiencia térmica relativa** de los (CNW). La comparación entre las distintas situaciones sinópticas en cada observatorio nos indica, en primer lugar, que constituyen un tipo de tiempo térmicamente intermedio en la totalidad de las estaciones y en la mayoría de los observatorios. Las salvedades más importantes, en relación a los valores de **temperatura media diaria**, se establecen en Verano y Otoño, cuando la mayoría de los puntos costeros mediterráneos (Estepona, Málaga y Mojácar en Verano) y Tabernas (en Otoño) constituyen zonas con anomalías térmicas positivas muy marcadas; simultáneamente en Verano también se configuran anomalías térmicas negativas marcadas en puntos del Golfo de Cádiz (Tarifa y Huelva), del Bajo Guadalquivir (Sevilla y Ecija) y en Grazalema, donde los (CNW) constituyen por tanto situaciones levemente refrescantes en la época estival. Desde el punto de vista de las **temperaturas medias de las máximas y de las mínimas diarias** mantienen cierta identidad con lo anteriormente expuesto, sólo que la anomalía térmica negativa se produce en el Bajo Guadalquivir fundamentalmente a causa de las temperaturas mínimas mientras que la anomalía térmica positiva se produce en Málaga (durante el Verano) y en Tabernas (durante el Otoño) a causa no sólo de las altas temperaturas máximas sino también de las mínimas.

La comparación de las **amplitudes térmicas diarias** con (CNW) en relación a las demás situaciones nos indica que se producen altos valores en numerosos puntos de la Cuenca Sur durante el Verano (Estepona, Málaga, Ronda) y durante el Otoño (Mojácar y Calar), mientras que se reducen sobre todo en la Cuenca del Guadalquivir y durante el Invierno (Sevilla, Jaén, Granada, S.Nevada, Cazorla y Fontones) así como en las Costas Gaditanas en Primavera (Cádiz y Tarifa). Como puede observarse las anomalías positivas se localizan preferentemente en zonas costeras bien abrigadas orográficamente, mientras que las anomalías negativas se ubican preferentemente en las zonas interiores, sobre todo montañosas, y bien expuestas al flujo de NW.

Los **vientos** presentan direcciones de NW al SW en todo el Guadalquivir donde pueden alcanzar cierta violencia con un 30% (en Sevilla) a un 26%, en Jaén, de proba-

bilidad de ocasionar rachas máximas a 50 Km/h; igualmente son importantes en toda la costa del Golfo de Cádiz sobre todo en el Estrecho (efecto de embudo). Ahora bien, el sector más destacado es el Mediterráneo, tanto en Málaga (con neta dirección NW y 41% de rachas por efecto del pasillo del Guadalhorce) como en Almería (con direcciones locales del W-SW y del E dominantes y 43% de rachas). La violencia del viento se agudiza especialmente en la época fría, cuando más intensas son estas situaciones.

La tensión de vapor es sensiblemente más alta a la que hemos observado en las situaciones (ANW) y la humedad relativa también es algo superior aunque, en Invierno, los promedios de los valores de las 7h. se mantienen en el área del Guadalquivir invariablemente inferiores a los de las situaciones (ANW) demostrando, en parte, que las oscilaciones térmicas diarias por irradiación nocturna son también menos acentuadas; en contrapartida, durante el Verano estas regiones poseen más humedad con los (CNW) que con los (ANW) sobre toda a mediodía (13 horas). De cualquier modo hay hechos comentados con los (ANW) que se repiten ahora: llaman la atención los bajos valores de Málaga anuales y estacionales y los bajos valores de Almería durante la época fría, y especialmente en Invierno. Las razones de tipo orográfico aducidas en el apartado dedicado a los (ANW) son perfectamente válidas para explicar estos mínimos higrométricos del Mediterráneo.

Esta pobreza en humedad del Mediterráneo así como la escasez de la nubosidad (predominio de los despejados y de la nubosidad alta y escasez de días con insolación menor al 50%), especialmente en Málaga, se ajusta a las características térmicas comentadas, con valores cálidos y amplitudes térmicas fuertes. En contrapartida, la abundancia de nubosidad baja en las costas Gaditanas explica, en conjunción con una humedad absoluta y relativa muy alta sobre todo en la época cálida, crea aquí las amplitudes térmicas reducidas y altos valores de la temperatura mínima; a las causas alegadas se añade una última que es la determinante: la configuración con esta situación barométrica de un sistema de vientos locales de componente Oeste y, por tanto, a diferencia del resto de Andalucía (incluida Huelva), de tipo marítimo, no son terrales.

Por lo demás, la nubosidad es predominantemente baja en Huelva y en el ámbito del Guadalquivir representado por los observatorios de Sevilla, Córdoba, Jaén y Granada. Los días despejados se dan predominantemente en Verano y Primavera. Sin embargo no disponemos de los datos de observatorios como Mójacar ó Huéscar que serían de sumo interés para ponerlos en relación con las amplitudes térmicas cuyas características peculiares hemos descrito antes.

La evaporación con los (CNW) se eleva mucho anualmente en Málaga, asociada a los terrales, y cobra auge estacional, durante el Verano, en el Bajo-Medio Guacalquivir y en Huelva. Disminuye en las tierras altas y situadas al pie de umbrías donde hay estancamiento (Granada y Jaén) y en las costas de Tarifa y Cádiz. Pero resultan muy bajos los valores de Almería por motivos probablemente relacionados con el dispositivo local de vientos que se instala con los (CNW) que destaca por las importancia que adquieren con los frecuentes días de rachas máximas (superiores a 50 Km/h) las direcciones del W y SW portadoras de aire marítimo:

Las situaciones (CNW) constituyen, un promedio de horas de sol/día, tipos de tiempo relativamente soleados en Verano y poco soleados en Invierno y finales de Otoño aunque en Málaga y Almería el promedio se eleva considerablemente, llegan a constituir en esta última localidad una de las más soleadas durante Febrero. Estos hechos concuerdan con la situación descrita al referirnos a la nubosidad. Por otro lado, el análisis del número de horas aportado por los (CNW) nos revela altos valores anuales en la Costa Mediterránea y en Cádiz, valores que cobran importancia relativa en el Mediterráneo durante el Invierno (máximo en Almería). Estas condiciones de insolación contribuyen a la configuración de la facies cálida de los (CNW) en el Mediterráneo.

La distribución espacial de las características del tiempo vistas hasta ahora debe necesariamente ser completada con el examen de las características de la precipitación, sobre todo porque este elemento refuerza, en conjunción con los demás elementos, las diversidades y los contrastes espaciales del tiempo fisionómico sobre Andalucía.

Las precipitaciones se elevan por encima de los 50 mm/año en puntos como Grazalema (224), Cazorla V.C. (140), Pontones (98), Alcalá Gazules (79), S.Nevada (85), Cabra E. (83), Alfarnate (68), Iznalloz (56) y Loja (51). Se trata de localidades ubicadas en zonas montañosas o en vertientes de importantes núcleos orográficos con buena orientación al Norte y al Oeste. Los observatorios con más de 25 mm/año de precipitación se constituyen, bien en zonas montañosas desfavorecidas por su poca elevación de conjunto, como es el caso de Sierra Morena (Aracena, Guadalcanal T.V.E., Jándula), ó por su elevación pero orientación desfavorable (Laujar, Ronda o Lanjaron), o bien en depresiones con orientación favorable (Bornos, Moron, Ecija, Jaén, Ubeda, Cabra S.X., Baza o Granada), o bien en Tarifa por causa de hechos locales relacionados con la topografía del Estrecho y la proximidad a ese gran núcleo condensador erigido en torno a lo que los geólogos denominan unidades del Campo de Gibraltar que vienen a constituirse como un espolón occidental y húmedo de las

Béticas. Las precipitaciones disminuyen sensiblemente en el interior o en los márgenes peor orientados de las depresiones, como es el caso del Bajo Guadiana o del sector central del Bajo-Medio Guadalquivir en las costas Occidentales. Los valores más bajos los encontramos a sotavento de ese importante conjunto montañoso que es el Sistema Nevado-Filábride (la Provincia de Almería en su casi totalidad) y en la Cuenca Sur en general, sobre todo cuando nos alejamos de la divisoria de aguas y nos aproximamos, en la costa, a las zonas más Orientales, mejor protegida por un relieve altimétricamente más importante. Los mínimos se localizan en Níjar DEM (1,7) y en Garrucha (2,1).

No se puede negar el papel decisivo de la topografía sobre la distribución de las lluvias debidas a los (CNW) ello es debido a tres hechos fundamentales:

a) La inestabilidad originada con este dispositivo barométrico viene suscitada, en parte, por los movimientos ascensionales promovidos en el enfrentamiento de masas de aire yuxtapuestas horizontalmente, el Polar marítimo, por un lado, y, por otro el Tropical marítimo o el aire subtropical que presenta antes de la advección sobre la misma Andalucía. La labilidad horizontal entre masas de aire es suscitada en bastantes ocasiones por los esquemas de frontogénesis clásica, con frentes frío y cálido ligados a una depresión ondulatoria, pero ya vimos en la parte dedicada a la descripción barométrica que, sobre Andalucía, se asociaban preferentemente a prolongados frentes fríos ligados a la depresión dinámica noratlántica. De cualquier forma la labilidad horizontal entre masas de aire predomina sobre la vertical, y esto motiva que el frente o los frentes de las masas de aire que desplazan procedentes del Noroeste, tengan una actividad pluvial superior a lo normal cuando, en su avance, se encuentran con vertientes montañosas pues, al ascender, las masas de aire sufrirán un proceso de estancamiento y, además, porque estas laderas de barlovento intensifican el ascenso del aire cálido que se encuentra entre el frente frío y el escarpe orográfico.

b) El segundo hecho relativo a la influencia del relieve nos induce a pensar que el potencial pluviométrico de esta masa es superior sobre los puntos situados en las vertientes bien orientadas hacia el Norte y hacia el Oeste, sobre todo si se elevan en una pendiente más o menos pronunciada a cierta altura. Esto es motivado por el efecto que puede tener la detención brusca del aire en movimiento ante un obstáculo importante: a mayor inestabilidad (recordemos el capítulo dedicado a los factores geográficos donde comentábamos que el Polar marítimo puede presentar un gradiente vertical con características térmicas e hidrológicas que lo sitúan cerca de la adiabática saturada) más probabilidad de elevación vertical

existe.

c) Por último debemos añadir, a las diferencias pluviométricas de barlovento/sotavento impuestas por los dos fenómenos antes aludidos, las diferencias derivadas de un tercer factor: considerando el hecho de que una masa de aire está compuesta por diferentes capas superpuestas, éstas, como sabemos, se deslazan con cierta horizontalidad y paralelismo en el seno de la masa de aire donde están integradas cuando la masa de aire en su conjunto se mueve; pero, cuando en el movimiento de la masa se interpone un obstáculo montañoso, el paralelismo y la horizontalidad de las distintas capas se pierde parcialmente porque sólo los filetes o capas más próximas al suelo se estrechan sobre el obstáculo (en situaciones de estabilidad hasta una altura que es tres veces la del conjunto montañoso) para recobrar el paralelismo y la horizontalidad una vez se ha sobrepasado el obstáculo: por tanto, si a barlovento es obligada la ascensión de las capas más superficiales, a sotavento la expansión de estas capas para recuperar la horizontalidad se efectúa a través de un descenso. El alejamiento del punto de saturación de sotavento es cúbico, por tanto, no sólo a la pérdida de vapor sufrida en la ascensión anterior sino, además, al descenso obligado, por motivos dinámicos, de estos filetes superficiales determinante de un desecamiento por efecto föhn.

No obstante, la inflexión que se observa en las capas de aire superficiales entre el ascenso y el descenso motivado por el obstáculo montañoso puede trasladarse hacia sotavento creciendo además su altura tanto más cuanto la inestabilidad aumenta: incluso, como afirma J.M. JANSÁ (1969, p.161), si la estratificación es inestable potencialmente y la elevación forzada por el relieve supera el punto crítico de la convección libre, la deformación se exagera y el cuadro de líneas de corriente se desconecta del relieve el cual sólo habrá funcionado como mecanismo de disparo.

Observamos como, a mayor inestabilidad, mayores posibilidades tienen los (CNW) de ocasionar precipitaciones a sotavento, sobre todo en conexión con otros mecanismos: pequeñas ondas de sotavento, presencia de aguas cálidas (*), etc...Sin embargo, las escasas precipitaciones ocurridas en los ámbitos de sotavento, aún estando próximos a la divisoria de aguas (caso de Laujar C.), nos demuestran la escasa

(*) En los puntos mediterráneos donde más precipitaciones ocasionan los (CNW): Salobreña y Estepona se observa un máximo absoluto de Otoño cuando las aguas Mediterráneas poseen aún almacenado gran parte del calor absorbido en la época cálida.

inestabilidad de estas masas de aire, y esto es debido a la posición meridional de Andalucía y a la interposición previa del relieve peninsular. En los sectores más occidentales de las Béticas donde las alturas son menores y las direcciones del NW se encuentran menos entorpecidas por el resto del relieve peninsular, las precipitaciones a sotavento se incrementan sensiblemente: Estepona y Alzaina a sotavento de Grazalema; Salobreña a sotavento de Loja y Alfarnate; las circunstancias descritas pueden verse modificadas por efectos locales de los pasillos orográficos (Málaga).

La eficacia de los mecanismos pluviométricos representados por los (CNW) se aprecia en el análisis del potencial pluviométrico. Para este caso concreto vamos a desvincular los (INW) y los (CNW) s.s. porque, si bien el potencial medio anual de los (INW) es poco importante, otra cosa ocurre con los (CNW)s.s. No cabe duda de que la asociación de éstos últimos a advecciones de aire Polar marítimo más profundas y a sistemas de frentes mejor definidos, constituye un hecho fundamental; esto se encuentra en estrecha correspondencia con los mecanismos típicos antes descritos.

Con los (INW) nunca se llega al valor 10 y el máximo (9) se localiza en Grazalema seguido de Cazorla V.C. (6), Pontones (5) y Sierra Nevada, Cabra E., Alcalá Gazules, Alfarnate e Iznalloz (3). En contrapartida los (CNW)s.s. alcanzan valores netamente superiores: 96 en Grazalema, 16 en Cazorla, 15 en Sierra Nevada, 12 en Cabra H., 11 en Alcalá Gazules, 10 en Alfarnate y 8 en Pontones, Morón y Jaén. Otros puntos como Tarifa, Ronda, Iznalloz, Cabra S.X., Ubeda, Jándula, Aroche, Ecija, Bornos y Laujar C. presentan valores superiores a 5. Todo lo que hemos comentado respecto a la acción del relieve sobre la precipitación queda plasmada, una vez más, en la distribución de los potenciales pluviométricos descrita. Incluso en los ámbitos más orientales y netamente expuestos al N y NW los (CNW) s.s. constituyen una de las cuatro situaciones con mayor potencial: en Alfarnate, Loja, Baza, Huéscar, Cabra S.X., Ubeda, Jaén, Ecija, Cabra E. y Sierra Nevada.

Pero esto que hemos comentado debemos contrastarlo con los porcentajes de precipitación aportada por cada tipo en relación a los demás tipos. Se observa que, generalmente, los tipos (INW) aportan más lluvias a valores absolutos que los (CNW), a pesar de que el potencial pluviométrico de éstos es netamente superior. La causa es bien clara: la frecuencia de unos y otros: los (CNW)s.s. son situaciones casi excepcionales, poco comunes.

Cuando más favorecido pluviométricamente por los Noroestes está un observatorio, muestra simultáneamente un mayor porcentaje de precipitación de los (INW) respecto a

los (CNW)s.s. Por el contrario, los sectores marginados pluviométricamente por los Noroestes: la Baja Huelva puntos Occidentales del curso del Guadalquivir y, sobre todo, los bajos valles y la costa de la Cuenca Sur, las diferencias se encuentra menguadas, igualadas y, puntualmente, incluso se invierten (Adra, Cabo de Gata, Tíjola, etc...) Estos hechos se dan a causa de que, en las zonas más favorables a la precipitación con los Noroestes, el potencial pluviométrico de los INW, aunque menor, es lo suficientemente elevado como para ser compensado por la alta frecuencia, la reiteración, con que éstos (INW) se configuran; en las zonas marginadas pluviométricamente por los Noroestes no sucede así y en la mayoría de los casos son precisas las condiciones de profunda inestabilidad representadas casi exclusivamente por los (CNW) s.s. para que puedan producirse lluvias que, de cualquier forma, no son jamás cuantiosas. Los índices de probabilidad pluviométrica atestiguan estos hechos.

El régimen de lluvias con los (CNW) s.l. se ve influenciado por los valores estacionales del potencial pluviométrico. El máximo más generalizado se encuentra en Invierno, cuando la frecuencia es menor pero la intensidad de la situación y la frontogénesis están más acentuadas. El máximo sin embargo se adelanta a Otoño, por un lado, en las costas Andaluzas desde Adra a Huelva penetrando hacia el interior en Huelva (Aroche y Aracena) y en Sevilla (Bornos, Ecija y Sevilla), por otro lado, en numerosos puntos meridionales del Surco Intrabético (Ronda, Ecija y Sevilla), por otro lado, en numerosos puntos meridionales del Surco Intrabético (Ronda, Lauja, Granada, Baza y Guadix) o de Almería (Tíjola y Níjar (CEM)) y, finalmente, en la mayoría de los ámbitos montañosos bien orientados a los Noroestes y elevados (Sierra Nevada, Cazorla, Pontones, Grazalema, Alfarnate y Laujar C.); debemos tener en cuenta que durante el Otoño ya existen numerosas situaciones (CNW) s.s y la frecuencia de los (CNW) s.l. es superior.

La precipitación torrencial está en estrecha correspondencia con el total de precipitaciones aportado por los (CNW) según el lugar y la estación. Para no ser reiterativos destacaremos el máximo absoluto de Grazalema donde el intervalo 121 (precipitaciones en 24 horas superiores a 200 mm) recoge el 50,6% del total de lluvias con (CNW)s.s. En la montaña jienense, donde se observa el segundo máximo pluviométrico anual con (CNW), la repartición de porcentajes está mejor repartido entre los diferentes intervalos.

Las peculiaridades espaciales del tiempo fisionómico en Andalucía nos definen el tipo (CNW) como una situación con marcados contrastes termopluviométricos estacionales: en la época cálida se constituye globalmente como una situación poco lluviosa e intermedia desde el punto de

TABLA RESUMEN DE ALGUNAS CARACTERISTICAS METEOROLOGICAS DEL TIPO DE TIEMPO CNM

	SEVILL.	CORDBA.	JAEN.	GRANDA.	HUELVA.	CADIZ.	TARIFA.	MALAGA.	ALMERIA
Tormenta (%)	7	1	7	1	1	--	--	--	--
Rocio... (%)	4	12	1	12	22	19	--	14	3
Escarcha (%)	--	3	--	--	--	--	--	--	--
Calima.. (%)	36	26	--	17	--	9	4	12	9
Bruma... (%)	12	13	12	3	--	--	36	3	30
Niebla.. (%)	9	7		4	1	--	--	1	1
despejado (%)	22	12	20	17	23	21	14	24	17
a /m /ma (%)	9	17	13	23	25	16	4	22	30
b/pm/bma (%)	38	36	32	29	26	37	49	37	39
B/BM/BMA (%)	30	28	30	26	23	19	26	15	10
A /M /MA (%)	--	6	4	4	3	7	6	1	3
Rec.Viento Med. (Km/24h)	217	255	172	196		306	610	379	211
Rachas Max. 250km/h (%)	30		26	4			17	41	43
H.R. Año (%)	66	68	64	65	67	74	80	55	69
Tens.V (mm)	9.9	10.0	9.1	8.1	10.4	11.9	12.5	9.6	12.2
Evap. Año(mm)	6.5	6.1	4.1	3.1	6.2	3.4	2.9	8.2	2.6
Tens. V. Inv	7.1	6.7	6.2	5.6	8.1	8.9	9.1	6.8	7.3
Tens. V. Pri	9.0	9.3	8.2	7.6	8.9	10.6	11.4	8.6	11.4
Tens. V. Ver	11.8	12.3	11.6	10.0	11.9	14.4	15.3	12.1	16.0
Tens. V. Otñ	9.9	9.7	8.5	7.7	10.7	11.5	12.1	9.1	11.1
H.R. Med. Inv	71	69	67	71	74	76	77	60	58
H.R. Med. Pri	63	68	61	61	61	73	79	54	71
H.R. Med. Ver	58	60	57	57	60	73	83	52	74
H.R. Med. Otñ	72	74	70	73	73	76	80	57	69
H.R. 13h. Inv	56	51	63	53	60	69	75	48	51
H.R. 13h. Pri	46	49	52	40	46	67	76	41	58
H.R. 13h. Ver	39	42	47	34	45	68	80	39	64
H.R. 13h. Otñ	58	61	64	57	59	68	78	45	62
H.R. 7h. Inv	87	87	71	89	88	83	79	72	65
H.R. 7h. Pri	81	86	71	83	76	80	82	68	84
H.R. 7h. Ver	77	78	67	80	76	79	87	66	84
H.R. 7h. Otñ	86	88	75	88	87	83	81	68	76
Evap. Inv	3.4	3.2	1.8	1.8	3.8	2.6	2.6	4.8	3.1
Evap. Pri	6.3	5.4	4.9	3.3	6.7	4.0	2.9	6.9	2.0
Evap. Ver	9.5	9.7	5.9	4.7	8.4	3.2	2.8	10.7	2.5
Evap. Otñ	5.2	4.4	3.0	2.0	4.8	3.4	3.1	8.1	2.8

vista térmico pues suele originar un descenso aliviador en las frecuentemente tórridas temperaturas estivales; durante la época fría la mayor nubosidad desarrollada y la humedad, traducida en lluvias importantes por estancamiento en las vertientes montañosas y en los márgenes de depresiones orientados a barlovento del flujo del NW, nos lo perfilan como un tipo de tiempo con reducidas amplitudes térmicas donde los rigores térmicos son escasos y reducidos los riesgos de helada. Pero el tipo (CNW) presenta, al mismo tiempo, marcados contrastes espaciales en las características termopluviométricas diferenciándose profundamente la región de la Cuenca Sur donde pueden constituir situaciones muy calurosas sobre todo en Verano, en Invierno soleadas, secas en el aspecto pluviométrico y con amplitudes térmicas superiores a la normal en puntos interiores de los Valles. Las profundas oposiciones térmicas (con la aparición del riesgo de heladas desde Otoño a Primavera y de días de riguroso calor en Verano) así como la escasez pluviométrica, nos caracterizan otro sector que está bien representado en el NE de la Depresión de Baza (a sotavento de Cazorla y Segura) constituido como una extensión de las características del interior de los valles orientales de la Cuenca Sur, sólo que con un matiz continental más acentuado. En el resto de Andalucía e incluso en el interior de los sectores diferenciados, sobre todo en la Cuenca sur, pueden establecerse otros contrastes como hemos visto, especialmente al analizar las precipitaciones, pero ahora sólo nos limitamos a resaltar los hechos más llamativos a nivel global para dar una definición muy concreta de este tipo de tiempo fisionómico.

III.2.2.2. Principales rasgos dinámicos de los direccionales del Noroeste bajo régimen ciclónico.

Se trata de situaciones frecuentes tanto a nivel anual como estacional. Representan el 5,4% de las situaciones clasificadas, es decir, se configuran unos 19,9 días de promedio al año: a nivel estacional las cifras son muy similares pues constituyen el 4,2% de las situaciones de Invierno, el 5,9% de las de Primavera, el 5,8% de las de Verano y el 5,9% de las de Otoño. En todas las estaciones se presentan, pues, con asiduidad aunque es preciso señalar que, durante el Verano, se hacen frecuentes las "nortadas mP" (LAUTENSACH 1967 p.60) asociadas a un recalentamiento superficial efectuado por la superficie de la Península que determina bajas presiones relativas en ocasiones configuradas como una baja térmica relacionada con la "variante estival de los Noroestes".

Representan, por estos motivos, situaciones de configuración anual con un doble máximo, de Primavera-Verano prolongado hacia Otoño, sobre todo hacia octubre, y un mínimo relativo de Invierno; este régimen se puede defi-

nir como: P/V-0-1. Se antepone la Primavera al Verano en función de las cifras porcentuales que hemos hallado para los diferentes tipos de tipo; no obstante estos porcentajes se han tomado como valores secundarios motivo por el cual el Verano se antepone al Otoño ya que la frecuencia, en cifras absolutas, de los (CNW) es superior durante esta estación. La configuración anual es una característica que poseen estos tipos no sólo por aparecer con asiduidad en todas las estaciones sino, además, por constituirse anualmente durante todos los periodos mensuales al menos una vez de promedio.

En esta descripción hemos vinculado los tipos (INW) y los (CNW)s.s. pues la frecuencia de estos últimos es muy escasa de tal modo que en ninguna estación llegan a constituirse, en promedios anuales, durante un día o más. Esta característica toma más relieve en la época cálida durante la cual constituyen situaciones absolutamente excepcionales. En la época fría aumentan ligeramente y, aunque se trata de un aumento débil, es suficiente para poder inferir que los tipos (CNW) presentan unas condiciones ciclogénicas superiores durante esta época fría, especialmente en Invierno cuando se refuerzan con una superior presencia y actividad de los frentes.

Estas situaciones, tan frecuentes en la época cálida y principios de Otoño, determinan durante este periodo una paradójica distribución del tiempo fisiológico en Andalucía: en los ámbitos más frecuentemente cálidos (Golfo de Cádiz y el Bajo-Medio Guadalquivir) los (CNW) suponen, como ya dijimos, un alivio con un descenso térmico suficientemente marcado y frecuente; en los ámbitos más frecuentemente frescos (Mediterráneo) inducen sensibles aumentos de la temperatura especialmente sobre sectores localizados en el Levante, y el interior Almeriense y en la costa Malagueña. Durante el Invierno hemos visto que raramente constituyen una situación de contrastes térmicos diarios y realmente fría (salvo en puntos con abrigo orográfico: Huéscar, Tabernas...) y sin embargo, si es una situación muy lluviosa en los frentes orográficos donde hay condiciones favorables para el estancamiento; esta característica que se hace extensiva al Otoño determina: en contrapartida, una distribución del tiempo fisiológico en Andalucía más ajustada a la "normalidad".

Estos hechos, anteriormente examinados con mayor profundidad, los hemos expuesto ahora desde otra perspectiva con el ánimo de definir uno de los rasgos más importantes de la dinámica que la configuración (frecuencia) de los (CNW) impone al ritmo de la evolución del tiempo en Andalucía: constituyen perturbaciones (térmicas e hidrológicas) de diversa índole espacial y estacional (frías/cálidas en el Guadalquivir/Cuenca Sur durante el Verano; lluviosas/secas en los sectores de barloven-

to/sotavento en Invierno-Otoño, etc...) presentes regularmente y con bastante asiduidad en todos los periodos del año.

Pero estas características se pueden completar con el análisis de la sucesión particular que se establece tras la configuración de los (CNW). La consideración de estos datos nos permite afirmar una cierta diversidad; a pesar de esto se observa, en primer lugar, una tendencia predominante a continuar unas características del tiempo fisionómico con matices similares pues los subdireccionales del Noroeste bajo régimen ciclónico constituyen la situación que en mayor número de ocasiones sucede a los (CNW) sobre todo en la estación cálida (19 casos en 15 años) y en el Otoño (9); esta tendencia a la continuidad se encuentra representada asimismo por el número nada despreciable de casos (17 en 15 años) en que, a los (CNW) suceden los (CN), sobre todo en la época cálida (variantes cálidas de los CN y de los CNW), aunque la continuidad se encuentra matizada por un incremento superior en el descenso de las altas temperaturas estivales del interior de Andalucía; la continuidad, con otros matices, cobra importancia durante la época fría sobre todo a través de la sucesión con (ANW) y hasta con los (AW) y con los (CW). Los cambios del tiempo fisionómico que ocurren en Andalucía con estas sucesiones: variante cálida de los (CN) en sustitución de la variante cálida de los (CNW), o la sucesión (ANW), (AW) y (CW), aún constituyendo cambios importantes se mantienen ciertos rasgos entre los que destaca la diferenciación termopluviométrica en Verano-Invierno entre la Andalucía Atlántica y la Mediterránea; pensamos en consecuencia que estas sucesiones (en torno al 50% de los casos) se configuran como "evoluciones", mientras que las "sustituciones" (situaciones sinópticas que representan cambios sustanciales en la distribución de las características espaciales del tiempo en Andalucía) se realizan con una enorme variedad que va desde las sustituciones menos profundas, representadas por los tipos (Aw) en un 10% de los casos aproximadamente, a las más profundas y poco frecuentes representadas, por ejemplo, por los tipos (Ae), (A'e) y (Ab), que representan aproximadamente el 5% de los casos.

Pero la continuidad del tiempo con los (CNW) viene determinada sobre todo por la permanencia de esta situación. En este sentido hemos de reconocer que, a pesar de ser situaciones poco estables (el número de días en que la situación permanece sólo un día o dos días consecutivos es predominante siempre al número de días en que la situación permanece por periodos superiores), hay una tendencia poco marcada en Primavera e Invierno pero ostensible en Verano a prolongarse, sobre todo por periodos de tres y cuatro días. Los días comprendidos en periodos de más de tres días consecutivos constituyen el 29,2% de los casos, el 36,6% en Verano, el 35,4% en

Otoño, el 21,8 2n Invierno y 20,7 en Primavera.

III.3. SUBDIRECCIONALES DEL NORDESTE CON DEPRESION PERIIBERICA POR LA REGION CANTABRO-BALEAR: (Cnw)

El desplazamiento del aire en torno a un núcleo depresionario ubicado en la región cántabro-balear siguiendo un movimiento circular, no rectilíneo, es decir, más próximo a las condiciones ciclostróficas que a las geostróficas, es un rasgo esencial para definir estas situaciones subdireccionales y para diferenciarlas de las anteriormente vistas. En los mapas sinópticos se advierte como la circulación de los vientos se realiza principalmente en torno a la depresión fría cántabro-balear, la cual voltea aire sobre Andalucía con direcciones del cuarto cuadrante. Los fenómenos advectivos son menos evidentes que en el tipo (CNW) o en el (ANW), pues los desplazamientos casi rectilíneos y directos desde regiones lejanas aquí son sustituidos por desplazamientos del aire indirectos, conducidos en el seno de la depresión fría; los fenómenos advectivos se producen por tanto en condiciones muy particulares. Su mayor impronta sobre el tipo de tiempo fisiológico de Andalucía queda constituida por los procesos de inestabilidad a los que ocasionalmente puede dar lugar aunque, generalmente, no muy intensos por la relativa lejanía de la depresión fría respecto al solar andaluz; las repercusiones sobre las temperaturas en la estación cálida suelen evidenciar un ostensible descenso térmico.

La situación barométrica típica muestra:

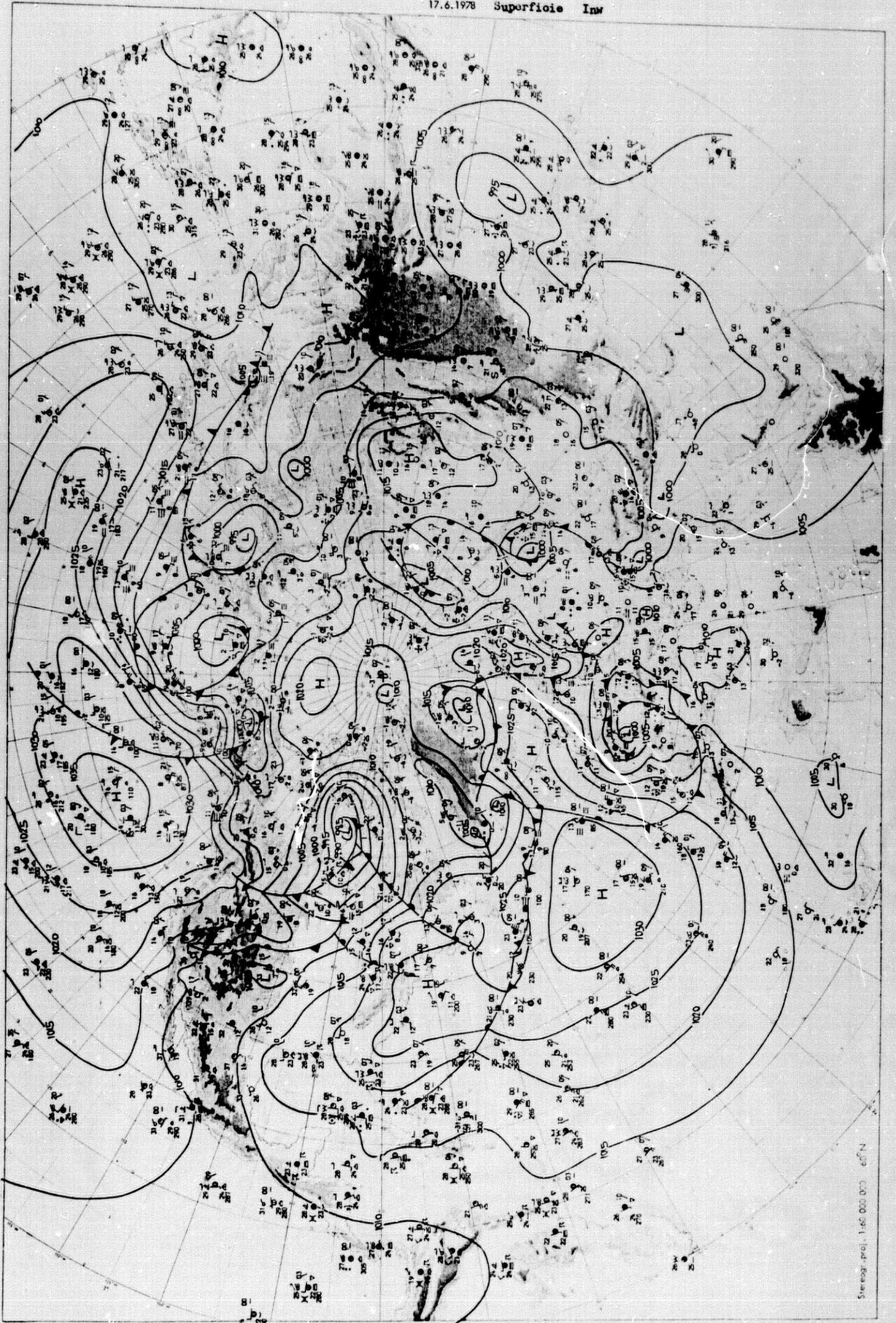
a) En los mapas de altura una depresión cerrada con temperaturas, por lo común, más frías sobre Andalucía que las que se observan en los tipos ciclónicos direccionales del Norceste (CNW), y con un ahondamiento de las superficies de 300 y 500 mb también superior. El régimen de circulación muestra, en definitiva, una situación muy lenta o celular con una gota desprendida y localizada en el golfo de Vizcaya o en sus proximidades. Esta depresión suele originarse con una inflexión dorsal-vaguada en el chorro localizada sobre el Noroeste de Galicia, frente a la Península de Bretaña, en la Península Ibérica o, como es más común, en el mismo Golfo de Vizcaya; en estas regiones permanece la gota, ya formada, hasta disiparse o trasladarse hacia el Este o hacia el Sureste, cruzando la Península o el Istmo y alcanzado el área Mediterránea. Dicho desplazamiento se ve simultaneado con la traslación de la dorsal atlántica que precede al núcleo depresionario y, frecuentemente, también con un giro del eje de dicha dorsal en el sentido horario ligado a una profundización de la misma hacia el Norte y Este de tal modo que, al Sur, la depresión (que se dirige hacia el Este-Sureste) se individualiza cada vez mejor. Los intercambios

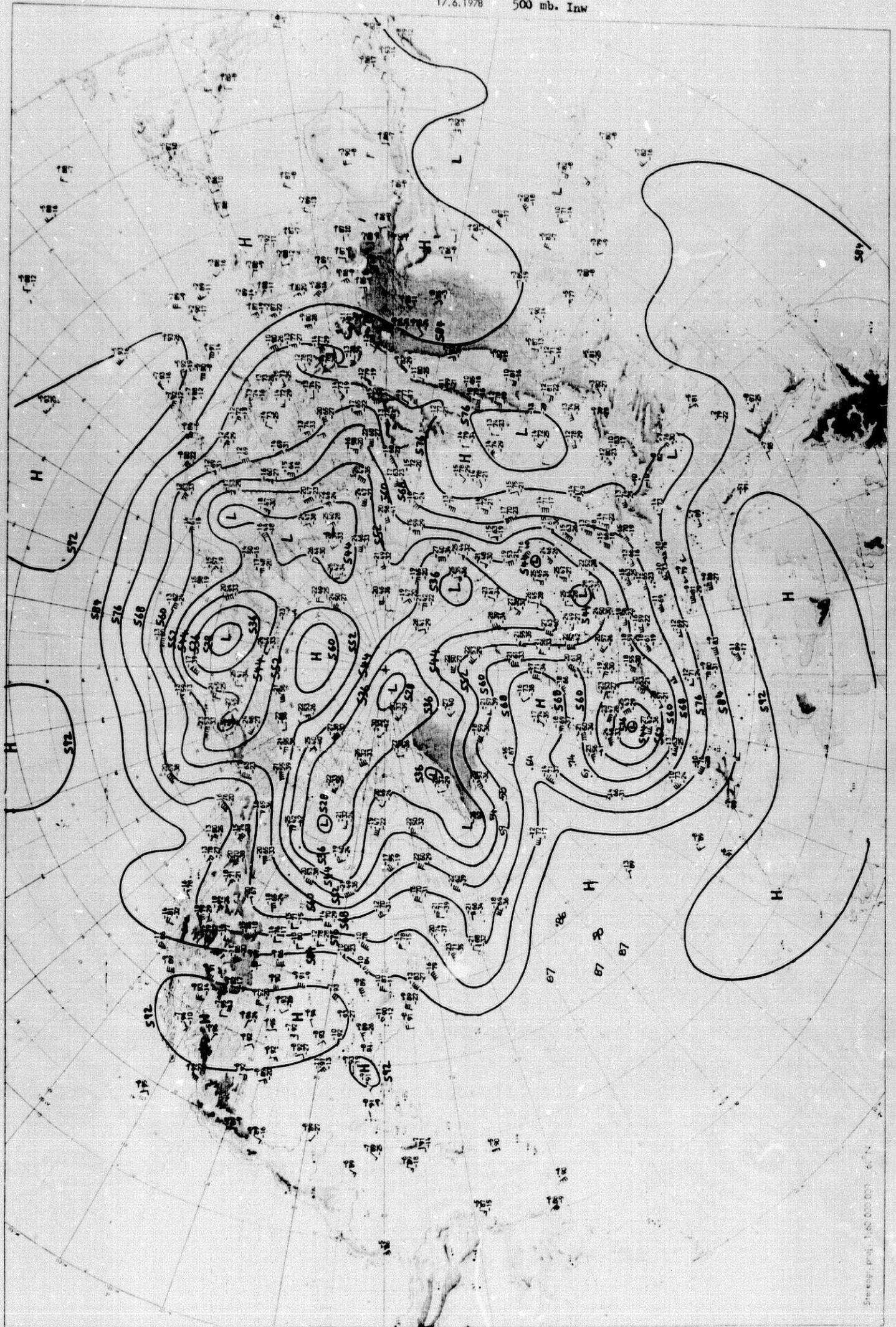
meridianos de aire frío hacia el Sur y de aire cálido hacia el Norte se realizan, por tanto, asociados a células depresionarias y anticiclónicas respectivamente, quedando la Península afectada por la primera.

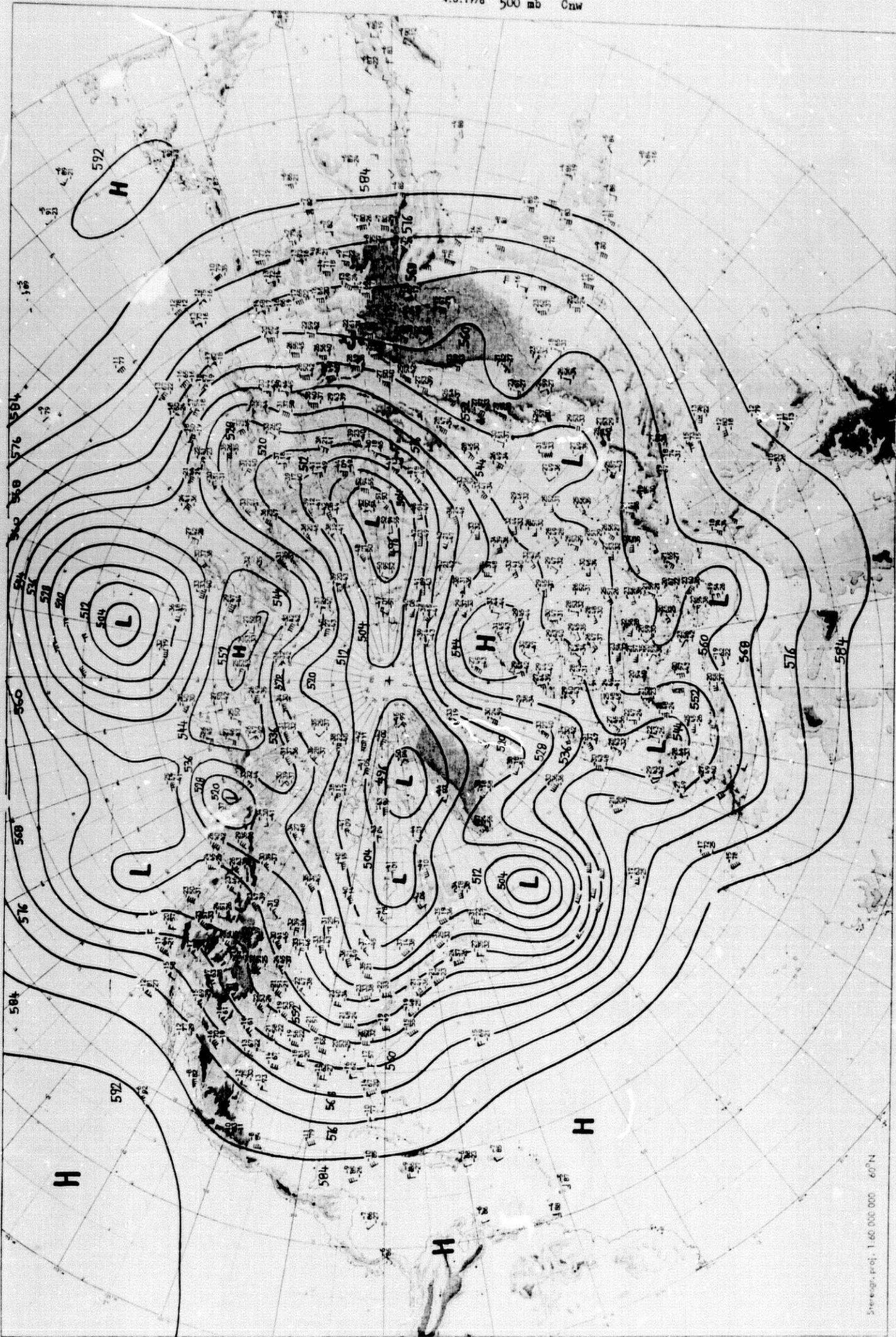
b) En los mapas de superficie la depresión de altura queda bien reflejada, configurándose como un núcleo móvil y perfectamente individualizado centrado al Sur del paralelo 50° Lat-N. en el Golfo de Vizcaya, en el cuadrante nororiental de la Península, en las regiones meridionales de Francia o, en menor medida, en el Mar Balear. En el área de Azores se centra el núcleo anticiclónico correspondiéndose con la dorsal Atlántica de altura anteriormente citada; de este centro suele partir una dorsal hacia el Atlántico Nororiental estableciéndose en esta región, muy frecuentemente, un collado barométrico entre Azores y otra área anticiclónica centrada, por lo común, en el interior de Europa o en Escandinavia-Mar Báltico. El collado barométrico y las dos áreas anticiclónicas así dispuestas aseguran la independencia de la depresión fría respecto al área depresionaria general ubicada en el Atlántico Septentrional o en el Océano Artico: por ello, no es frecuente que ésta se constituya como una depresión secundaria, salvo en determinadas ocasiones en que la situación está en sus inicios pero, generalmente, en estos casos no se trata de una situación subdireccional sino direccional (CNW).

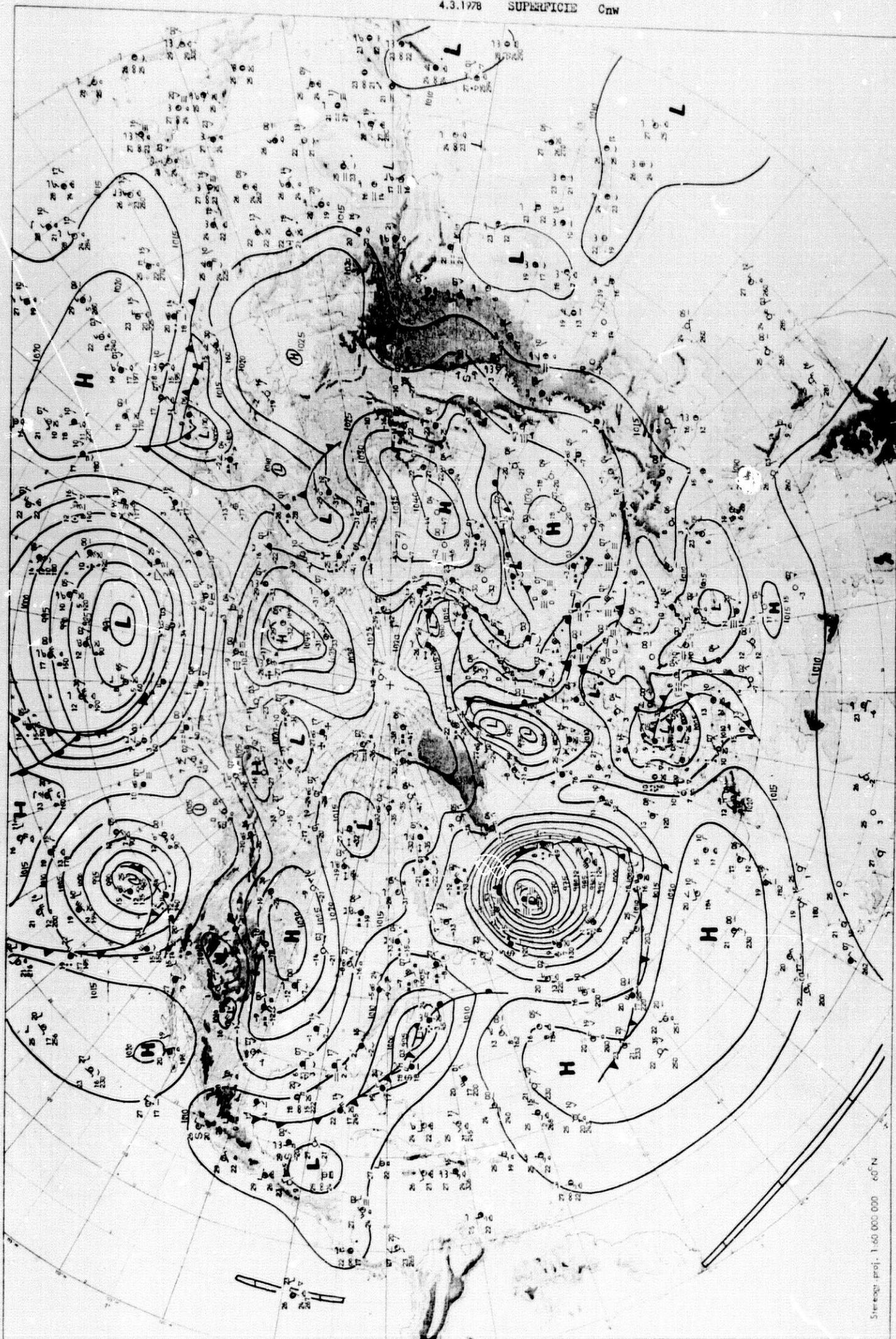
c) Las isobaras que afectan directamente a Andalucía se orientan en sentido Oeste-Este o Noroeste-Sureste pero no se prolongan por espacios muy amplios debido a su configuración circular (subdireccionalidad). Estas depresiones frías pueden ser ocasionalmente muy profundas ocasionando situaciones con menos de 1000 mb. sobre Andalucía en un 4% de los casos (8,9% en Invierno, 8,6% en Primavera, 1,8% en Verano, 4,9% en Otoño) cifras bajas pues, a pesar de ser generalmente profundas, están algo alejadas de Andalucía. Vienen a constituir pequeños "remolinos" formados en ese fluido gaseoso troposférico que es el aire; remolinos donde se mezclan masas de muy diversa índole, aunque la Polar marítima está invariablemente presente; debido a ese hecho, prácticamente siempre encontramos un frente frío y, ocasionalmente, un frente cálido en la mayor parte de los casos asociado a aire Tm; el frente frío se suele orientar en sentido NE-SW o N-S afectando, frecuentemente, a Andalucía y/o al Norte de Africa, el cálido se suele orientar en sentido NW-SE o W-E afectando preferentemente, cuando aparece, al cuadrante noreste Peninsular, al Mar Balear, o a Francia. No obstante los casos en que dichos frentes se dibujan sobre Andalucía directamente son: el 30,1% frentes fríos, el 0,7% frentes cálidos, el 3,3% frentes frío y cálido simultáneamente; los casos de frentes fríos constituyen el 33,3% en Invierno, el 28,2% en Primavera, el 28,9% en Verano y el 34,1% en Otoño.

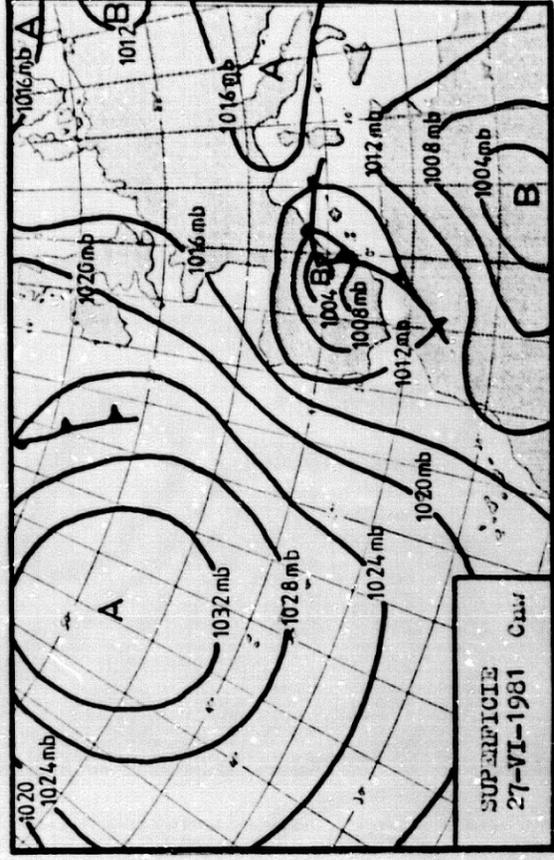
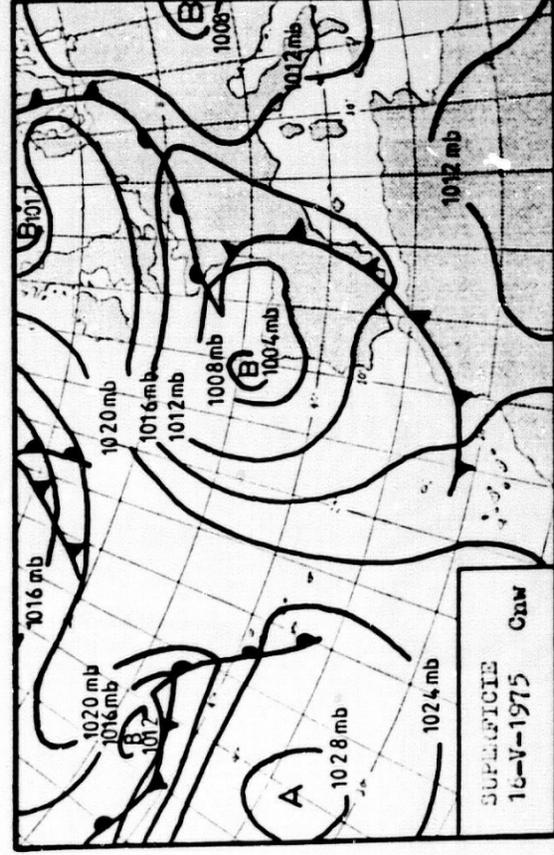
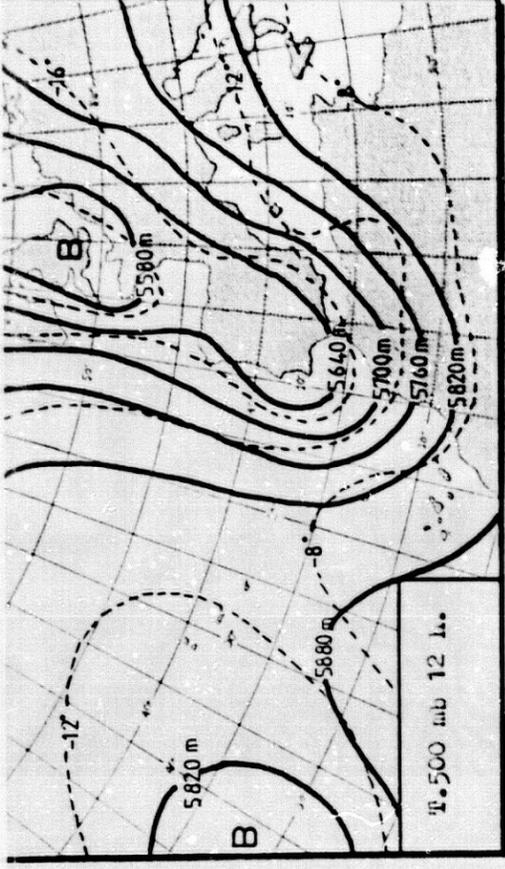
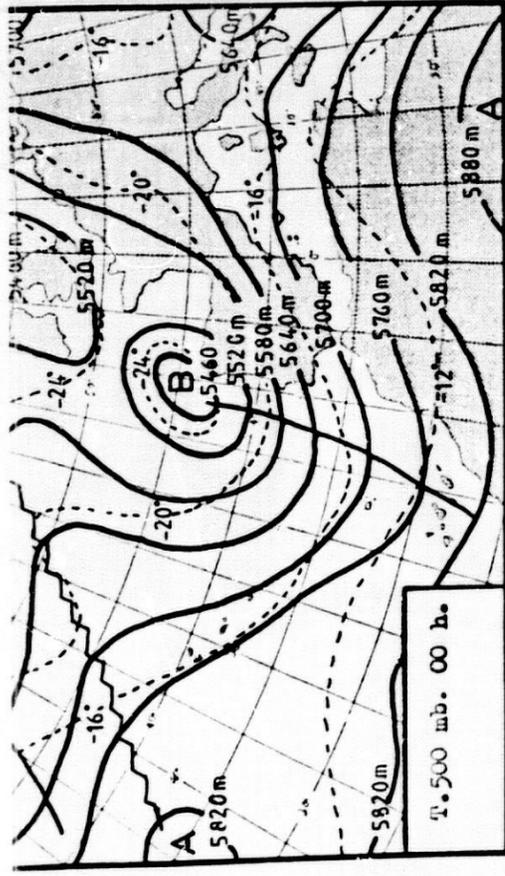
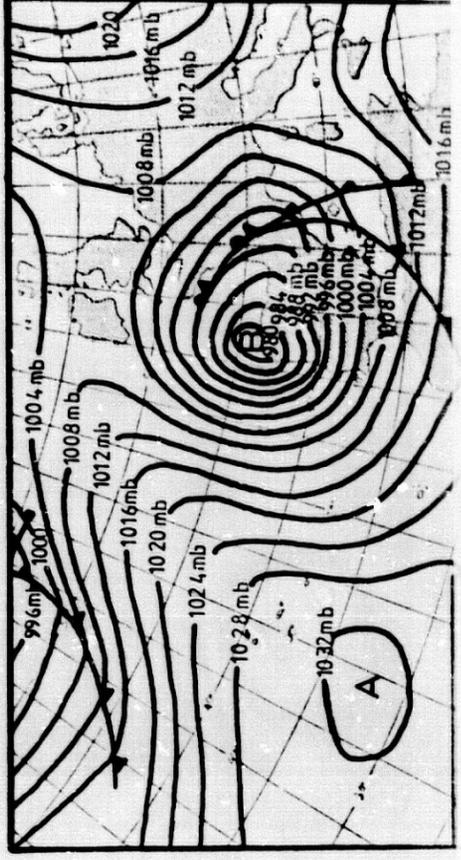
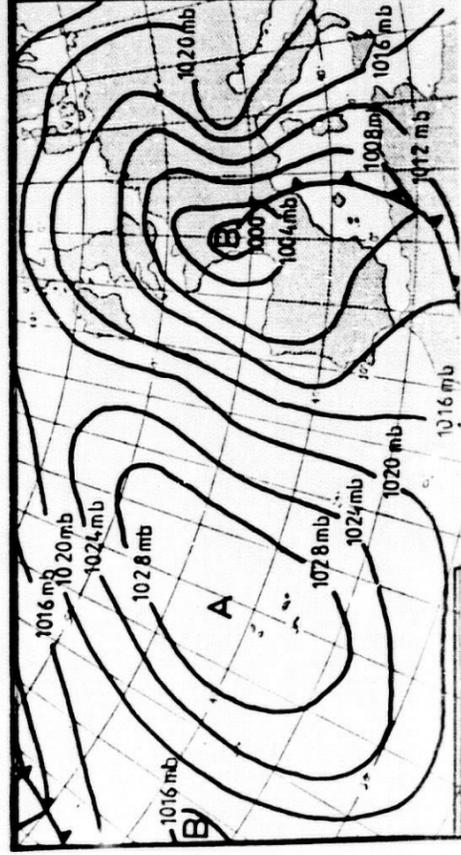
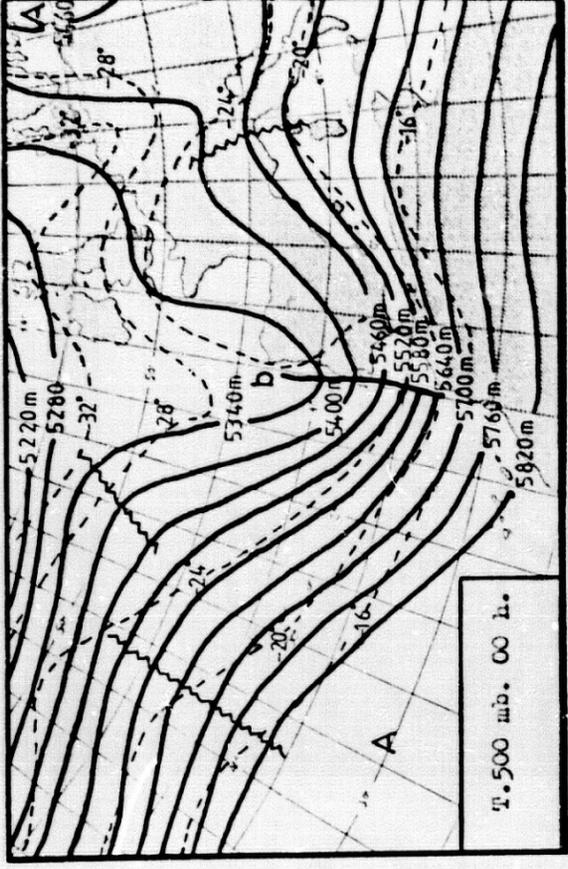
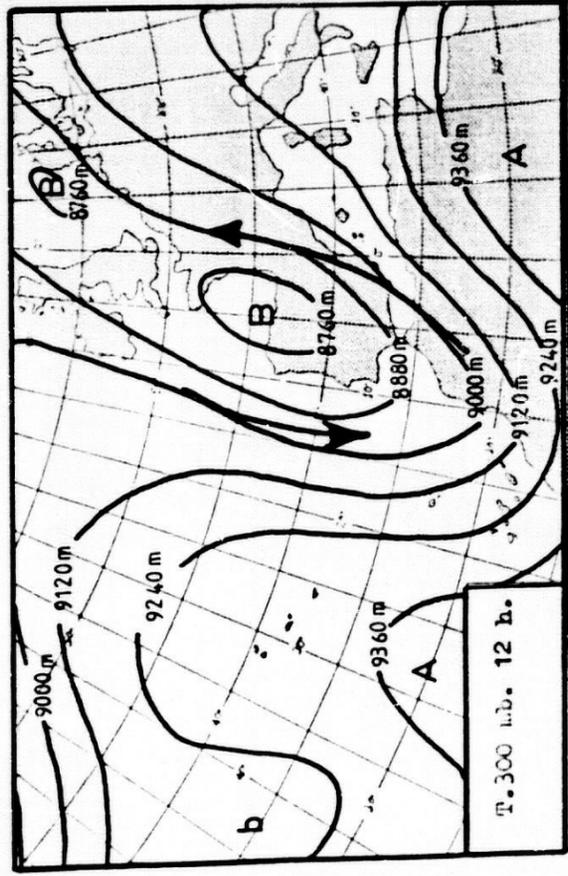
Figura 3.: Ejemplos de los Subdireccionales del Noroeste con Depresión Peribérica por la región Cántabro-Baleares (Inw) y (Cnw).

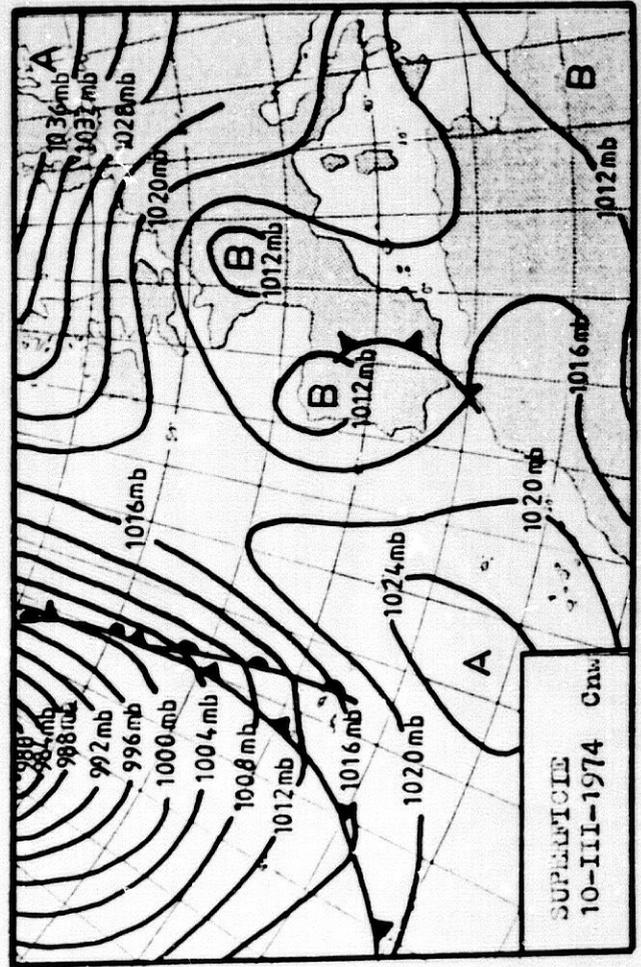
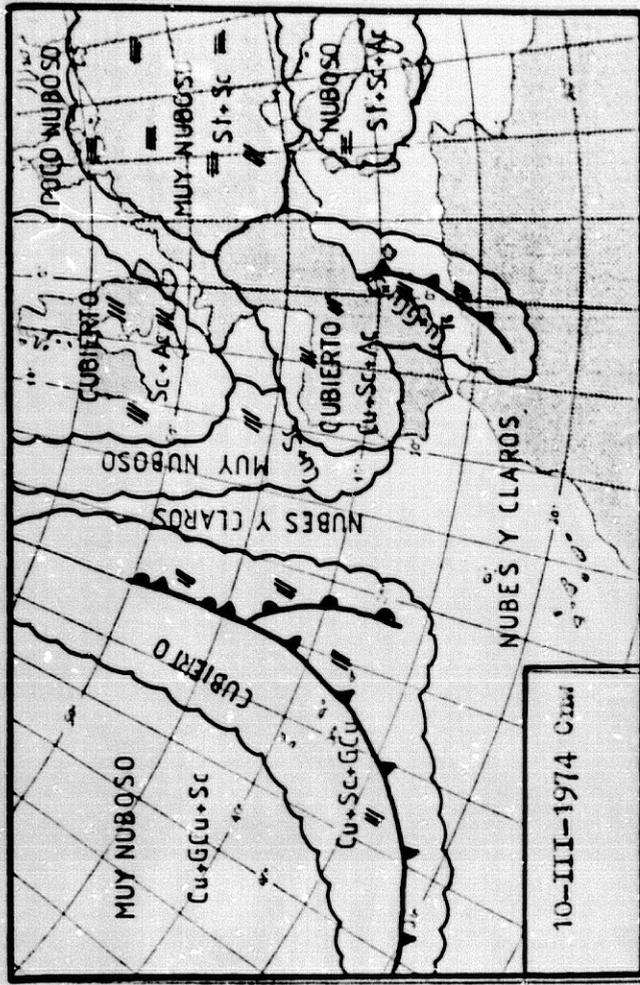
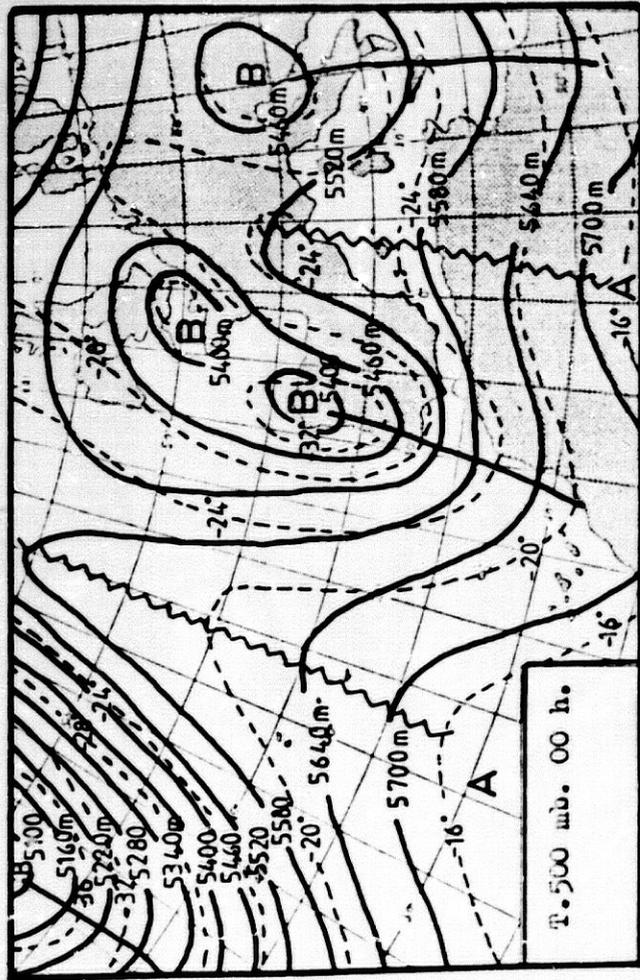












Este remolino queda bastante bien evidenciado en los mapas de nubosidad. La nubosidad se hace especialmente intensa en el núcleo de la depresión fría y en relación a los frentes; este conjunto aparece generalmente como una isla de nubes en muchas ocasiones de gran desarrollo vertical asociados a fenómenos tormentosos que cubren preferentemente la mitad nororiental de la Península Ibérica y la región Balear. En la fachada marítima de la alineación Cántabro-Pirenaica las nubes tipo Cu y Cb, originarias de ocasionales inundaciones, son especialmente observables pues, aquí, a las condiciones favorables de tipo dinámico se unen las condiciones orográficas. Sin embargo Andalucía, sobre todo la Andalucía Occidental, suelen quedar mejor resguardada de los sistemas nubosos observándose sólo nubosidad abundante con el paso del frente o cuando la depresión fría, desplazándose hacia el Sureste, se ubica en el interior de la Península Ibérica.

Como puede desprenderse de lo dicho, este tipo de situaciones tiene evidentes lazos, en cuanto a características, con las situaciones (CNW); se trata en realidad de una variante que hemos distinguido en función de rasgos como : la subdireccionalidad (presencia meridional, al sur del paralelo 50° Lt.N, de una depresión fría), el régimen de circulación en altura más lento (celular) y las condiciones más favorables a la convección (plasmadas en el mapa de nubosidad por la presencia frecuente de nubes de gran desarrollo vertical). La denominación de situaciones del Noroeste vamos, por tanto, a conservarla aunque, para diferenciarla del tipo direccional del Noroeste, la abreviatura la escribiremos con minúsculas. Por otro lado, la gota fría se desplaza por áreas frecuentemente cercanas respecto a Andalucía aunque dejando una gran parte de esta región bajo la fachada Occidental, la menos activa, de la depresión fría (pues así es como voltea aire con dirección noroeste). La presencia más o menos próxima de este núcleo prociatorio para la inestabilidad nos ha motivado a que las situaciones intermedias, aquellas en que la depresión fría nos afecta pero sin llegar a englobar a toda Andalucía en la isobara de 1012 mb, sean incluidas en el grupo ciclónico. De tal modo, todas las situaciones en que la depresión Cántabro-Balear nos afecte (Inw y Cnw) serán definidas como : (Cnw).

III.3.1 Las situaciones (Cnw).

III.3.1.1. El tipo de tiempo fisionómico (Cnw)

Las situaciones direccionales del Noroeste en general no determinan globalmente, salvando algunas excepciones, unos hechos térmicos sobre Andalucía que llamen la atención por su singularidad. En este mismo sentido, incluso con excepciones similares, se nos presenta el

cuadro de características térmicas de los (Cnw): determinan valores intermedios, no originan riguroso frío ni tampoco riguroso calor, al menos en la mayor parte de Andalucía.

La temperatura media anual supera los 18° en todos los puntos de la costa mediterránea (excepto Salobreña), y en el interior de los Valles levantinos, incrementándose puntualmente en Málaga, en Tabernas y en Mojácar, tal y como sucedía con los direccionales del Noroeste. Siguen en importancia las temperaturas de las costas del Golfo de Cádiz, con algo más de 17° (excepto Tarifa: 16,6°), el Bajo-Medio Guadalquivir y el Bajo-Medio Genil con valores en torno a 16,5° o 17°. Desde este sector las temperaturas descienden hasta los 15,5° en el Alto Valle del Guadalquivir (o incluso menos en Ubeda) y hasta los 13,5° aproximadamente en la mitad Occidental de Sierra Morena y en la depresión de Guadix-Baza. En el interior de los valles Occidentales de la Cuenca Sur, cuando nos encontramos en zonas próximas al Surco Intrabético (C.Guadalhorce o Ronda) se alcanzan en torno a 14,5 grados. En los puntos de alta montaña (Sierra Nevada A.V. y Calar Alto, por encima de los 2000 mts) se alcanzan las temperaturas más bajas de los Noroestes en general.

Estacionalmente, la temperatura media muestra una distribución espacial similar. Sólo hay que significar una mayor homogeneización térmica en toda la costa y un incremento simultáneo de los contrastes entre ésta y el interior o entre la costa y la montaña durante el Invierno y el Otoño; en Verano, por el contrario, las diferencias costeras entre la Andalucía Atlántica y la Mediterránea se profundizan mientras que las temperaturas se elevan considerablemente sobre la montaña y, en el interior de los Valles, sufren un incremento importante en algunos puntos hasta hacerse superiores incluso a las de las costas más próximas: es el caso del Bajo-Medio Guadalquivir respecto a Cádiz o de los Valles levantinos (Tabernas) respecto a la costa almeriense.

Al observar la temperatura media de las máximas y de las mínimas se comprueba que, en buenas condiciones de insolación (temperaturas máximas), los puntos del Bajo-Medio Guadalquivir y el interior de los Valles levantinos cobran auge; de este modo, a mediodía y en la época cálida se convierten en los más cálidos de toda Andalucía. En condiciones nulas de insolación, de noche, la costa, sobre todo el sector gaditano, presenta temperaturas más altas que el interior: estos hechos se acentúan en Invierno y en Otoño y se difuminan casi completamente durante Verano y Primavera.

Las amplitudes térmicas diarias en datos anuales se muestran muy reducidas en la costa gaditana y se acentúan en el interior, sobre todo en Tabernas (en el interior

del Valle drenado por la Rambla del mismo nombre), y en la costa mediterránea, donde algunos observatorios poseen amplitudes netamente superiores a las de muchos puntos interiores. A nivel estacional destacan, durante el Invierno, las bajísimas amplitudes de Cádiz y las más elevadas del interior de la Cuenca Sur (Tabernas, 10,4° y Ronda, 10,0°) y Loja (10,1°), representativas del sector Occidental del Surco Intrabético; durante el Verano ocurren distribuciones similares aunque ahora las amplitudes del Bajo-Medio Guadalquivir toman un mayor relieve y el sector Oriental del surco Intrabético presenta valores mayores a los del sector Occidental localizándose en Húscar (17,7°) el máximo absoluto de toda Andalucía.

Con los (Cnw) los días de riguroso calor (días con temperatura máxima igual o superior a 40° C) son muy poco comunes y se reducen a puntos aislados donde, en cualquier caso, su probabilidad es muy baja; uno, Bornos, en un ámbito donde el fenómeno es bastante frecuente con un gran número de situaciones y otros dos, Jándula y Húscar, en ubicaciones netamente interiores y a sotavento de los desplazamientos predominantes que determina esta situación. Los días de helada también son poco importantes y sólo en puntos montañosos el riesgo de helada se extiende desde octubre a Primavera; en Ronda, en el sector central y oriental del Surco Intrabético y en algunos puntos del Alto Guadalquivir (Jándula y Ubeda) las heladas se reducen a Invierno-Otoño o Invierno-Primavera pero con probabilidades bajas; el ámbito costero y, desde aquí, penetrando hacia el interior por numerosos puntos de la Cuenca Sur (Tabernas y Lanjarón), del Sector Occidental del Surco Intrabético (Loja) y del Valle del Guadalquivir (Bornos), quedan libres de heladas.

El análisis de la "eficiencia térmica relativa" nos demuestra de nuevo el carácter moderado, atemperado, de los (Cnw). Atendiendo a los promedios diarios raramente se erigen en una de las cuatro situaciones más frías y tampoco se encuentran entre las más cálidas; esto es muy nítido durante el período de Otoño y de Invierno; sin embargo, durante la Primavera se convierten de forma neta en situaciones determinantes de un descenso térmico que, a pesar de ser leve, proporciona del segundo al cuarto valor más bajo de los observados con las diferentes situaciones en: Huelva, Granada, Ubeda, Jaén, Pozoblanco, Aroche, Sevilla, Bornos, Grazalema, Cazorla V.C. y Sierra Nevada; durante el Verano su carácter refrescante se amplía a las costas atlánticas de Andalucía, a la totalidad de observatorios de la depresión intrabética de Guadix-Baza y al conjunto del Valle del Guadalquivir (excepto Jaén y Ecija) y del Bajo Guadiana pero, en contrapartida, se configura como una de las situaciones más cálidas en algunos puntos de la Cuenca Sur: en Estepona, Málaga y Tabernas; en el resto de los observatorios de la Cuenca Sur, en la parte Central y occidental del Surco

Intrabético, y en los puntos representativos del sector montañoso el (Cnw) no logra temperaturas relativas tan elevadas como las anteriores pero nunca se constituye en una situación fresca como ocurría en la mayor parte del Guadalquivir y del Guadiana. Podemos concluir que la época de los contrastes con los (Cnw) es la época cálida, y especialmente el Verano.

Atendiendo al promedio de las máximas y de las mínimas diarias se observa que, el carácter fresco durante Primavera y Verano de los (Cnw) en relación a las demás situaciones clasificadas, se obtiene en la depresión del Guadalquivir por el valor poco elevados de las mínimas pero, en mayor medida aún, por el escaso número de grados alcanzados a mediodía por los termómetros; recordemos que en una zona como esta, donde en Verano se sobrepasan fácilmente los 40° de máxima, al (Cnw) se asocia una máxima que ronda los 30° de promedio. Las zonas más cálidas de la Cuenca Sur con (Cnw) en Verano sin embargo se constituyen a partir de las elevadas temperaturas de mediodía.

Siguiendo la valoración de los (Cnw) en relación a las demás situaciones clasificadas, hemos de poner de relieve respecto a las amplitudes térmicas diarias que supone uno de los valores más bajos de Primavera, Verano y Otoño en numerosos observatorios de la Cuenca del Guadalquivir y del Guadiana así como de los sectores montañosos, y solamente durante el Verano en puntos como Málaga, Mojácar y Tabernas los (Cnw) determinan una amplitud térmica importante en comparación con los otros tipos de tiempo clasificados.

La imposición de profundas diversidades espaciales a causa del relieve se dejan sentir una vez más por la oposición de vertientes de barlovento y de sotavento, aunque bien es cierto que dichas diversidades están menos determinadas que las analizadas con las situaciones direccionales del Noroeste, pues predominantemente se reducen a la época estival según hemos visto: el carácter térmico moderado de los (Cnw) se pierde nítidamente en Verano y se convierten en una situación con eficacia refrigerante en numerosos sectores del Guadalquivir pero, simultáneamente, en una situación cálida relativa y con señaladas amplitudes térmicas diarias para otros puntos de la Cuenca Sur. En las demás épocas del año hemos dicho que en la distribución de temperaturas relativas (por comparación con las temperaturas de las demás situaciones), las oposiciones barlovento-sotavento se atenúan considerablemente.

El carácter térmico moderado le viene dado a los (Cnw), en una parte, por la nubosidad que desarrolla, muy generalizada a la casi totalidad de Andalucía. Si atendemos a las cifras anuales adjuntadas apreciamos como los

días con nubosidad baja en general son netamente predominantes aunque, dentro de estos, son más frecuentes los días con nubosidad baja e insolación superior al 50%. La nubosidad baja e insolación inferior al 50% pierden importancia en Cádiz, Málaga y Almería. Por otro lado, los casos de niebla y neblina sólo se hacen escasos o no existen en Huelva, Cádiz, y Málaga; predominan valores altos en Tarifa y en Almería, localidad esta última que mostraba características térmicas relativas sensiblemente diferentes a las de Málaga.

En estas condiciones de nubosidad el total de horas de sol/año aportados por estas situaciones, incrementado principalmente a causa de su frecuencia, determina valores netamente más bajos en la Cuenca del Guadalquivir y sólo se elevan anormalmente en Almería, Málaga y Cádiz; la insolación nos muestran por otro lado una disminución notable del promedio de horas de sol/día con los (Cnw); generalizando, esta reducción de la insolación, íntimamente relacionada con la nubosidad, se extiende a todas las estaciones del año cuando se presenta el subtipo (Cnw) s.s., y con (Inw) se reduce predominantemente a Invierno y Otoño en Cádiz, Málaga y Almería mientras que, en el resto de Andalucía, se reduce solamente al periodo de Otoño-Invierno-Primavera aunque el (Inw) durante el Verano, en estos ámbitos, nunca llega a constituir una situación bien soleada.

Estos hechos sustentan en parte la característica condición térmica moderada de los tipos (Cnw). Pero, en las condiciones de nubosidad menor y de mayor insolación (Verano y sector costero), los datos referentes a humedad proporcionan una serie de matices complementarios: el único punto costero con un déficit higrométrico, Málaga, coincide precisamente con las regiones de Málaga-Mojácar-Tabernas, donde los (Cnw) determinaban según vimos, unas amplitudes térmicas pronunciadas (en relación a otros tipos de tiempo) y una "facies cálida". Los otros dos puntos costeros donde la nubosidad baja toma menos cuerpo (menos de 50% de insolación) y donde el promedio de horas de sol/día se amplía relativamente (Cádiz y Almería) presentan sin embargo mayor humedad y, en buena parte por este motivo (se pueden añadir otros como las numerosas neblinas en Almería), se difuminan esas características térmicas tan singulares de Málaga, de Mojácar y de Tabernas. En las llanuras del Guadalquivir la humedad se hace menor o igual en cifras promediadas que en Málaga pero, en contrapartida, la nubosidad baja está más consolidada y los casos de niebla toman algo más de importancia sobre todo en la época cálida.

Los vientos alcanzan cifras de intensidad y direcciones locales similares a las observadas con los tipos (CNW). El máximo de probabilidad de rachas máximas, localizado en Almería, se destaca: los vientos en el Bajo

Valle del Guadalquivir adquieren direcciones predominantes de componente W; en Málaga, una vez más, soplan del NW, encajados por el Valle del Guadalhorce (föhn) viéndose este hecho también asociado a las características térmicas e higrométricas comentadas ya.

La evaporación se constituye en el Bajo Guadalquivir (Sevilla) y en las costas Occidentales (Huelva) con cifras elevadas a causa de la fuerte evaporación estival y, en Málaga, igualmente altas a causa de la constante evaporación en todas las estaciones (asociada no a causas astronómicas como los anteriores puntos, sino a causas más constantes con continuidad anual: el relieve y el efecto föhn que determina sobre las capas superficiales de aire). Las zonas orográficas de estancamiento y elevadas sobre el nivel del mar (Jaén y Granada) muestran lógicamente valores bajos por causa de la nubosidad de detención, la baja temperatura y sobre todo el escaso viento. En la costa destacan los bajos valores de Almería, donde los vientos fuertes son de componente W (marítimos) y se ligan, igual que en Tarifa, a la alta tensión de vapor, a la neblina y a la bruma, condiciones adversas para la evaporación.

Las precipitaciones con los tipos (Cnw) tienen bastante importancia en la mayor parte del espacio andaluz. Las cantidades recogidas anualmente no reflejan del todo, sin embargo, esa importancia: los 50,0 mm/año sólo se superan en puntos elevados y bien orientados al aire que voltea la depresión fría definitiva de este tipo (Cnw): Grazalema 174,2 mm, Cazorla V.C. 135,8 mm, Pontones 97,6 mm, Cabra H. 90,8 mm, Alcalá Gazules 81,8 mm, Sierra Nevada A.V. 78,2 mm, Alfarnate 60,5 mm, Iznalloz 58,3 mm, Laujar C. 52,3 mm. Las precipitaciones decrecen sensiblemente en la mayor parte de los márgenes de las depresiones situados al pie de esos frentes orográficos bien orientados donde se producen volúmenes pluviométricos más cuantiosos: así podríamos incluir con 40 o 50 mm puntos como Loja, Jándula, Ubeda, Aroche y Bornos. Pero llama la atención como en los ámbitos más desfavorecidos se recogen cantidades netamente más importantes que las recogidas por los (Cnw). Estos fenómenos evidencian una pérdida parcial de los contrastes barlovento/sotavento; tengamos en cuenta que la mayor parte de los puntos de la Cuenca Sur muestran volúmenes de precipitación superior a los 20,0 mm, siendo muy poco inferiores, iguales o incluso superiores a los que se recogen en algunas depresiones interiores de la Cuenca del Guadalquivir (Sevilla 18,7 mm; Córdoba 317 mm, Jaén 306 mm; Granada 296 mm; Guadix 181 mm, etc...). La única área de la Cuenca Sur donde los (Cnw) son realmente indigentes en lluvias (menos de 10 mm) es el sector costero y los bajos valles almerienses. Estos hechos parecen relacionarse con la atenuación de los contrastes de tipo térmico anteriormente aludidos.

A nivel global los (Cnw) determinan cantidades relativas de precipitación algo superiores a las producidas por los (CNW); esto no se manifiesta en la mayor parte de los ámbitos con lluvias copiosas (Pontones, Cabra E. y Cazorla V.C. el 11%; Sierra Nevada A.V. e Iznalloz el 10%), pero se hace muy evidente en zonas montañosas con ubicación desfavorable por su ubicación suroriental como es el caso de algunos sectores de la montaña almeriense (Fikana obtiene el 8% de sus lluvias con (Cnw) y sólo del 3% con (CNW), en Alcóntar el 6% frente al 2%, pero en Laujar C. el 7% frente al 5% y, en María, el 3% frente al 2%).

El régimen pluviométrico particular de estos tipos presenta generalmente un máximo más o menos nitido de Primavera, que viene a reflejar la alta frecuencia de los (Cnw) en esta época, y un máximo secundario de Otoño. Sin embargo en numerosos puntos de la Cuenca Sur, de la costa del Golfo de Cádiz, de la zona al Sur del Andévalo onubense y del Bajo Guadalquivir el máximo se constituye en Otoño. El Otoño presenta un potencial pluviométrico alto y en estos sectores marginales, demasiado lejanos a la depresión (Huelva, Valverde y Cádiz) y desfavorecidos por el relieve (Málaga, Almería, etc...), el potencial alto de Otoño compensa, en ocasiones con creces, la alta frecuencia de los tipos (Cnw) en Primavera. En Verano se presenta un mínimo pluviométrico absoluto sin embargo es preciso reseñar que durante esta estación los (Cnw) constituyen una de las situaciones portadoras de lluvias aunque con índices de probabilidad y de potencial bajos; las lluvias estivales de los (Cnw) no obstante nunca superan el 15% de las lluvias de Verano y solamente en Pontones, en Grazalema y en Alcalá Gazules superan el 10%.

El análisis de los índices de potencial pluviométrico nos ofrece hechos reveladores. Anteriormente comentábamos que los contrastes pluviométricos entre la Cuenca Sur y el Guadalquivir estaban más amortiguados que con los tipos (CNW) y comentábamos al respecto que ello era debido, en parte, a las cantidades superiores de lluvia recogidas con (Cnw) en el área Mediterránea. Pues bien, en otra parte, hemos de indicar que, de ese hecho, son igualmente responsables los índices inferiores de potencial pluviométrico mostrados por los (Cnw) con respecto a los (CNW) en las zonas montañosas y márgenes de depresión favorecidos topográficamente para el fenómeno de estancamiento: debido a esto los (CNW) s.s se presentan en numerosos puntos con potenciales superiores a 5 mientras que con los (Cnw)s.s se restringe a unos pocos observatorios. En las zonas desfavorecidas topográficamente el potencial pluviométrico de los (Cnw) es superior al de los tipos (CNW) pero nunca es muy elevado (sólo en Estepona se llega a 5). El resultado es una mayor homogeneidad pluviométrica y un empobrecimiento de las lluvias.

Estos hechos revelan que estamos ante un mecanismo pluviométrico algo diferente al anterior. Es evidente que los contrastes barlovento-sotavento y la lluvia copiosa de barlovento está favorecida por las condiciones de direccionalidad de las que son representativos los (CNW); las condiciones subdireccionales de los (Cnw) se asocian no sólo a un flujo en superficie volteado por la depresión fría sino además a la presencia de una depresión cerrada en altura que actúa sobre todo en el espacio sea cual sea la caractereología topográfica de los diversos sectores componentes. Pero ocurre que Andalucía constituye un área de la península demasiado abrigada topográficamente, demasiado alejada de la depresión de altura y bajo su fachada occidental, la menos activa en el desencadenamiento de inestabilidad; por esto los subdireccionales del Noroeste son pobres (pluviométricamente) en relación a otras situaciones ciclónicas subdireccionales.

Los días de precipitación llegan a igualar o superar la cifra de 6,0 días/año, es decir, un tercio aproximadamente de los días en que se configura el tipo (Cnw), en algunos puntos del Bajo-Medio Guadalquivir (Córdoba, Morón, Bornos) en la mayoría de los observatorios del Surco Intrabético (excepto Iznalloz y Guadix) y de Sierra Morena (excepto Aracena), en el Alto Guadalquivir y en los puntos de montaña bien orientados. En la montaña almeriense en la casi totalidad de los valles y costas de la Cuenca Sur, en las costas del Golfo de Cádiz y, penetrando desde aquí tierra dentro, la Baja Huelva y puntos como los antes mencionados de la Cuenca del Guadalquivir, no alcanzan esa cifra de 6,0 días/año. Estas cifras demuestran que las precipitaciones con (Cnw) no suelen ser infrecuentes en la mayoría de los sitios y sólo tienen ese carácter de ocasionalidad en el Sureste.

Por otro lado, a ese matiz de frecuencia pluviométrica se añade otra característica: la regularidad de los volúmenes precipitados en 24 h. Al analizar las lluvias por intervalos y separando los (Inw) y los (Cnw)s.s. observamos que muy raramente se acumulan en un sólo intervalo volúmenes en tantos por mil netamente superiores a los de los otros intervalos; además, el intervalo con cifras superiores queda constituido generalmente en el i1, el i2 ó el i3. La torrencialidad, aunque viene representada por la existencia en numerosos ámbitos de días con volúmenes de lluvia excepcionales, está poco marcada y, de hecho, las precipitaciones anuales son sustancialmente aportadas por los intervalos más bajos (i1,i2,i3). La mayoría de las excepciones se constituyen paradójicamente en observatorios de la Cuenca Sur (Ugijar y Adra principalmente) y esto es debido a que el descenso general de las lluvias por (Cnw) que sufre este ámbito se produce en gran parte a través de la reducción de estos días numerosos de precipitación (de 1 a 10mm, de 10 a 20

TABLA RESUMEN DE ALGUNAS CARACTERISTICAS METEOROLOGICAS DEL TIPO DE TIEMPO mm

	SEVILL.	CORDOBA.	JAEN.	GRANADA.	HUELVA.	CADIZ.	TARIFA.	MALAGA.	ALMERIA
Tormenta (%)	6	10	4	8	4	3	4	10	--
Rocio... (%)	4	8	--	12	15	10	--	8	--
Escarcha (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Calima.. (%)	27	21	--	10	--	--	6	13	--
Bruna... (%)	13	13	10	2	--	--	33	4	31
Niebla.. (%)	--	4	6	2	--	--	4	2	--
despejado (%)	17	10	13	15	12	23	10	17	15
a /m /ma (%)	10	17	8	15	17	19	10	13	19
b/bm/bma (%)	40	35	44	35	42	35	38	49	42
B/BM/BMA (%)	29	31	35	29	21	10	38	19	19
A /M /MA (%)	4	6	--	6	8	13	4	2	6
Rec.Viento Med. (Km/24h)	228	247	185	195		320	656	327	243
Rachas Max. ≥50Km/h (%)	42		25	8			35	35	52
H.R. Año (%)	66	69	65	65	65	74	78	62	68
Tens.V (mm)	9.2	9.7	8.8	7.8	9.0	10.6	11.7	9.6	11.4
Evap. Año(mm)	6.5	5.2	3.7	2.8	6.2	3.7	3.1	6.3	2.9
Tens. V. Inv	6.1	6.1	5.8	5.2	6.1	7.5	8.2	6.6	7.4
Tens. V. Pri	8.9	9.0	7.8	7.5	9.2	9.2	10.5	9.1	9.8
Tens. V. Ver	10.8	11.9	11.5	9.5	9.5	13.3	14.5	12.0	15.5
Tens. V. Otñ	9.0	9.0	7.6	6.9	9.4	9.9	10.6	8.3	9.2
H.R. Med. Inv	67	70	68	68	61	65	69	59	62
H.R. Med. Pri	69	73	65	69	69	75	78	66	65
H.R. Med. Ver	57	59	59	57	57	76	82	57	73
H.R. Med. Otñ	76	80	75	73	73	74	77	64	66
H.R. 13h. Inv	49	49	59	51	43	57	63	49	56
H.R. 13h. Pri	50	56	55	52	54	68	73	54	59
H.R. 13h. Ver	40	42	50	38	43	64	77	44	67
H.R. 13h. Otñ	63	67	71	61	60	67	72	49	56
H.R. 7h. Inv	85	90	78	84	79	73	75	70	69
H.R. 7h. Pri	89	91	75	87	84	81	83	78	70
H.R. 7h. Ver	73	75	69	75	71	88	86	69	80
H.R. 7h. Otñ	90	92	78	85	85	82	82	79	75
Evap. Inv	4.0	2.6	2.3	2.0	5.0	4.5	3.6	6.0	1.9
Evap. Pri	6.9	5.0	3.4	2.2	5.3	3.0	2.5	5.4	3.5
Evap. Ver	8.6	7.7	5.4	4.5	8.8	4.2	3.5	7.9	2.8
Evap. Otñ	3.6	2.8	2.3	1.4	3.8	3.6	2.9	5.1	2.6

mm y de 20 a 30 mm en 24h); por tanto en muchos de estos observatorios de la Cuenca Sur la precipitación ocurrida con (Cnw) tiene mayor tendencia a hacerse no sólo escasa sino, además, infrecuente e irregular.

Independientemente de estos puntos de la Cuenca Sur, hay otras excepciones: Grazalema y Cazorla V.C., donde tampoco uno de los intervalos más bajos (11,12,13) recoge el mayor volumen pluviométrico; en estos casos se trata de lo contrario a lo que antes hemos visto: las precipitaciones con (Cnw) no sólo no son infrecuentes sino que son más frecuentes de lo normal (de ahí el alto número de días de precipitación que existe), pero, al mismo tiempo, pueden perder esa regularidad de la que hablábamos por mayor presencia de días de precipitación muy elevada; las condiciones orográficas idóneas se ven restringidas notablemente, sin embargo, con respecto a los (CNW) a un menor número de observatorios y, en éstos, a intervalos generalmente menos elevados.

Se diferencian, pues, estos tres ámbitos: uno, muy amplio, donde las precipitaciones con (Cnw) son frecuentes, regulares y predominantemente poco concentradas en periodos de 24 h.; otro reducido a algunos puntos de la Cuenca Sur, donde son más infrecuentes e irregulares; y, finalmente, un tercer ámbito, muy restringido, con precipitaciones abundantes y frecuentes pero con una tendencia notable a aparecer días con precipitación muy elevada.

El tipo de tiempo fisionómico (Cnw) puede perfilarse, en función de lo que hemos visto, como una situación térmicamente moderada, en la época cálida incluso refrescante, con amplitudes térmicas no muy pronunciadas para la mayor parte de Andalucía, excepto en algunos puntos de la Cuenca Sur donde se pierde esa moderación y llega incluso a constituir una situación cálida en relación con otros tipos de tiempo, la nubosidad y la humedad se encarga, no obstante, de evitar los rigores térmicos. Los contrastes espaciales inducidos por el relieve están más difuminados que con los (CNW) por tratarse de una situación subdireccional; esto se manifiesta aún mejor con las precipitaciones que, en los ámbitos más desfavorecidos orográficamente, muestran volúmenes superiores a los originados con (CNW) hecho que trasluce una serie de fenómenos, en relación al mecanismo de precipitación nuevos: no obstante las diferencias espaciales aún subsisten; pero las precipitaciones, principalmente primaverales frecuentes y regulares, nunca son muy elevadas y a diferencia de los (CNW) raramente constituyen una de las cuatro situaciones más lluviosas.

III.3.2. Principales rasgos dinámicos de los subdireccionales del Noroeste bajo régimen ciclónico

Constituyen el 4,9% de las situaciones clasificadas

lo que representa 18,1 días al año de promedio. Se puede decir que se trata de situaciones frecuentes a nivel anual. Por estaciones los (Cnw) constituyen el 3,0% de las situaciones en Otoño y el 3,4% en Invierno frente al 7,7% y el 5,4% en Primavera y Verano respectivamente; los (Cnw)s.s. son muy poco frecuentes tanto anual (1,2%) como estacionalmente: 1,2% en Invierno, 1,8% en Primavera, 0,8% en Verano y 1,1% en Otoño, motivo que ha contribuido a su consideración conjunta con los (Inw).

Las situaciones (Cnw) se constituyen con un régimen de configuración anual, pues en todas las épocas están presentes, aunque con preferencia notable por la época cálida pudiendo ser definido como F-V-I-O. Además se presenta en la totalidad de los meses lo cual reafirma ese carácter anual que antes hemos aludido para definir la evolución de los (Cnw); pero, al mismo tiempo durante los meses de Mayo y Junio representan el 9,5 y 8,6% respectivamente del total de situaciones de uno y otro mes; esto consolida el máximo primaveral nítido de los (Cnw)s.l. y refleja la tendencia de la circulación a ondularse en esta época. Este régimen es seguido por los (Inw) pero con (Cnw)s.s. se altera notablemente pues, a pesar de presentar también el máximo en Primavera y a pesar de presentar Invierno y Otoño cifras muy bajas, éstas superan con creces a las de Verano. La proporción (Inw)/(Cnw)s.s. se llega incluso a hacer superior en la época fría, durante la cual deben de ser las depresiones frías representativas de los (Cnw)s.l. más profundas e intensas; en Verano la proporción se hace tremendamente baja. Se puede decir que la intensidad estacional de los (Cnw) está en justa correspondencia con la intensidad estacional de la circulación atmosférica de la Zona Templada. Este hecho no viene corroborado por la simple distribución de frecuencias, porque durante el período estival la zona frente a Galicia-Cantábrico-Pirineo o Valle del Ebro viene a constituir generalmente el límite Sur de los desplazamientos de las depresiones frías por la Península lo cual significa que, cuando éstas alcanzan una posición tan meridional, están ya poco consolidadas; esto se une a la desnaturalización de la masa Polar durante esta época cálida (en superficie y en altura) y todo ello explica la reducida intensidad a la que hemos aludido.

De todas estas características se puede deducir, respecto al ritmo que la configuración de los (Cnw) determina sobre la evolución global del tiempo en Andalucía que constituyen una de las perturbaciones más frecuentes asociada a depresión fría del cuadro meteorológico característico de la época cálida, especialmente desde principios de Primavera a mediados de Verano; esta perturbación es ocasional y no muy marcada en la época fría (aún cuando sea entonces su intensidad superior) pues en esta época existen otros tipos originarios de perturba-

ciones más profundas y más frecuentes. Por tanto, restringiéndonos a la época cálida, diremos que constituyen una perturbación por cuanto inducen no sólo precipitaciones (importantes en algunos sectores de montaña como hemos visto) sino, además, nubosidad y un enfriamiento casi generalizado (salvo en los puntos de la Cuenca Sur que fueron en su momento aludidos) del tiempo típicamente seco, soleado y caluroso, sobre todo en Verano, de Andalucía.

Los (Cnw) presentan, por otro lado, unas características en cuanto a permanencia que nos lo definen como una situación bastante fugaz en la época de Invierno pero relativamente estacionaria en Otoño y en la época cálida, sobre todo en Verano, es decir, en la época en que con mayor profundidad se deja sentir su constitución por las variaciones que imprime al marco de características más frecuentes y persistente del tiempo en Andalucía. Así, el número de situaciones (Cnw) que han tenido continuidad por tres días o más consecutivos constituyen el 8,9% en Verano y el 33,3% en Otoño. En cifras absolutas destacan la Primavera (22 casos) y el Verano (29 casos). Por causa de esta repartición estacional los valores anuales se elevan hasta el 26,1% (71 casos de 272), cifra muy semejante a la observada con los (CNW). Por último, es interesante señalar que nunca se presenta por periodos de 5 días consecutivos o más, excepto en Verano. Por otro lado, los casos más fugaces, sobre todo de Invierno y Otoño, no significan que la depresión fría permanezca completamente inmóvil, al contrario, lo más frecuente es que en estos casos se asocie a una gran movilidad que suele desembocar muy frecuentemente en otros tipos sinópticos asociados a depresión fría.

Por esto último, aunque la sucesión más frecuente a nivel anual de los (Cnw) sean los (CNW), lo cual da una continuidad a las características fisionómicas del tiempo pues ambos tienen cierta semejanza (los Cnw determinan menos contrastes espaciales), la frecuencia de la sucesión (Cne) es importantísima sobre todo en Invierno, ya que la depresión fría es menos estacionaria y el desplazamiento hacia el mar Balear es el más frecuente de tal modo que supera a la otra sucesión (Csw) representativa de un desplazamiento desde el Cantábrico-NW de Galicia al Cabo de S. Vicente. Estos desplazamientos ocasionan como veremos importantes variaciones, sin embargo, en el tiempo fisionómico de Andalucía. Finalmente, la sucesión hacia situaciones subdireccionales anticiclónicas ligadas a una circulación predominantemente zonal (Aw y Ae) ó hacia situaciones del tipo (C'p)+(C'b), se hace relativamente frecuente y nos significa los casos en que la depresión fría ha estado estacionaria y ha desaparecido en superficie toda vez que el nuevo dispositivo de la circulación en altura impide la realimentación de aire frío y la reactivación.

III.4. SUBDIRECCIONALES DEL NOROESTE CON ALTA PERI-IBERICA FRENTE A LAS COSTAS GALAICO-PORTUGUESAS: (Anw)

La presencia de aire desplazándose en torno a un pequeño pivote central, un alta, con un movimiento simultáneamente circular y divergente, en la mayoría de los casos muy lento, constituyen hechos característicos de las situaciones subdireccionales del Noroeste asociadas a un anticiclón peiribérico. La circulación de los vientos que muestra el mapa sinóptico deja estos hechos bien patentes: un núcleo anticiclónico de dimensiones generalmente reducidas apenas voltea aire sobre Andalucía y sobre la Península en general con una componente Norte "in situ". Al igual que en las otras situaciones subdireccionales del Noroeste que hemos definido (las ciclónicas) los fenómenos advectivos se hacen menos evidentes porque los movimientos desde regiones lejanas son anulados o sustituidos por desplazamientos de aire atlántico próximo a la Península. Para el tiempo de Andalucía estas situaciones suponen cielos frecuentemente despejados asociados a importantes amplitudes térmicas diarias y valores de presión atmosférica generalmente elevados.

La situación barométrica típica muestra:

a) En altura, una dorsal entre dos vaguadas con una célula anticiclónica cerrada en las proximidades Atlánticas de Portugal o entre Portugal y Azores. Dicha célula suele mostrar la ubicación de las superficies de 300 y 500 mb en niveles bastantes elevados que decrecen hacia el Norte por medio de la dorsal antes citada. La circulación muestra, por tanto, un régimen lento o muy lento con una gota fría al Este o al Sureste de la Península y una célula anticiclónica en el ámbito Atlántico antes especificado: entre Azores-Península Ibérica; en otras ocasiones se observa una "situación en rombo" con la célula anticiclónica localizada entre Azores y la Península. De una u otra manera Andalucía, y la Península en general, queda dominada por condiciones anticiclónicas de altura.

b) En los mapas de superficie el pequeño pivote anticiclónico peiribérico, localizado frente a las costas galaico-portuguesas y al Oeste de Azores, se hace aún más nítido. Esta célula anticiclónica está bien individualizada entre áreas depresionarias que se localizan al Noroeste, en el Atlántico Medio y Occidental, al Nordeste, en Europa Occidental y, frecuentemente también, al Este o al Sudeste de la Península; las dos primeras están en relación con sendas vaguadas: la que antecede y la que sucede a la dorsal de altura; la tercera en relación con la gota fría de la que anteriormente hablábamos: incluso, cuando se establece una situación en rombo, se puede presentar en superficie otra área depresionaria en torno a Canarias, es decir, al Sur de la célula anticiclónica peiribérica. Pero este individuo anticiclónico no sólo está

bien individualizado sino que, además, suele quedar bien dibujado por una serie de líneas isobáricas circulares y concéntricas que, por su proximidad, afectan a la Península con valores muy elevados, sobre todo en Invierno, situados en torno a los 1028 mb ó más. Estos casos de sobrepresión constituyen, de hecho, el 29,8% de los casos; en Invierno la cifra asciende al 45,9%, en Primavera son el 28,6%, en Verano el 0% y, en Otoño, el 25,0%.

c) Las isobaras que afectan directamente a Andalucía se orientan, sobre esta área, principalmente en sentido NW-SE o NE-SW, pero no se prolongan por espacios muy amplios debido a la configuración celular (subdireccional) de la zona anticiclónica que nos afecta. Este núcleo anticiclónico que, como hemos dicho, viene a constituirse como un pequeño pivote del cual difluye aire, suele determinar sobre la Península unas masas de tipo Tropical marítimo (o "marítima subtropical" en definición de FONT TULLOT, I. 1983 p. 106). Es raro encontrar con estas situaciones frentes sobre Andalucía pues el alta periibérica, muy pronunciada, (según hemos especificado ya) nos protege impidiendo las incursiones de aire Polar. Cuantificando esta característica podemos decir que esto sólo ocurre con frentes fríos en un 3,2% de los casos.

Los pivotes anticiclónicos suelen quedar muy evidenciados en los mapas de nubosidad, pero más por la ausencia de nubes sobre la Península que por su presencia. Debido a la distribución de zonas depresionarias antes descrita es frecuente encontrar una situación en donde la Península queda con cielo despejado pero rodeada por nubosidad al Noreste y Norte (en relación a la vaguada), al Este y al Sudeste (en relación a la gota reflejada o nó) y al SW (en relación al área depresionaria configurada en torno a Canarias cuando se observa una situación en rombo). La zona mejor protegida de la nubosidad es, precisamente, la mitad Sur de la Península, de tal modo que, cuando por la proximidad de los sistemas frontales la mitad nororiental Ibérica presenta cielo cubierto o nuboso, el sector Andaluz muestra sólo cielo nuboso o despejado asociado ocasionalmente a nieblas.

Este tipo de situaciones, con características semejantes a las situaciones (ANW), constituyen en realidad una variante subdireccional suya. Las situaciones asociadas al anticiclón periibérico las denominaremos consiguientemente con la abreviatura de la dirección en minúscula: (Anw).

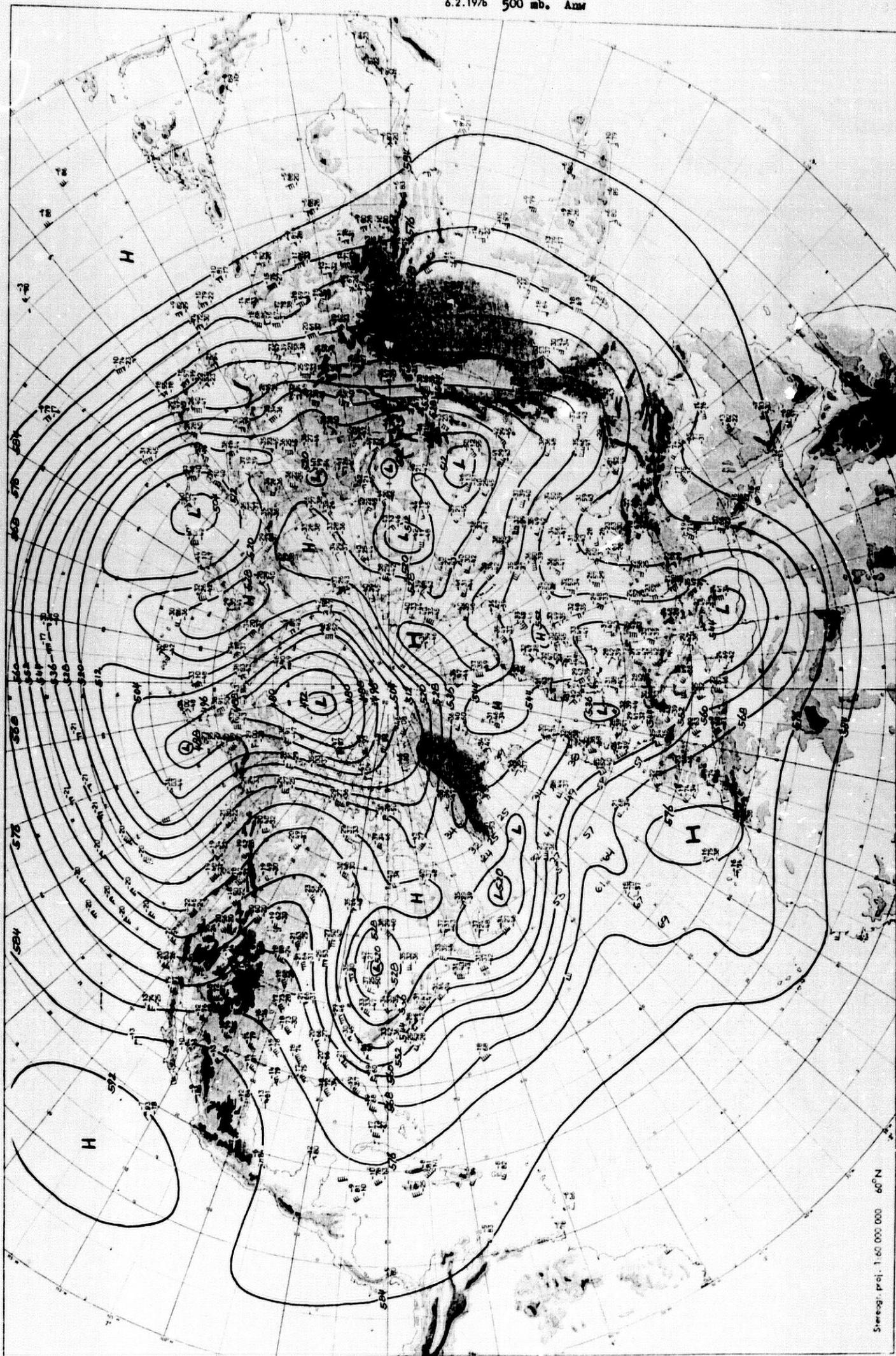
III.4.1. Las situaciones (Anw)

III.4.1.1. El tipo de tiempo fisiónómico (Anw)

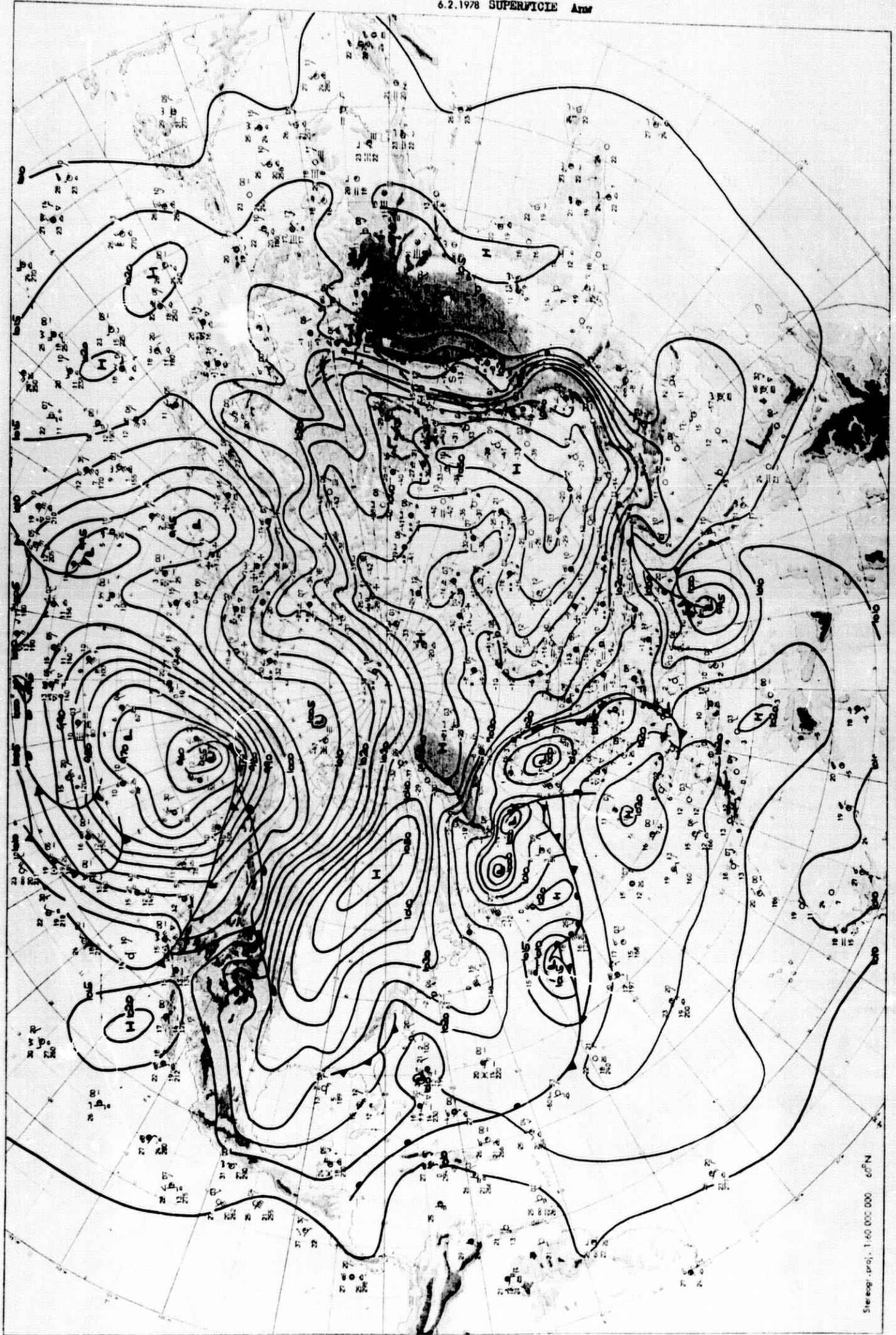
Las situaciones (Anw) muestran, según hemos visto, un dispositivo barométrico con muchas particularidades

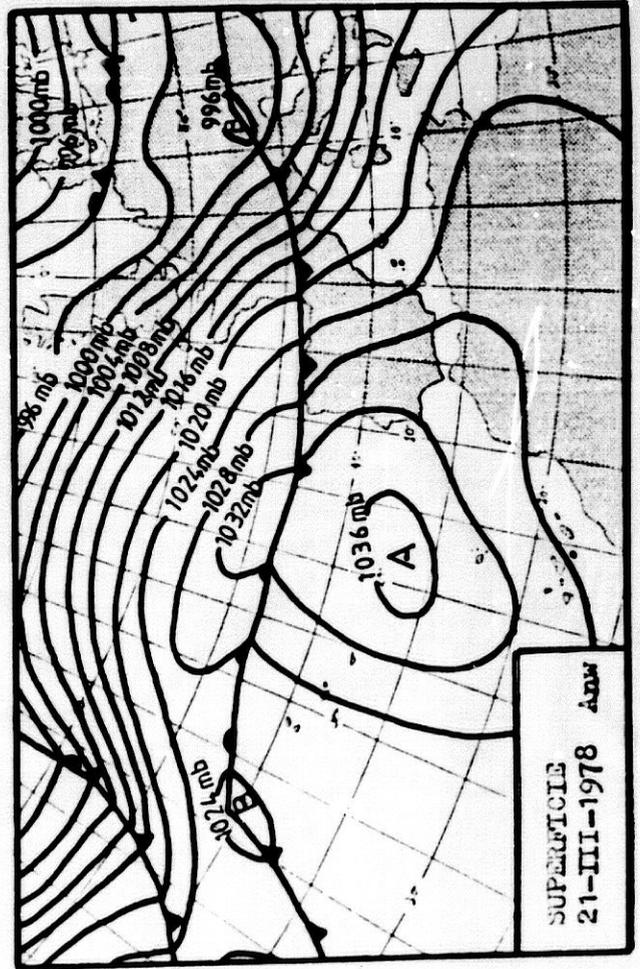
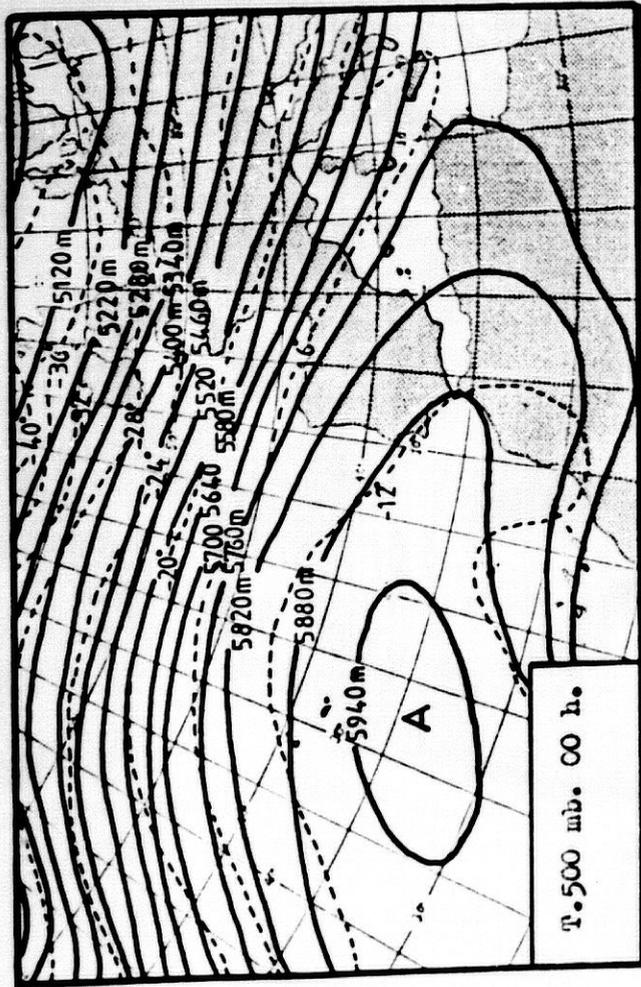
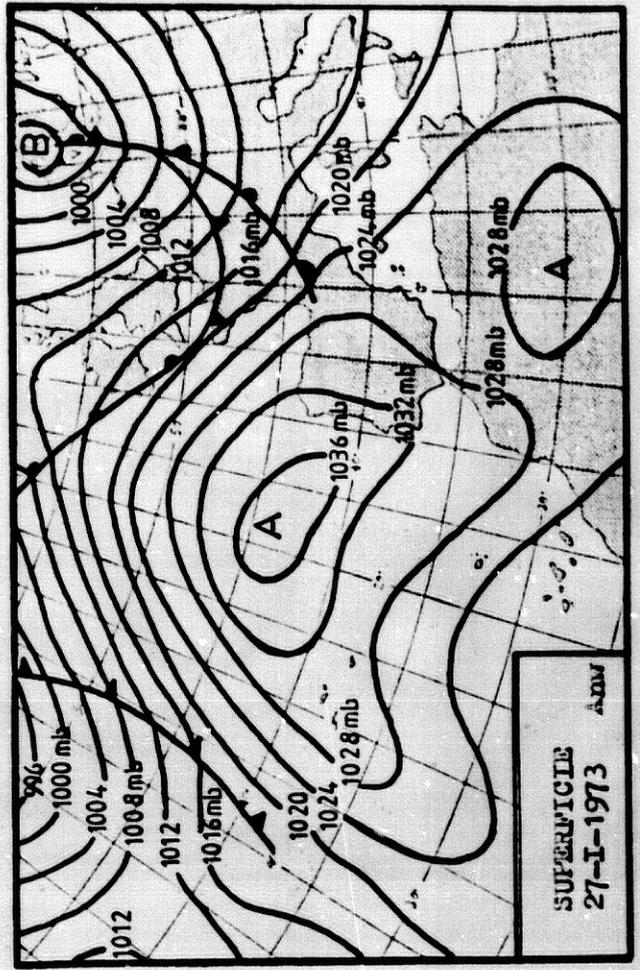
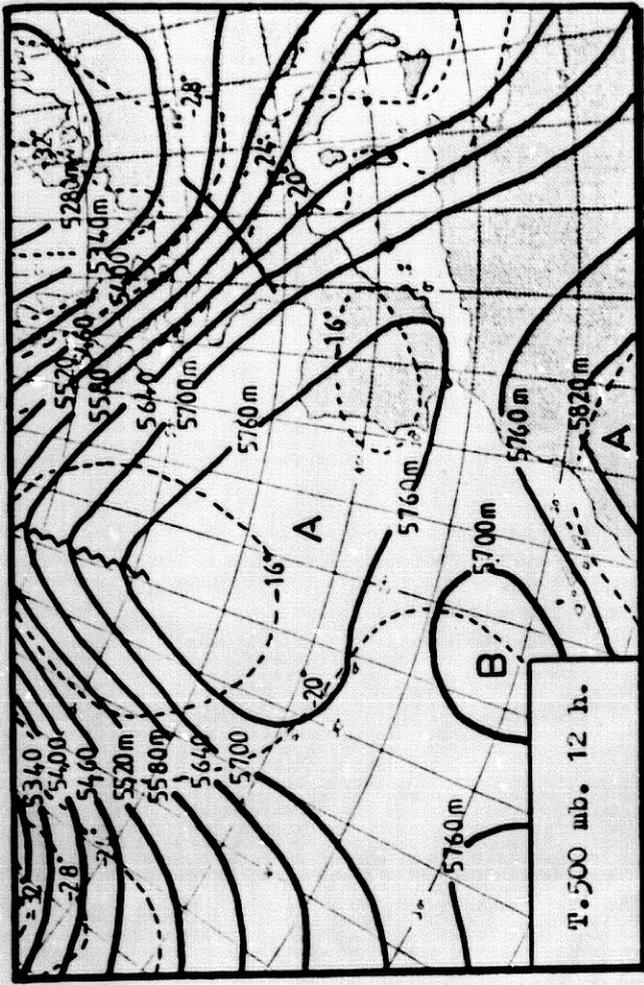
Figura 4.: Ejemplos de los Subdireccionales del Noroeste con Alta Peribérica frente a las costas Galaico-Portuguesas (Am).

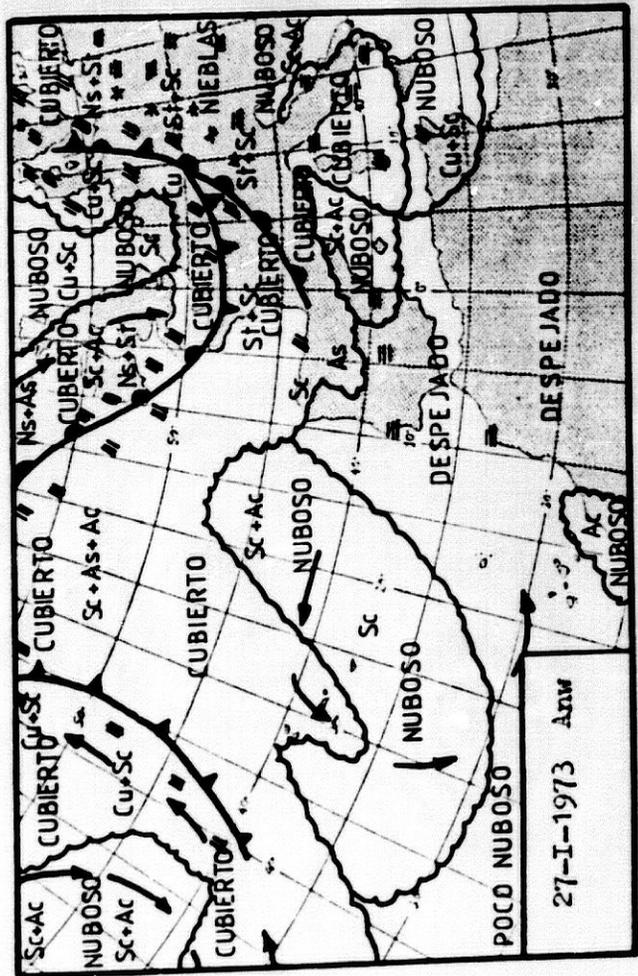
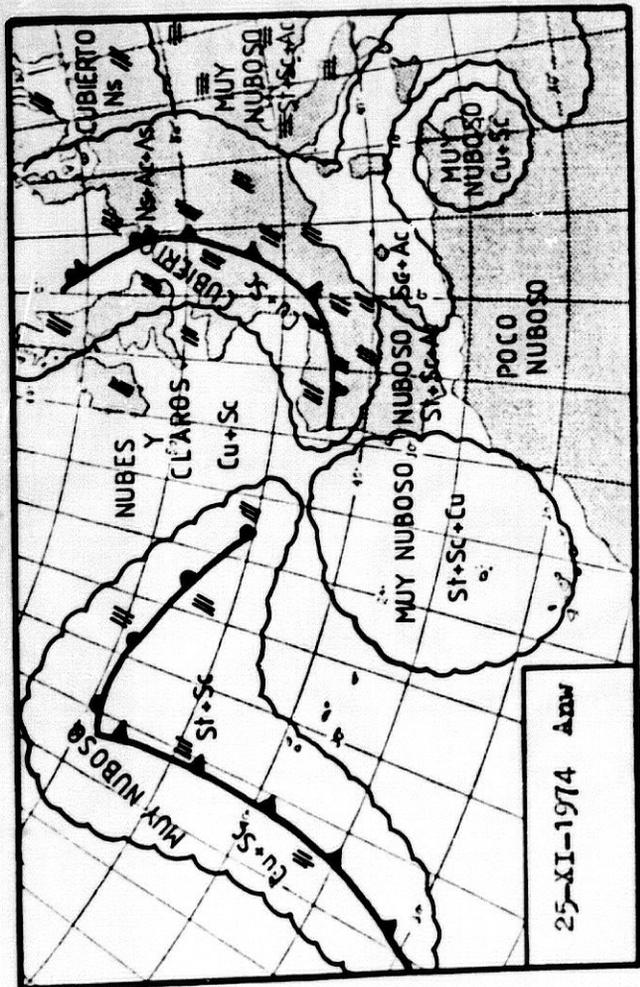
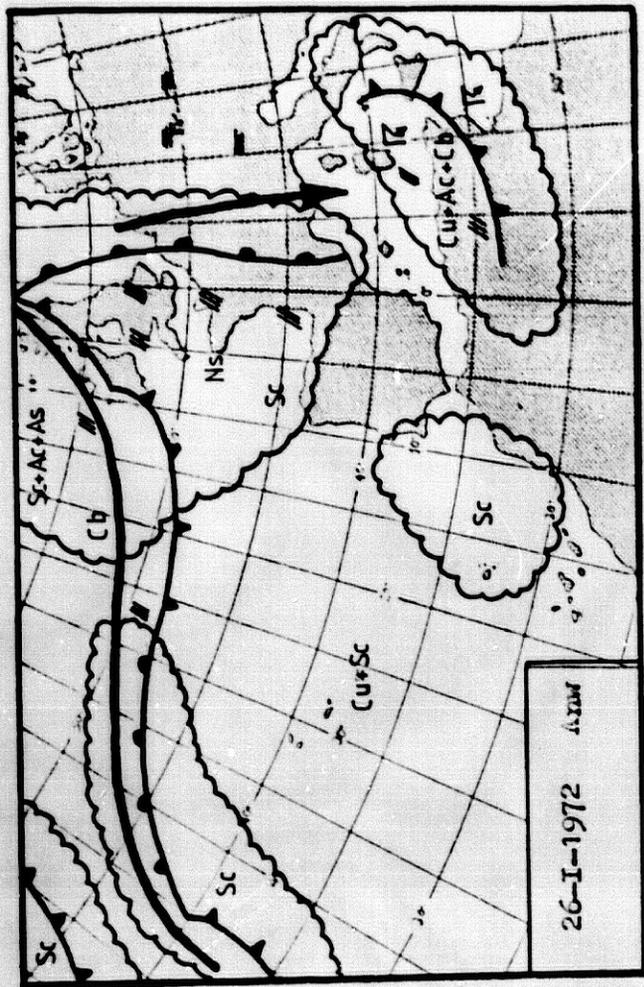
6.2.1976 500 mb. Ann



Stereogr. proj. 1:60 000 000 60°N







alguna de las cuales ya habíamos comentado en el análisis de los factores zonales de nuestro clima. Sus consecuencias térmicas también presentan particularidades que a continuación nos proponemos esbozar en conjunción con otros elementos del tiempo.

La temperatura media anual muestra valores máximos en las costas Malagueñas (17° - $17,5^{\circ}$) desde donde descienden levemente hacia la costa almeriense ($16,4^{\circ}$); el sector costero con menor temperatura se localiza en la zona atlántica de Tarifa y Cádiz ($15,8^{\circ}$ y $15,7^{\circ}$) aunque en Huelva se alcanzan de nuevo casi 17° . Los valores descienden generalmente hacia el interior aunque en el interior de determinados valles se alcancen temperaturas iguales o superiores ($15,8^{\circ}$) a las de la costa gaditana: por un lado en localidades del Bajo Guadalquivir y de su entorno próximo, como Sevilla y Bornos, y, por otro lado, algún punto del interior de la Cuenca Sur, como Tabernas; en el Medio y Alto Guadalquivir así como en Sierra Morena las temperaturas descienden de forma muy perceptible con valores en torno a los 14° y hasta 13° en Pozoblanco $12,9^{\circ}$ en Ubeda; en los sectores Occidentales del Surco Intrabético se rondan los 12° mientras que en el ámbito deprimido de Guadix-Baza descienden hasta los 11° o incluso menos (Cabra $10,6^{\circ}$). En los ámbitos montañosos nunca son excesivamente bajos hasta tal punto que en Sierra Nevada tenemos $2,9^{\circ}$.

La distribución de las temperaturas medias estacionales es similar y solamente los matices observados entre los distintos sectores costeros se trastocan en cierta medida y los contrastes con el interior se acentúan durante la época fría de forma que la costa en general se hace netamente más cálida que el interior; en la época cálida ocurre a la inversa y la homogeneidad térmica entre la costa y los valles es palpable, pero no vamos a ampliar el comentario de estas épocas por cuanto la situación (Anw) es entonces realmente infrecuente. Por otro lado es interesante señalar que los contrastes entre los puntos a menor altitud (la costa) y de mayor altitud (S.Nevada y Calar) durante la época fría, y especialmente en Invierno, se encuentran sensiblemente reducidas con respecto a las demás situaciones del Noroeste y ello es debido a que las temperaturas de estos observatorios de altura no son demasiado bajas: este hecho evidencia en parte un gradiente térmico vertical distinto y la presencia con (Anw) de una masa de aire diferente o, para ser más exactos, la ausencia de la masa de aire Polar que, en el resto de las situaciones del Noroeste, se encontraba con bastante asiduidad, alterándose o nó con aire Tropical en un sistema de frentes.

La temperatura media de las mínimas y de las máximas diarias viene tremendamente contrastadas por la gran amplitud térmica diaria que se observa, incluso en las

mismas costas: durante el Invierno se pasa en el sector mediterráneo de 18° - 20° durante mediodía a 8° - 11° de mínima; en el sector gaditano es menor la diferencia pues los valores quedan comprendidos entre 9° - $10,6^{\circ}$ y 16° para alcanzar el máximo costero de Invierno en Huelva, donde se pasa de $19,3^{\circ}$ a $7,7^{\circ}$. En puntos interiores como Sevilla y Bornos, próximos a la costa de Cádiz, las temperaturas máximas de Invierno se elevan hasta los $18,5^{\circ}$ aproximadamente y descienden por la noche hasta los $6,3^{\circ}$ y $4,9^{\circ}$ respectivamente. En otros puntos interiores del levante andaluz la media de las máximas es ciertamente elevada y la caída nocturna se hace espectacular: en Tabernas pasamos durante Invierno de $20,3^{\circ}$ a $3,8^{\circ}$; este valor de $20,3^{\circ}$ es la temperatura máxima de Invierno más elevada de toda Andalucía y la amplitud térmica más pronunciada. Durante el Otoño los hechos son muy similares a lo que hemos visto antes para el Invierno, la media de las máximas diarias alcanza el valor más alto de Andalucía en Tabernas con $22,6^{\circ}$ aunque ahora la amplitud térmica más alta se traslada a Ecija ($15,8^{\circ}$) y se mantiene por encima de los 15° en Córdoba, Granada y en la misma localidad de Tabernas. En la época cálida sólo deseamos destacar la temperatura elevada de Tabernas (media de las máximas de Primavera) y del Bajo Guadalquivir (de Verano) así como las amplitudes térmicas tan pronunciadas sobre la depresión de Guadix-Baza, que en la época fría no destacaban por la temperatura baja de este sector que se encuentra muy elevado sobre el nivel del mar.

Los días de calor riguroso son poco probables en general y sólo hemos encontrado un caso en Córdoba: la reducida frecuencia y la casi inexistencia de días de calor riguroso quitan interés a los (Anw) en esta época cálida. Los días de helada, sin embargo, dejan de observarse sólo en un sector reducido: puntos occidentales de S. Morena (Pozoblanco y Aroche), los puntos costeros y, finalmente, Bornos: en Invierno son ámbitos bien con reducidas amplitudes térmicas bien con temperaturas mínimas no muy bajas. El riesgo de helada se extiende en el resto de Andalucía por períodos prolongados de tal modo que se reducen sólo a Invierno en dos observatorios: Loja y Jaén: lo más frecuente es que se produzcan durante Invierno-Otoño (Valle del Guadalquivir desde Sevilla a Ubeda, interior de los valles de la Cuenca Sur y puntos de ámbitos montañosos como Grazalema, Cerecillo y Calar); en las localidades de depresiones elevadas y contiguas a las importantes elevaciones orográficas, constituidas como islas glaciales por la nieve acumulada durante el Invierno, el riesgo de helada se da en Invierno y Primavera (Guadix y Huéscar) o en Invierno-Otoño-Primavera (Granada y Cabra S.X.) por causa de los fenómenos de irradiación nocturna y de los vientos catabáticos que descienden por las vertientes de Sierra Nevada o de las sierras del NE de Granada: es en estos conjuntos montaño-

sos donde las heladas se prolongan también, con altos valores, durante Otoño a Primavera: S.Nevada, Cazorla V.C., Pontones y María; sólo se exceptua Laujar C. ubicado en la solana y en la zona de S.Nevada más Oriental.

El análisis de la "eficiencia térmica relativa" de los (Anw) nos muestra como constituyen una situación intermedia en numerosos ámbitos pues sólo ocasionalmente se encuentran entre las cuatro situaciones más frías o más cálidas de un mismo observatorio. Atendiendo a las medias diarias en Invierno sólo destacan como situaciones más cálidas en el sector costero Malagueño y Granadino representando en este último la situación con los valores más elevados; así mismo destacan como situaciones con temperaturas relativamente altas (en comparación con las demás situaciones) en la alta montaña: Calar y S.Nevada, y en otros puntos montañosos como María. En Otoño se reafirma globalmente (salvo excepciones muy puntuales) esa situación intermedia. Algo similar ocurre en la época cálida, especialmente en Primavera: en Verano los (Anw) sólo constituyen situaciones cálidas en el sector costero malagueño y granadino.

Sobre los datos máximos y mínimos diarios se obtiene, para la época fría (cuando realmente son frecuentes estos tipos de tiempo), una característica configuración térmica también intermedia como hemos visto al atender a los valores medios; pero, igual que antes, hay matices: en Invierno la media de las máximas constituye uno de los cuatro valores más elevados en toda la costa, excepto el sector gaditano y el levante almeriense, en puntos interiores de la Cuenca Sur (Tabernas y Lanjaron), del Alto Valle del Guadalquivir (Jándula y Ubeda) y de la alta montaña (S.Nevada y Calar); de estos ámbitos, los (Anw) sólo determinan, sin embargo, temperaturas medias mínimas relativamente elevadas, en comparación con los otros tipos de tiempo, en un sector costero reducido: Málaga y Salobreña, y en la alta montaña: Calar y S.Nevada. Durante el Otoño siguen constituyendo situaciones térmicamente intermedias. En Verano la media de las máximas es relativamente cálida en el sector costero comprendido entre Tarifa y Motril-Salobreña y la media de las mínimas es relativamente cálida en el sector comprendido entre Salobreña y Mojácar. En Primavera no constituyen una de las cuatro situaciones más cálidas en ningún observatorio pero, en contrapartida, los valores de mínimas de los (Anw) se constituyen en uno de los cuatro más fríos en puntos como Ecija, Sevilla, Córdoba, Loja y Granada; sin embargo, las situaciones (Anw) en el semestre cálido no deben ser resaltadas por cuanto su baja frecuencia las convierte en tipos de tiempo muy ocasionales, casi excepcionales.

Se puede resumir la caractereología térmica de los (Anw) destacando primero su condición intermedia con

tendencia cálida durante el Invierno, sobre todo en el sector costero mediterráneo y en la alta montaña, y, segundo, su condición contrastada por las singulares amplitudes térmicas que determina; estas resaltan en Invierno al compararlos con otros tipos de tiempo, de tal modo que la casi totalidad de la costa y la Cuenca Sur así como puntos aislados de la Cuenca del Guadalquivir (Guadix, Ubeda, Ecija y Grazalema) se encuentran entre los cuatro valores de amplitud térmica más elevados, en Primavera y Verano ocurren hechos parecidos pero en Otoño se pierde en la mayoría de los casos, aunque no porque sean bajos en valores absolutos sino porque se constituyen otras situaciones estacionalmente más favorecidas.

Los (Anw) determinan por otro lado un tiempo muy soleado. El promedio de horas de sol/día es constantemente alto durante todos los meses del año en la práctica totalidad de los observatorios analizados; pero ocurre que la escasa frecuencia no les permite realizar una aportación sustancial al total de horas sol anual y estacional de tal forma que suman solamente un valor que oscila entre las 48 de Sevilla y las 59 de Huelva.

El porcentaje de los días despejados más el de los días con insolación superior al 50% y nubosidad de tipo alta-media destacan sobremanera salvo en Tarifa (sólo el 47%) debido a la abundancia local de nubosidad baja y baja-media e insolación superior al 50% (41%). La nubosidad es escasa, no cabe duda; pero esta característica se complementa con los escasos porcentajes de días con nieblas y neblina en la generalidad de los observatorios salvo Tarifa (6% y 41% respectivamente) y Córdoba (12% y 12%). Estos hechos están en correspondencia con las características amplitudes térmicas pronunciadas que comentábamos anteriormente; tengamos en cuenta que, con respecto a las demás situaciones del Noroeste clasificadas, los (Anw) constituyen en todos los observatorios analizados (salvo algunas excepciones en la costa y en la montaña) las situaciones con amplitud térmica superior.

Junto a estas características tenemos una tensión de vapor media anual muy baja, con cifras en torno a 6,0 y 6,5 mm. en Huelva y en el Guadalquivir (Sevilla, Córdoba y Jaén) y ascendiendo por encima de 7,0 mm en la costa Mediterránea; el máximo está en Tarifa (9,8) seguido de Cádiz (8,1) y el mínimo en Granada (4,8). En los observatorios del Guadalquivir y de la costa Atlántica, excluida Tarifa, se presentan valores estacionales inferiores, incluso, a los de las situaciones (ANW). La humedad relativa presenta características similares; es baja, sobre todo en Málaga, Almería y Huelva (50, 61, y 62% de promedio anual respectivamente) debido a la mayor temperatura adquirida por los (Anw) en este sector; y en observatorios de la Cuenca del Guadalquivir (66% en Sevilla, 68% en Córdoba, 66% en Jaén, 68% en Granada) son

TABLA RESUMEN DE ALGUNAS CARACTERISTICAS METEOROLOGICAS DEL TIPO DE TIEMPO Anw

	SEVILL.	CORDBA.	JAEN.	GRANDA.	HUELVA.	CADIZ.	TARIFA.	MALAGA.	ALMERIA
Tormenta (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Rocio... (%)	18	41	18	12	29	50	--	18	--
Escarcha (%)	--	18	--	53	--	--	--	--	--
Calima.. (%)	12	6	--	--	--	--	6	6	--
Bruma... (%)	6	12	--	--	--	--	41	--	6
Niebla.. (%)	6	12	6	12	6	10	6	--	6
despejado (%)	47	35	41	38	35	70	29	40	35
a /m /ma (%)	29	53	35	50	53	20	18	33	41
b/bm/bma (%)	18	--	24	6	12	10	41	27	24
B/BM/BMA (%)	--	6	--	6	--	--	12	--	--
A /R /MA (%)	6	6	--	--	--	--	--	--	--
Rec.Viento Med. (Km/24h)	130	110	49	131		234	558	453	164
Rachas Max. 250km/h (%)	12		0	6		0	35	53	6
H.R. Año (%)	66	68	66	68	62	71	77	58	61
Tens.V (mm)	6.5	6.0	6.4	4.8	6.2	8.1	9.8	7.0	7.5
Evap.Año(mm)	3.8	3.6	2.8	2.2	5.2	2.5	3.0	7.1	2.6
Tens. V. Inv	6.2	5.7	5.5	4.4	6.3	7.9	8.9	6.4	6.8
Tens. V. Pri	6.4	7.5	8.9	6.1	6.3	9.4	10.9	8.9	9.1
Tens. V. Ver									
Tens. V. Otr	4.8	4.9	6.0	4.3	5.9	7.2	11.2	6.9	7.7
H.R.Med. Inv	72	70	66	72	65	77	75	59	61
H.R.Med. Pri	66	66	68	63	63	66	81	54	63
H.R.Med. Ver									
H.R.Med. Otr	47	57	65	62	49	59	78	58	58
H.R.13h. Inv	54	51	56	52	46	65	71	46	58
H.R.13h. Pri	44	40	56	38	44	55	77	44	65
H.R.13h. Ver									
H.R.13h. Otr	32	38	64	40	36	45	78	47	54
H.R. 7h. Inv	89	89	76	92	83	87	79	72	64
H.R. 7h. Pri	89	91	79	88	83	78	84	65	61
H.R. 7h. Ver									
H.R. 7h. Otr	62	77	65	84	62	72	79	69	62
Evap. Inv	3.1	3.2	2.3	1.7	4.2	1.4	3.1	7.3	2.6
Evap. Pri	5.1	4.5	4.1	3.2	6.4	4.4	2.8	8.3	2.3
Evap. Ver									
Evap. Otr	4.4	3.9	2.6	2.7	6.9	3.9	3.2	5.1	3.1

también bajas, incluso a nivel estacional más bajas que los (ANW), y con fuertes oscilaciones entre las 7 y las 13 horas.

Las cifras anteriores expresan la pobreza higrométrica de estos tipos de tiempo, lo cual está en relación con la condición anticiclónica de la situación y con la falta de una advección nítida de aire marítimo ligada a la condición subdireccional que posee. Por otro lado los vientos suelen permanecer en la mayoría de los observatorios casi encalmados con la excepción, una vez más, de Tarifa, asociados a la dirección W, explicando los altos valores higrométricos locales, y de Málaga, asociados a la dirección Noroeste, "terrales" que explican la extremadamente baja humedad relativa observada. En Tarifa y Málaga se hacen además frecuentes las rachas máximas superiores a los 50 Km/h por efecto de encajamiento orográfico y de fuertes diferencias de presión en superficie entre el Mar de Alborán y el Guadalquivir-Golfo de Cádiz.

Las precipitaciones son prácticamente nulas en toda Andalucía. Esto demuestra, por un lado, la eficacia del dispositivo anticiclónico de altura y de superficie descrito y, por otro lado, la ausencia de una advección pronunciada. Las precipitaciones son principalmente precipitaciones por condensación en superficie; la calma y las amplitudes térmicas favorecen de este modo la probabilidad más alta de rocío y de escarcha de todos los tipos del Noroeste que hemos clasificado; el fenómeno de la escarcha se encuentra no obstante muy reducido y sólo en Granada alcanza porcentajes elevados (53%) pues es aquí donde las heladas cobran más importancia según vimos.

Todas las características descritas nos perfilan el tipo de tiempo fisiológico (Anw) como un tipo encalmado, soleado, muy seco y térmicamente intermedio con tendencia cálida durante Invierno en el ámbito mediterráneo (como es clásico con los Noroestes) y en la alta montaña aunque esa tendencia cálida no descarta riesgos de helada porque presente otra tendencia: la de originar notables amplitudes térmicas en general aunque sobresalen, al ponerlas en relación con las demás situaciones, en la Cuenca Sur durante el Invierno, la época cuando más casos de sobrepresión existen.

III.4.1.2. Principales rasgos dinámicos de los subdireccionales del Noroeste bajo régimen anticiclónico.

Destaca su bajísima frecuencia anual pues representan el 1,7% del total de situaciones definidas, es decir, se configuran durante 6,3 días al año de promedio. Estacionalmente desciende el porcentaje a un 1% en Primavera y a un 1,1% en Verano, y se eleva hasta un 2,1% en Otoño

y al 2,8% en Invierno.

Es decir, a diferencia de las situaciones (ANW), presentan una marcada estacionalidad con régimen: I-O-(V)-(P); las iniciales de Verano y Primavera las escribimos entre paréntesis porque, como hemos hecho en otras ocasiones, la frecuencia no supera el promedio de 1 día, a pesar de quedarse muy próximo; este hecho manifiesta el escaso protagonismo de los (Anw) en la época cálida.

Los rasgos hasta ahora vistos nos indican que estas situaciones son muy esporádicas y aseguran los períodos típicos invernales de "buen tiempo" sobre el conjunto de Andalucía o, para expresarlo mejor, de tiempo seco, soleado y, en la mayoría de Andalucía, encalmado y sin profundos rigores térmicos. Estas características, junto a las de otras situaciones con caracteres similares, se alternan, durante el semestre frío con el tiempo "perturbado", muy frecuente en este período también, dando lugar a alternativas que originan un "ritmo climático" muy dinámico y diversificado.

El anticiclón periibérico que se constituye con estas situaciones sinópticas puede prolongar su existencia por períodos de días consecutivos muy prolongados; sin embargo, dada la movilidad que posee suele dejar de afectar a Andalucía muy pronto de tal modo que, a causa de esto, la situación (Anw), tal y como la hemos definido, posee una permanencia baja. Sólo muy ocasionalmente y preferentemente en Invierno el anticiclón es más estacionario y entonces el dispositivo (Anw) llega a constituirse en relación a Andalucía de cuatro a seis días consecutivos; de los días clasificados como (Anw) en Invierno esto puede aplicarse al 27% de los casos; en Otoño y Primavera se reduce a un 21% y en Verano al 0%. A nivel anual lo más frecuente es la permanencia de un solo día o de dos días consecutivos (56,4% y 23,4% respectivamente).

Estas situaciones tan ocasionales como fugaces suelen dar continuidad a las características de "buen tiempo" comentadas porque es muy frecuente (31,4% de los casos) que les sucedan tipos subdireccionales anticiclónicos pero ligados a circulación zonal (Aw y Ae). Es menos frecuente, pero la sucesión que sigue en importancia (11,4%) es la del tipo (ANE) que implica una sustitución más marcada en las características del tiempo.

III.5 DIRECCIONALES DEL NORESTE CON ADVECCION BOREAL CONTINENTAL: (ANE), Y DIRECCIONALES/SUBDIRECCIONALES DEL NORDESTE CON ADVECCION EUROMEDITERRANEA: (CNE-Cne)

La presencia de un flujo submeridiano y direccional, (direccional/subdireccional en el caso CNE-Cne), desde el Noreste hacia el Suroeste, extendido por las regiones

continentales europeas y por el Mediterráneo Occidental hasta la Península Ibérica o el Norte de Africa es, sin duda, la impronta que mejor define estas situaciones. En el mapa sinóptico se observan vientos con componentes Norte o Noreste sobre parte de Europa y sobre las regiones más Occidentales del Mediterráneo, así como sobre la Península; no obstante, las direcciones particulares del viento no testimonian la presencia del flujo del NE tan bien como se observaba en los casos direccionales del Noroeste y del Norte por tratarse, ahora, de una superficie distinta (continente, no océano) donde las influencias locales del relieve suelen enmascarar las tendencias generales del flujo. La advección de las características de estas regiones geográficas propiciada por el aire que sobre ellas se desplaza hasta llegar al Mediodía Peninsular determina, sobre el tipo de tiempo fisionómico de Andalucía, ante todo, un descenso de las temperaturas.

El esquema típico del dispositivo de presión es, a grandes rasgos, el siguiente:

a) Una dorsal en los mapas de 300 y 500 mb. se encuentra inclinada (con núcleos cerrados o nó) en sentido NE-SW, prolongándose su eje sobre las costas Europeas o, paralelo a las mismas, desplazado ligeramente hacia el Atlántico. Dicha dorsal se ve precedida de un área depresionaria en el Atlántico Occidental y Noreste de América y, asimismo, se ve sucedida de otra vaguada que alcanza, desde las proximidades de Escandinavia, el Mediterráneo Occidental y flanco levantino peninsular, siendo lo más frecuente que, en esos ámbitos meridionales de la vaguada, queden cerradas una o más depresiones. Sea por el ramal descendente de la dorsal, sea por el flanco occidental de la zona depresionaria mediterránea, es bien patente la orientación NE-SW de las isohipsas de 300 y 500 mb. sobre Andalucía y sobre regiones aún más septentrionales.

Aunque se trata de un caso no demasiado frecuente, es posible encontrar en el ámbito de las Canarias una depresión cerrada que forma, en combinación con un núcleo cerrado anticiclónico (formado ocasionalmente en el interior de la dorsal antes aludida), una situación en rombo. De todas formas la orientación de las isohipsas en sentido NE-SW o N-S sobre la Península o sus proximidades es evidente.

b) En los mapas de superficie, la región Atlántica en torno a Azores se encuentra frecuentemente dominada por el anticiclón que toma su nombre de estas islas. En otras ocasiones se trata de un Anticiclón centrado en las Islas Británicas y extendido entre Azores y Escandinavia. Uno u otro suelen extenderse en sentido SW-NE enlazando con otra región anticiclónica ubicada en el interior de Europa, frecuentemente al Norte del Caspio, a través de un

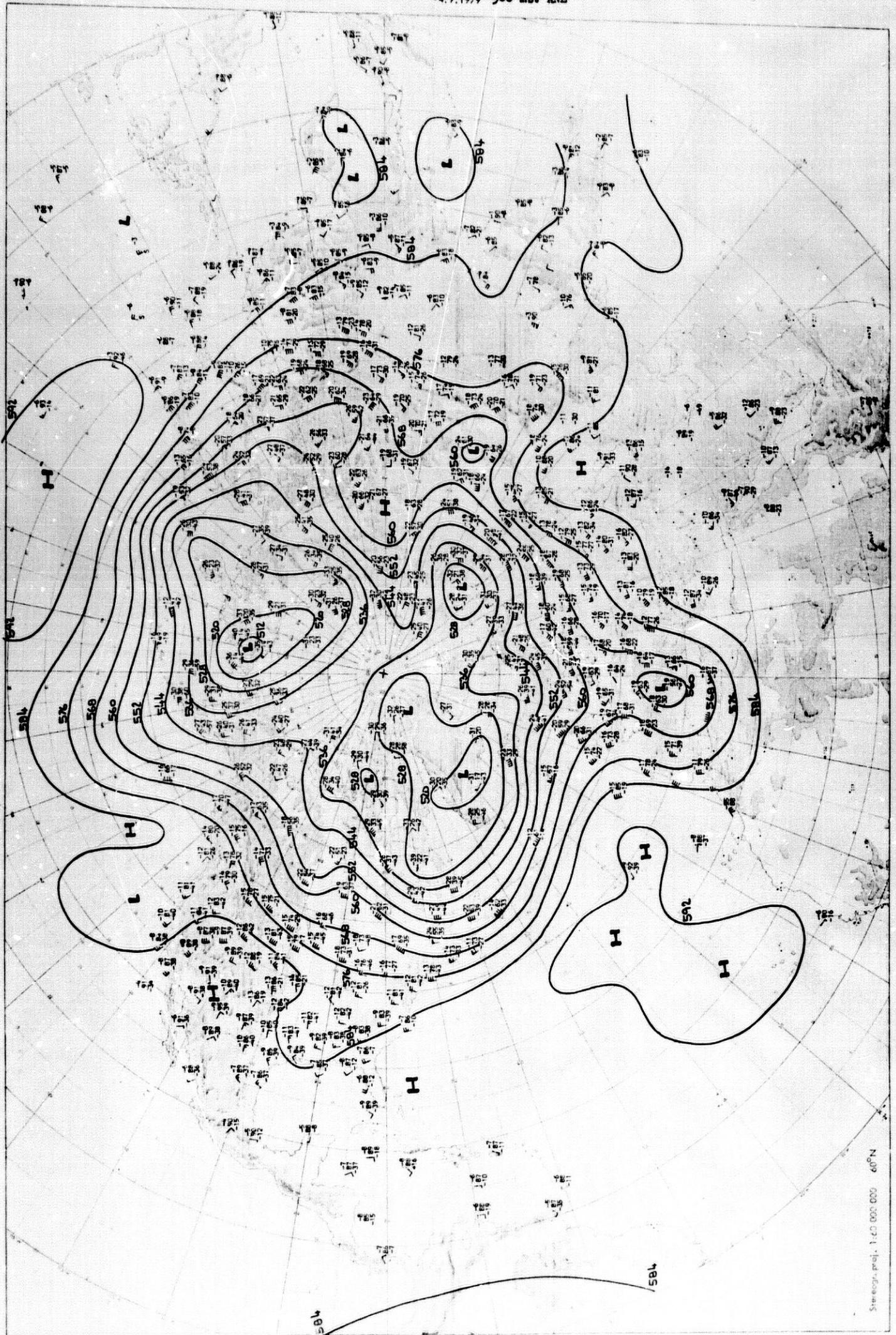
collado barométrico (directamente) o a través de un tercer núcleo anticiclónico localizado en torno a Escandinavia. Estas altas pueden producir sobre Andalucía presiones superiores a 1.028 mb en numerosas ocasiones: 29,3% de los tipos anticiclónicos y 50% de los tipos anticiclónicos de Invierno, el 24,7% de Otoño y el 6,5% de Primavera.

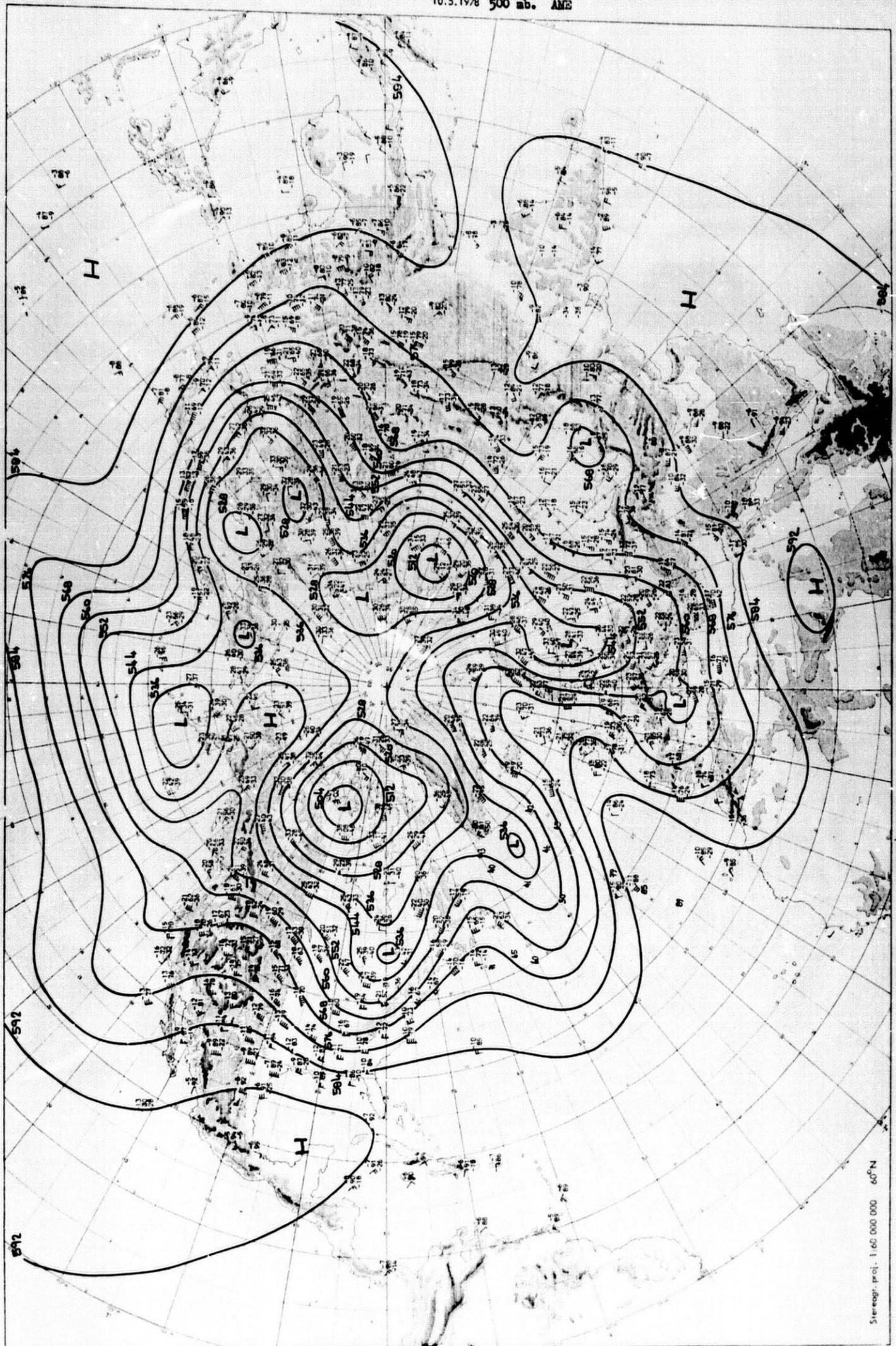
Al Noroeste de esta zona anticiclónica una serie de depresiones enlazadas por sistemas de frentes discurren generalmente en sentido Oeste-Este mientras al Sur de esa misma área anticiclónica se suele formar, sobre todo en Otoño e Invierno, una depresión profunda en el Mediterráneo Occidental que afecta frecuentemente por su margen Occidental al ámbito levantino Peninsular o a toda la Península; dicha depresión, que nos ha inducido a considerar como direccional y subdireccional al (CNE-Cne), es producto tanto de las condiciones de altura (depresión a 300 y 500 mb) como de las de superficie: contraste entre el frío aire Polar europeo y el aire tibio y húmedo que reposa sobre el Mediterráneo. Sin embargo, hay ocasiones en que, momentáneamente, no se observa; especialmente cuando la depresión de altura no es muy patente y se trata de la estación cálida, época durante la cual el aire procedente del interior europeo no presenta contrastes tan acusados con respecto al aire Mediterráneo; la situación del 10-V-1978 a 00 h. puede ser, a este respecto, ejemplar, pues hasta las 12 h. de ese mismo día no empezaría a configurarse. Las cifras representativas de los días de presión inferior a 1000 mb. sobre Andalucía con (CNE-Cne) nos indican bajos porcentajes (1,9%) que sólo se elevan mínimamente en Invierno: 5,0%.

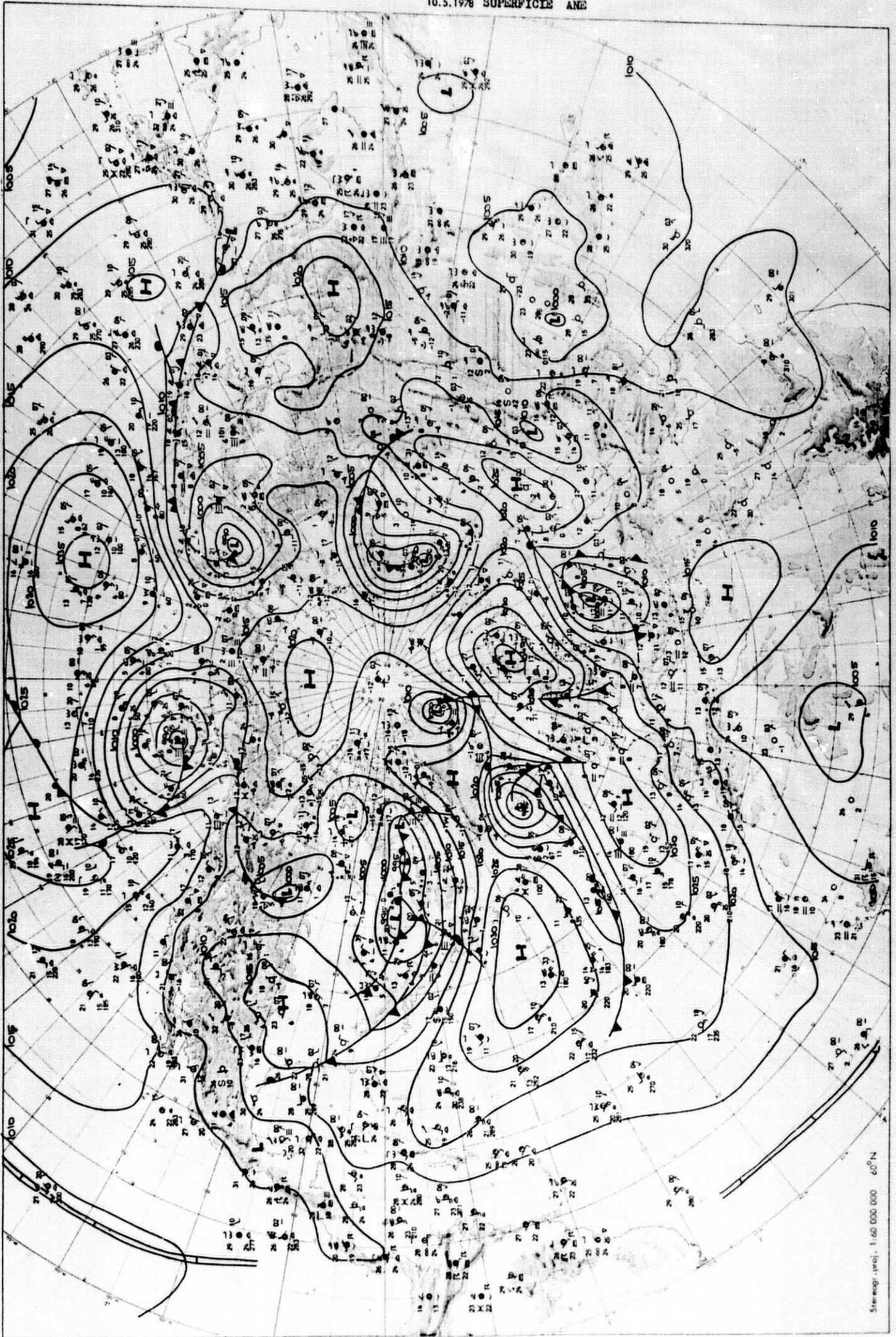
c) Las isobaras constituyen comúnmente un fiel reflejo del dispositivo de altura. Al mismo tiempo suelen enlazar el área andaluza con las regiones del interior de Europa: a veces del Norte de la U.R.S.S. y a veces de Europa Central-Cuenca del Danubio. Se trata de superficies eminentemente continentales que someten al aire allí estancado o que pasa sobre ellas durante la estación fría al efecto refrigerador de la nieve que cubre grandes extensiones. El inicio de la situación se suele asociar a la presencia de un frente frío, avanzando hacia el Suroeste, el cual antecede a la invasión de aire Polar continental sobre la Península Ibérica y el Mediterráneo occidental. El frente frío se dibujó sobre Andalucía directamente sólo en un 9% de los casos ciclónicos y en un 2,0% de los anticiclónicos. La masa de aire Polar suele enfrentarse con otras masas más cálidas: el aire Polar marítimo o el aire Mediterráneo. De todas formas, éstas masas más cálidas suelen afectar preferentemente a áreas como Italia, sur francés, pero no a Andalucía: sólo en un 0,9% de los casos ciclónicos se observó el frío y el cálido y en un 0% sólo el cálido. Las situaciones propiamente ciclónicas asocian esas condiciones de direc-

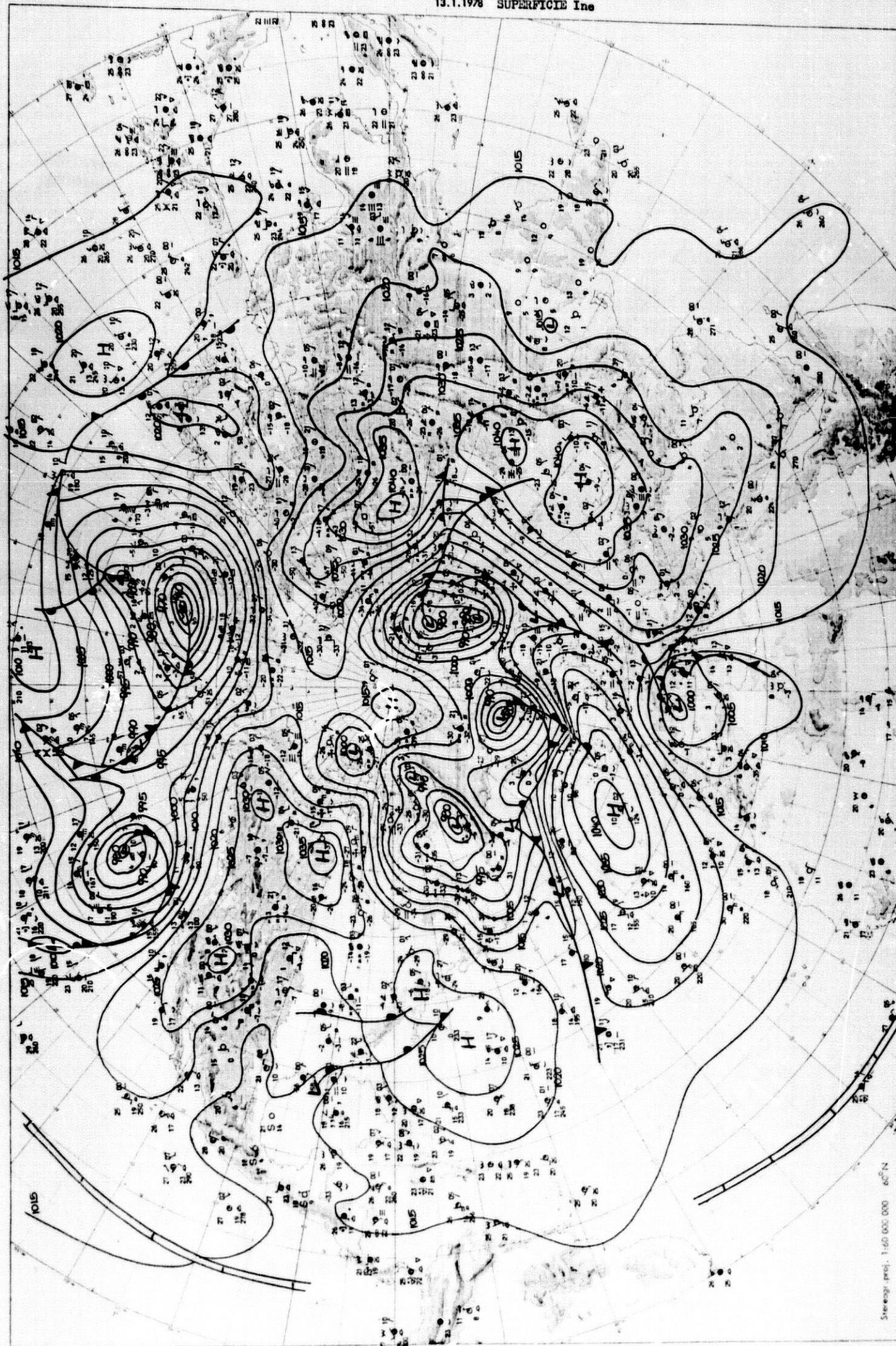
Figura 5.: Ejemplos de Direccionales del Nordeste con advección Boreal continental: (ANE), y Direccionales/Subdireccionales del Nordeste con advección Euromediterránea: (CNE-Cne) (INE-Ine).

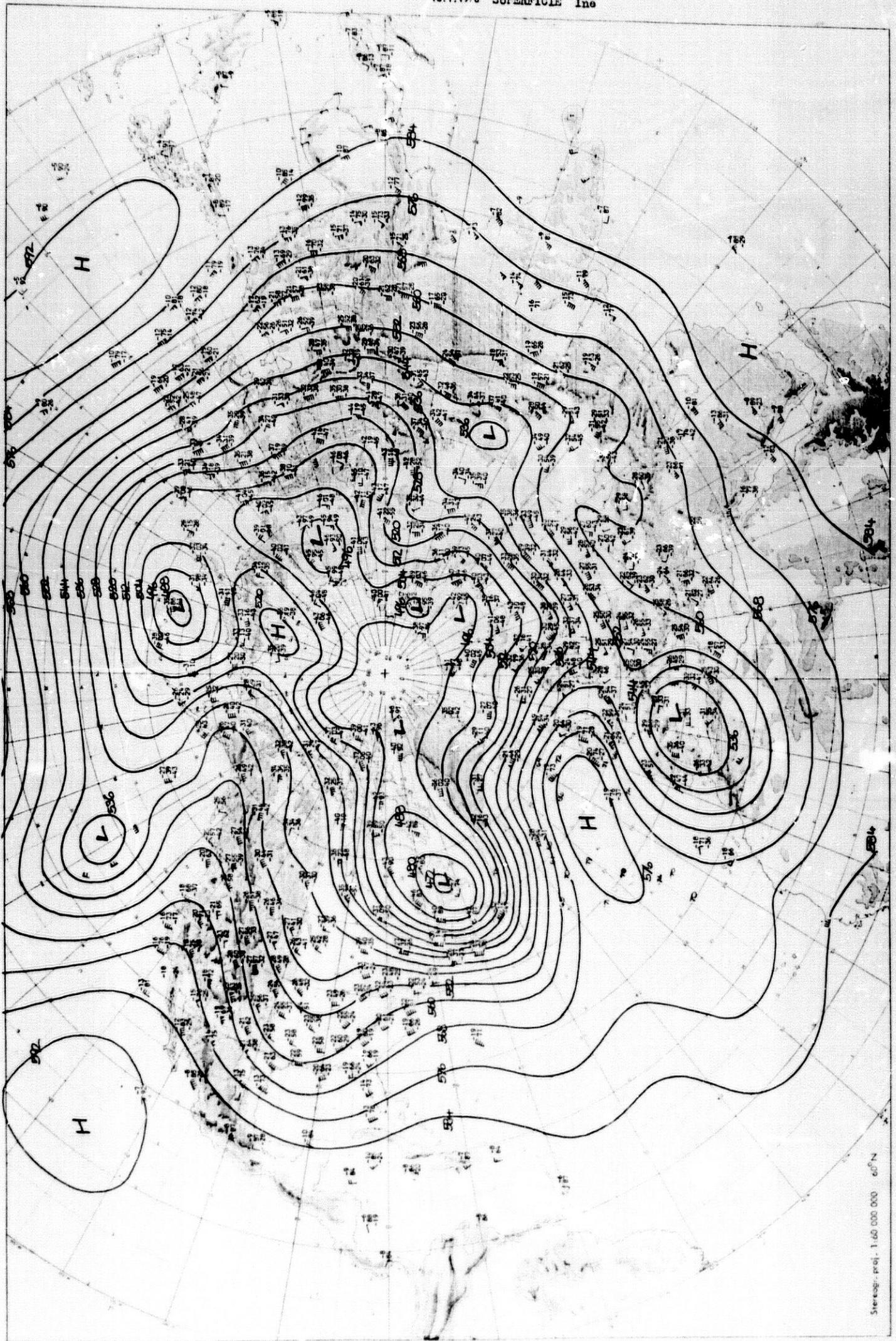


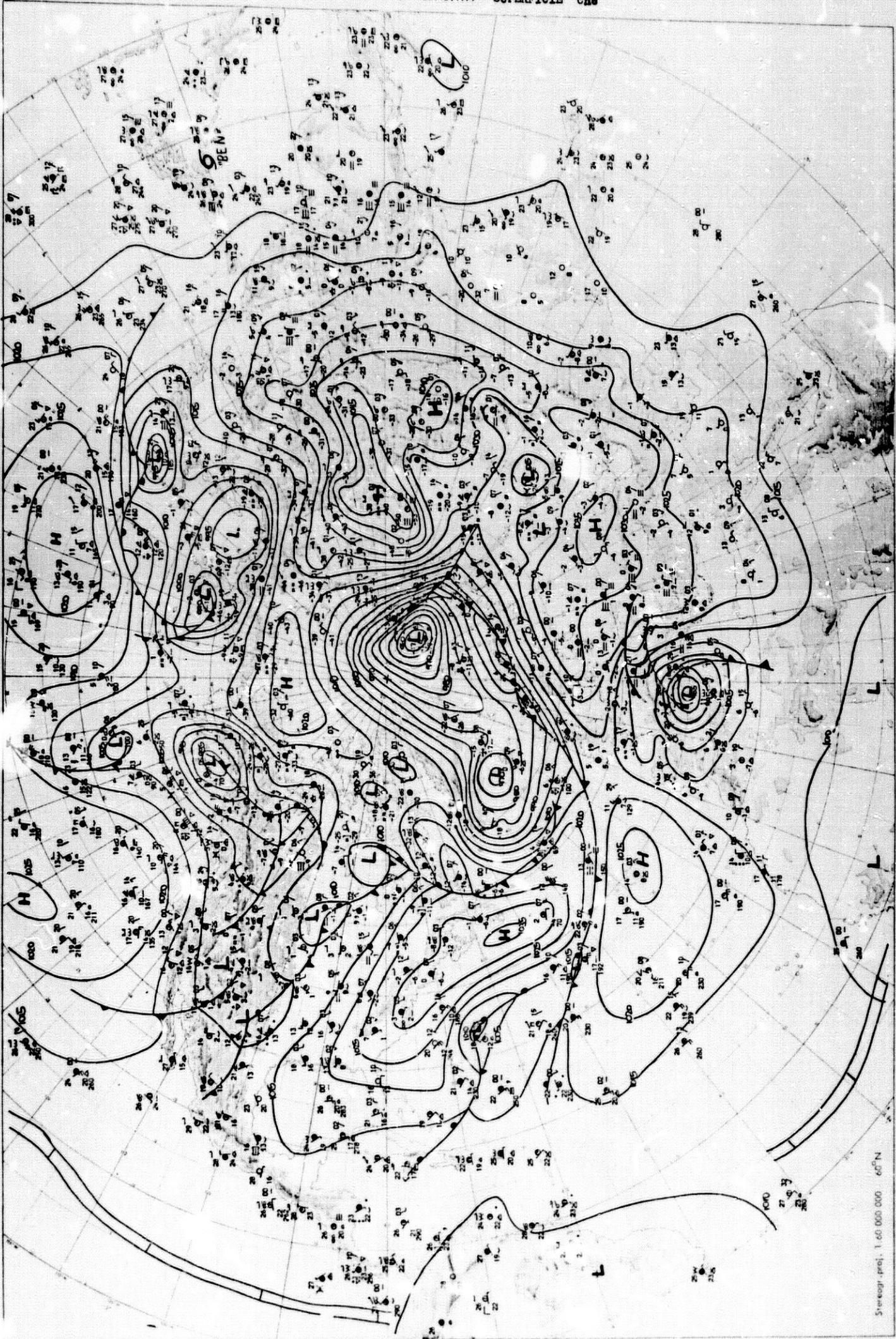


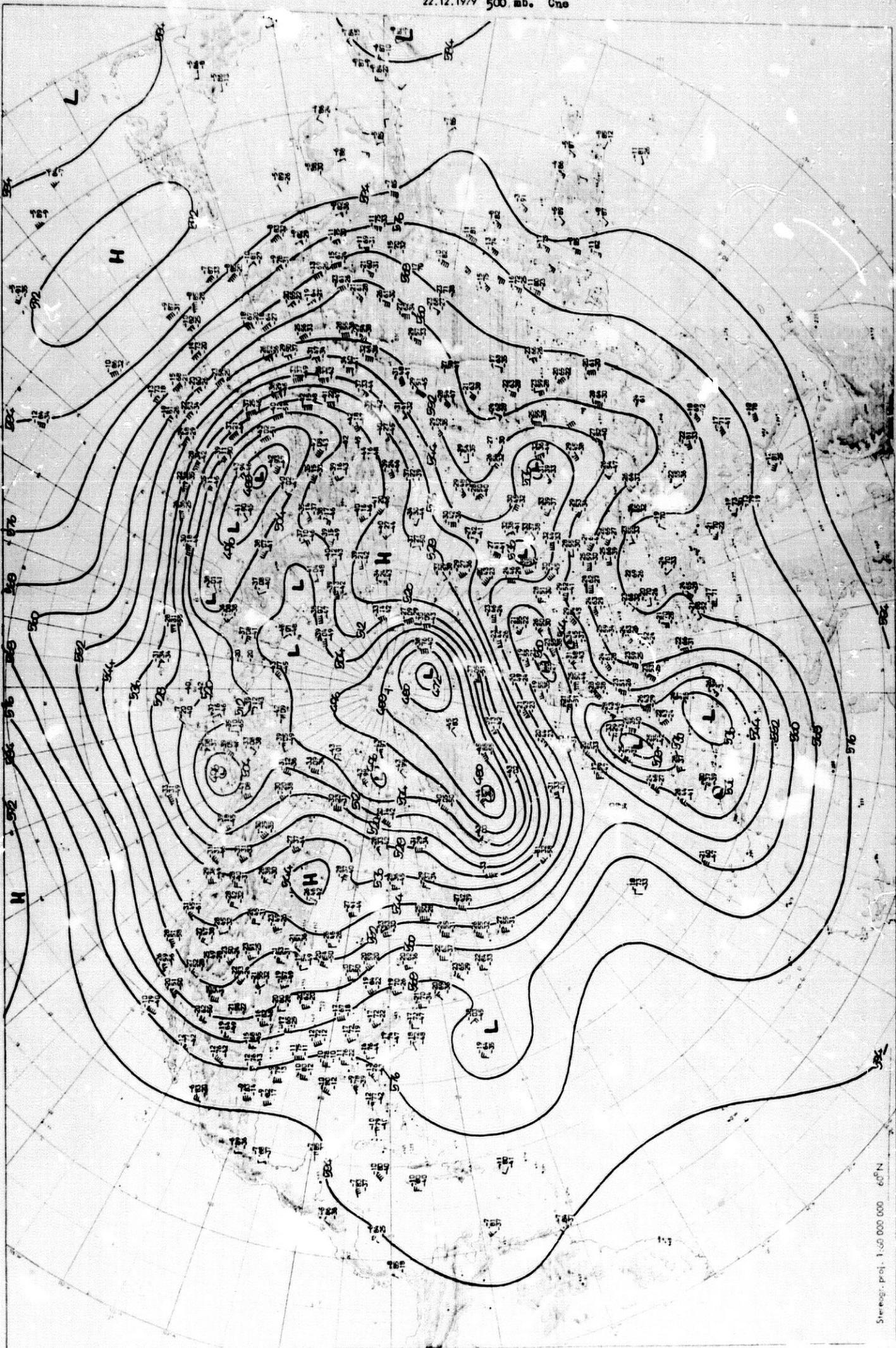


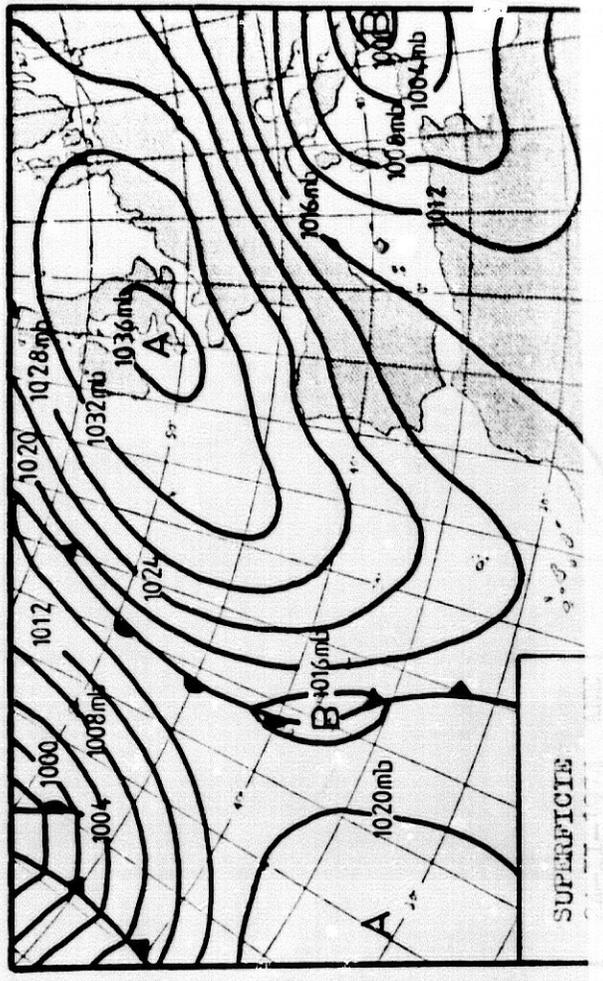
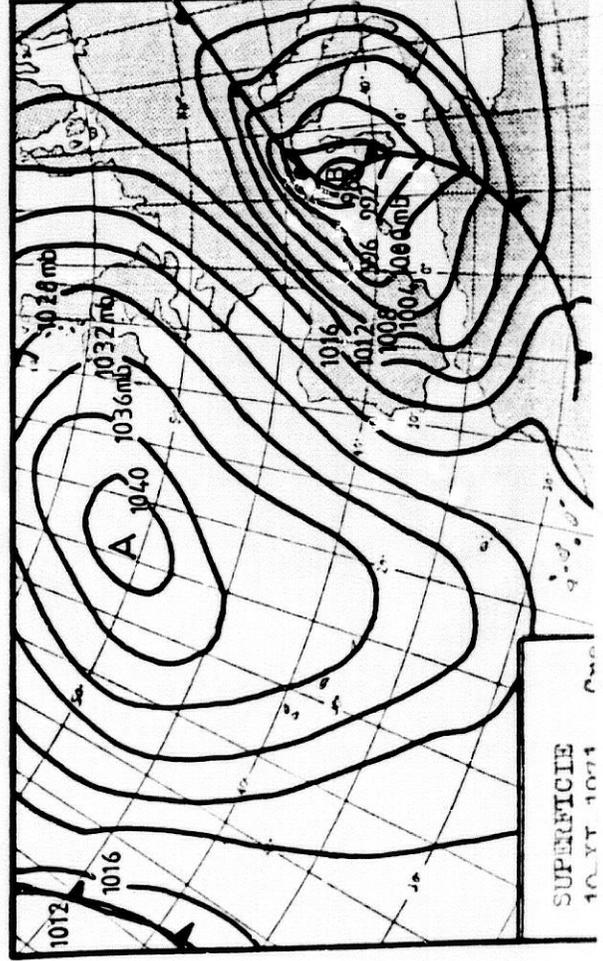
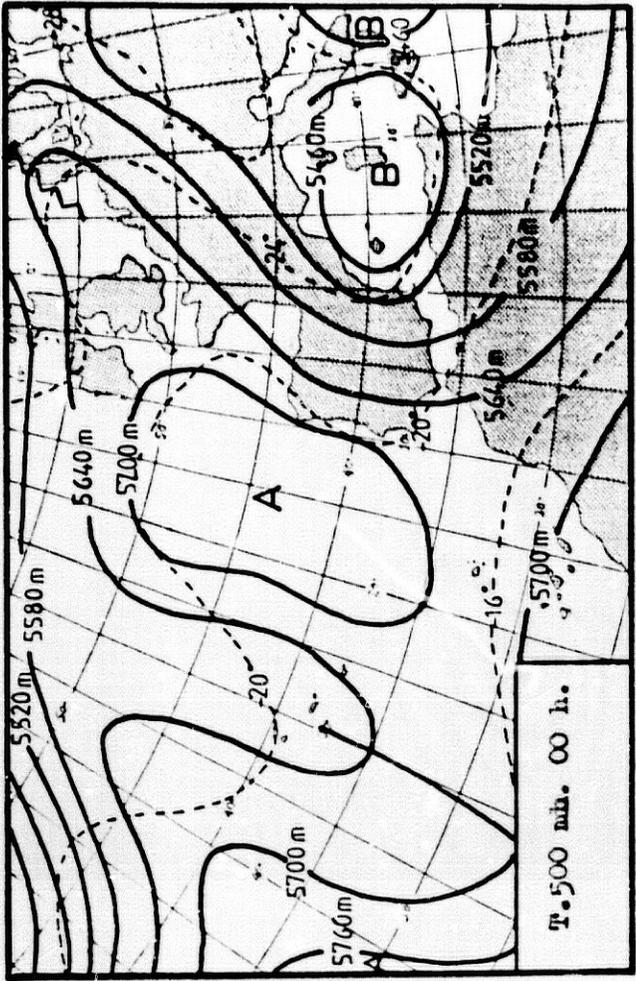
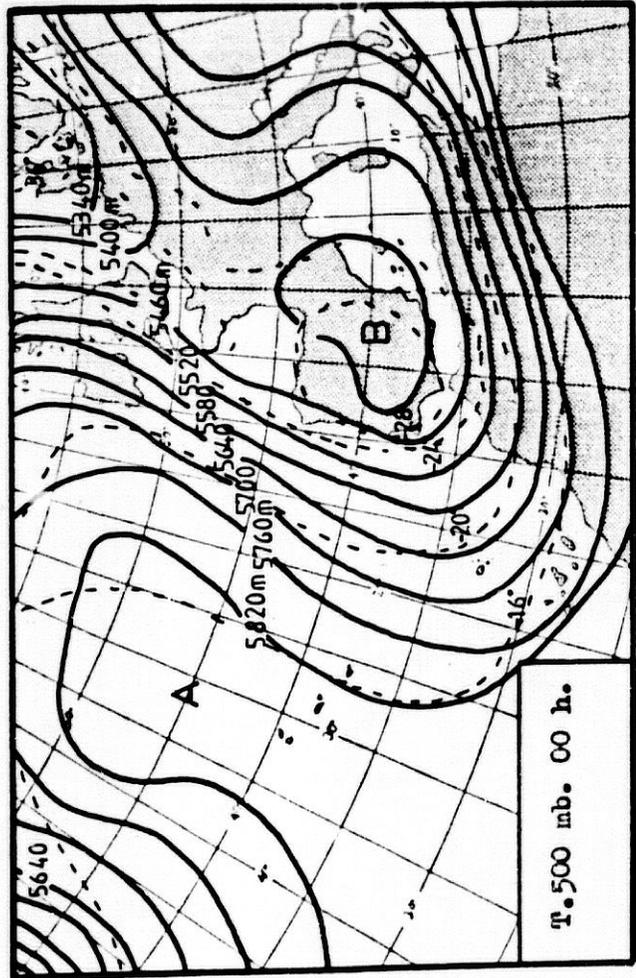


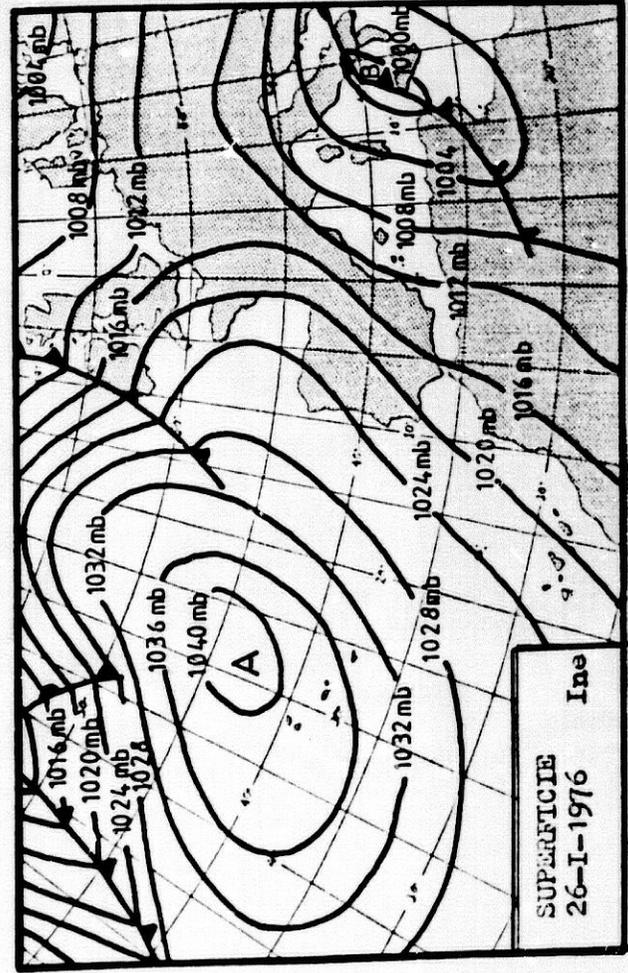
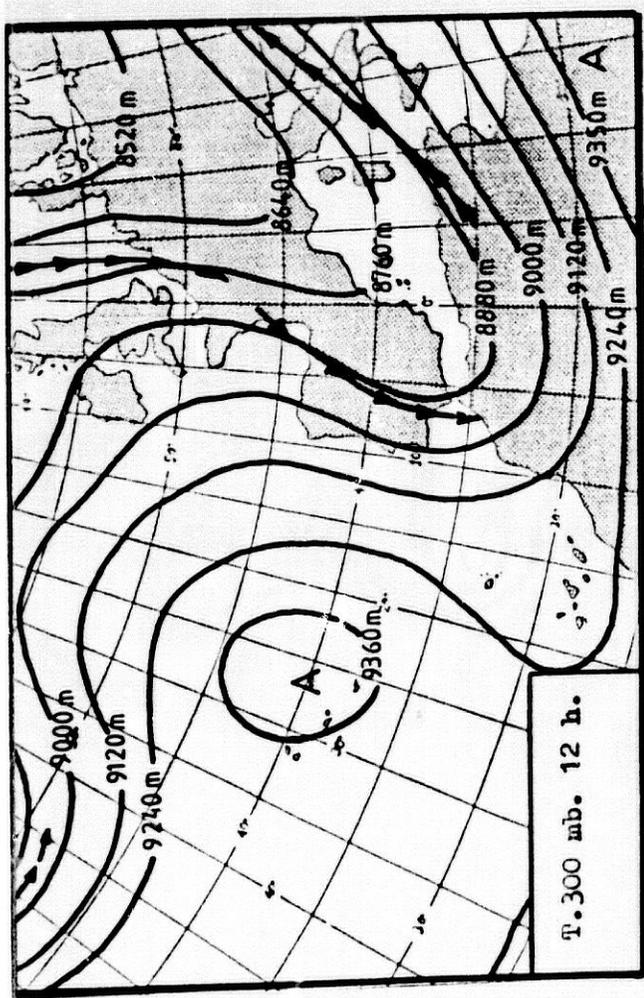
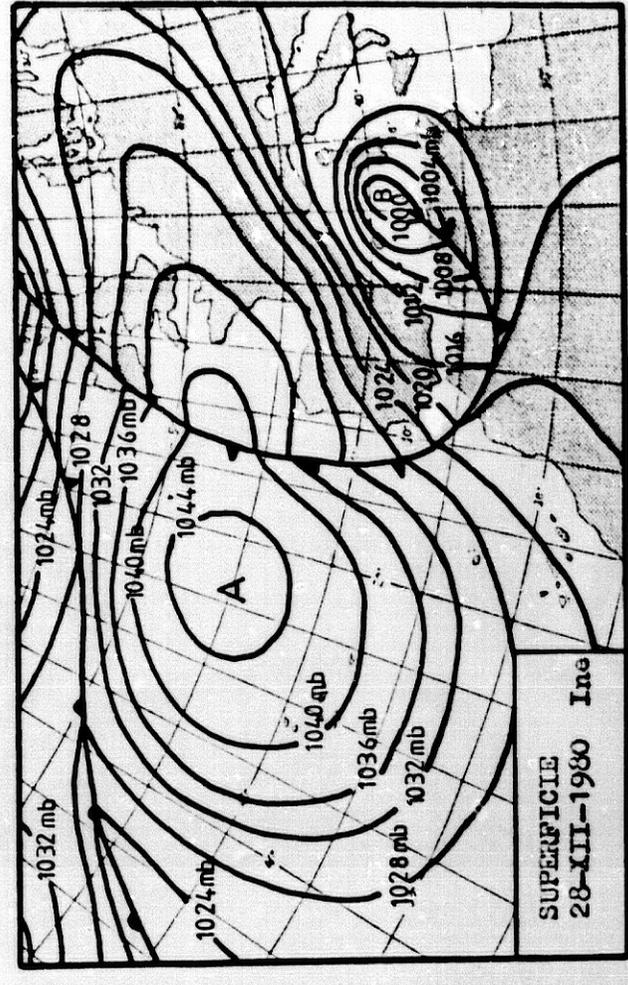
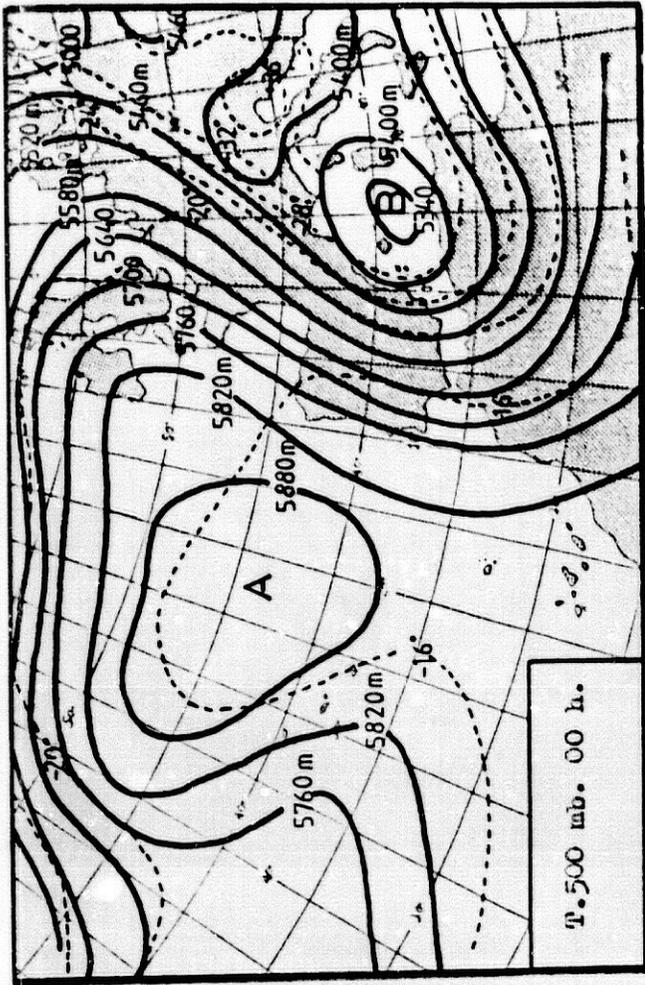


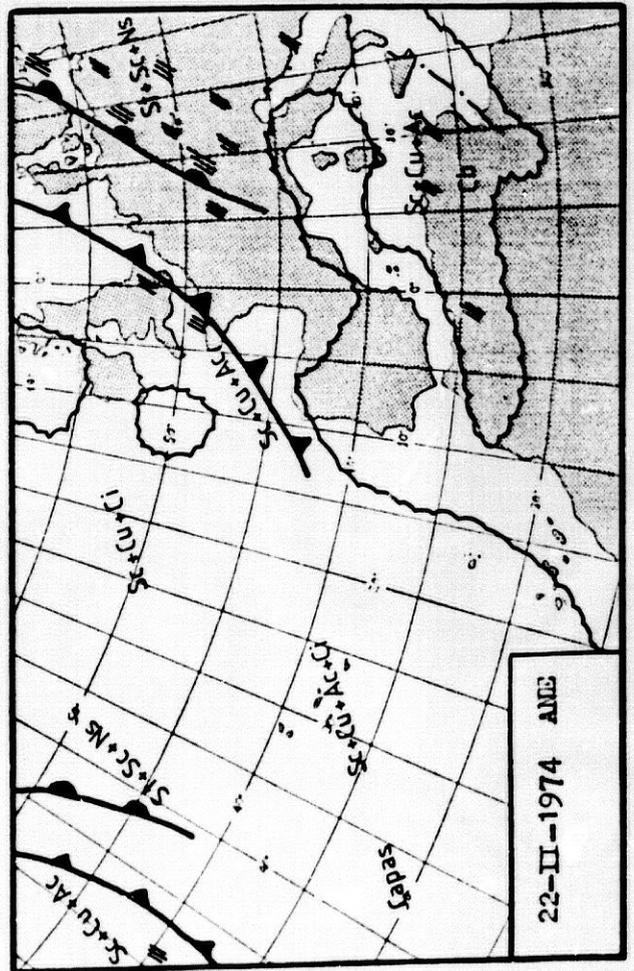
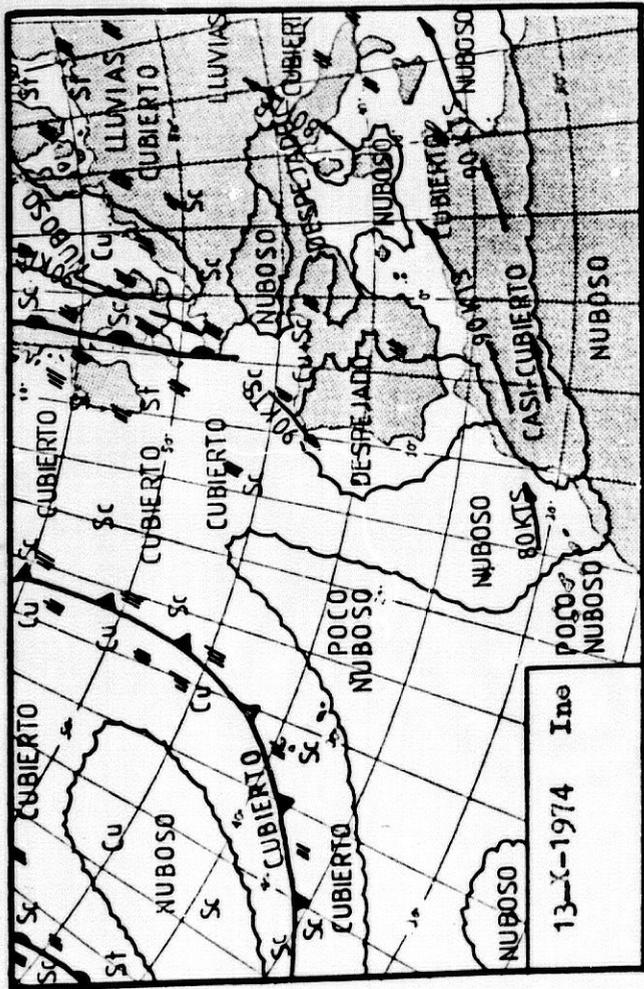












cionalidad con las de subdireccionalidad en el ámbito depresionario, es decir, en una buena parte de Andalucía o de la Península.

Cuando la depresión mediterránea de altura y de superficie está bien marcada y próxima a la Península entonces al frente frío suele afectarnos de forma más ostensible dando lugar a nubosidad abundante o cielos cubiertos especialmente en la mitad Nororiental del solar ibérico. Sin embargo, la nubosidad no sólo depende de la presencia del frente sino, además, de la depresión fría de altura, por un lado, y de los fenómenos de estancamiento orográfico, por otro; de tal modo, aunque no se observen frentes, suele aparecer nubosidad abundante en la Cornisa Cantábrica-Pirineos, en el Atlas y en el Sistema Ibérico-Béticas Orientales donde, ocasionalmente (especialmente en Octubre-Noviembre), se levantan nubes de tipo Cu y Cb .

En aquellas otras situaciones en que la depresión mediterránea de altura y de superficie está poco marcada o demasiado alejada de la Península (generalmente cuando toda Andalucía permanece a más de 1016 mb) los sistemas nubosos suelen dejar entonces más frecuentemente el ámbito peninsular con cielos despejados o nieblas. Es frecuente, además, que el gradiente isobárico en estos casos sea débil de tal modo que los fenómenos de nubosidad por estancamiento se ven seriamente mermados o anulados en el ámbito andaluz. En estas condiciones la nubosidad sólo toma cuerpo en el área anticiclónica cuando se interna en ella el extremo del frente frío, hecho, por otro lado, poco común según hemos señalado.

Las situaciones con advección del Noreste (sea de tipo direccional o subdireccional/direccional) las vamos a dividir en dos grandes grupos en función de los hechos deducibles de los mapas de presión y nubosidad: un grupo (ANE) cuando Andalucía queda por encima de 1016 mb. y otro grupo (CNE-Cne), donde se incluyen las situaciones (INE-Ine) por la presencia, generalmente próxima a Andalucía de la depresión de altura, y por una mayor presencia de frentes. En adelante el tipo (CNE-Cne) sensu stricto y el (INE-Ine) los reuniremos, por tanto, bajo una sola denominación (Cne) sensu lato o (Cne) simplemente.

III.5.1. Las situaciones (ANE)

La circulación direccional del Nordeste con advección boreal continental bajo régimen anticiclónico (toda Andalucía a más de 1016 mb) ofrece un cuadro de características particular, diferente, que merece por tanto un análisis exclusivo que desentrañe los rasgos fisionómicos y los rasgos más dinámicos más significativos.

III.5.1.1. El tipo de tiempo fisionómico (ANE)

El tipo (ANE) llama la atención por ser el originario de unas características peculiares entre las que destacan, ante todo, los valores térmicos bajos y, simultáneamente, las amplitudes térmicas pronunciadas.

Los valores de temperatura media anual alcanzan en torno a los 15° en las costas andaluzas entre Huelva y Estepona y 14° en las Mediterráneas desde Málaga a Mojácar. En el Bajo Guadalquivir y en sus proximidades desciende a 13,5° (Sevilla 13,5° y Bornos 13,8°). En el curso Medio del Guadalquivir bajan a 12° (Córdoba), temperatura que se mantiene prácticamente igual en Jándula y Jaén (11,8°), y hacia el Sur, en el Bajo y Medio Genil (Ecija 11,9°), en el extremo Occidental de S. Morena (Arche 12,5°) y, en puntos aislados de Valles interiores de la Cuenca Sur (Tabernas 12,7°). Sin embargo, en la mayoría de los observatorios interiores de la Cuenca Sur (Lanjarón y C. Guadalhorce), en la mitad Occidental del Surco Intrabético (Loja), en las áreas de la Depresión del Guadalquivir próximas a ese nudo orográfico donde tiene lugar el nacimiento del río (Ubeda) y zonas de S. Morena que vierten sus aguas al curso medio del Guadiana (Pozoblanco), se alcanza solamente los 10 ó 10,5°. En el Surco Intrabético medio se desciende a 9,4 (Granada) y en el sector Oriental, la Depresión de Guadix-Baza, desciende hasta los 8,1° en Huéscar. En las áreas montañosas el frío se agudiza en las zonas más altas (Calar 2,6 y S. Nevada -0,1), tras las cuales destacan las bajas temperaturas de un punto Nororiental de Jaén perteneciente a la Cuenca del Segura, Fontones (4,6°), bien ubicado respecto a la advección del Nordeste.

De las temperaturas medias estacionales llama la atención:

a) La supremacía térmica durante la época fría del sector atlántico y malagueña occidental sobre el resto del ámbito costero; este hecho (que es el inverso al observado con los Nortes y los Noroestes) es possibilitado por diversos motivos según el ámbito de que se trate: en el caso de Cádiz-Tarifa-Estepona es originado principalmente por una temperatura media de las mínimas diarias de Invierno y Otoño muy poco fría (10,9 y 12,9° en Tarifa) de tal modo que compensa la escasa temperatura media de las máximas diarias y permite esos valores de temperatura media diaria relativamente elevados; el caso de Huelva es muy distinto pues su temperatura media diaria es relativamente elevada a causa de los altos valores alcanzados a mediodía, sobre todo en el semestre frío (17,4° en Invierno y 21,0° en Otoño, máximos de toda Andalucía). En el sector costero comprendido entre Málaga y Mojácar las temperaturas medias diarias anuales son menores a las observadas en el ámbito Huelva-Estepona debido, por un

lado, a que las temperaturas medias mínimas son mucho menores a las observadas en Cádiz-Tarifa-Estepona (tanto que los valores superiores de las medias máximas no compensan la diferencia anterior) y, por otro lado, a que las temperaturas medias de las máximas no son tan elevadas como en Huelva. Estas características van a estar conectadas naturalmente con valores de amplitudes térmicas diarias muy altos durante el semestre frío en Huelva y más bajos en Tarifa-Cádiz-Estepona: la costa mediterránea se encuentra durante esta época en situación intermedia aunque los puntos mejor comunicados por los valles con el Surco Intrabético (Málaga o Mojácar) presentan amplitudes superiores a los mejor abrigados por el relieve (Almería o Salobreña).

b) De las temperaturas medias estacionales llama la atención, en segundo lugar, la profunda alteración que durante la época cálida sufre su distribución espacial. Sobre todo en Verano las temperaturas medias más elevadas se localizan en el Bajo-Medio Guadalquivir (en Bornos 25,6°) y en otros puntos aislados como Loja, Jándula o Jaén (por encima de 24°). Esto es debido a las temperaturas máximas tan altas (más de 30°) alcanzados en el interior de la Cuenca del Guadalquivir y del Guadiana y, puntualmente, en la Cuenca Sur (Tabernas): los elevados valores de mediodía compensan el pronunciado descenso térmico nocturno que lleva a los observatorios costeros a presentar temperaturas mínimas en Verano también superiores a las de observatorios interiores y a poseer amplitudes térmicas más moderadas.

c) En tercer lugar anotar que en los observatorios de alta montaña las temperaturas medias invernales y otoñales no son tan bajas como podría presumirse. Tengamos en cuenta que entre las localidades próximas de Huéscar y Pontones (a 953 y 1350 mts respectivamente) la diferencia de temperatura es de 3,1° sólo; y entre Granada y S.Nevada, con un desnivel de unos 1800 mts, sólo de 9,5°. Esto queda explicado, en parte, por la condición anticiclónica de la situación y por la reducción del gradiente térmico vertical que ello comporta.

Junto a estas temperaturas que, globalmente, se pueden calificar como frías y contrastadas entre el día y la noche tenemos otra característica muy importante y complementaria: con los (ANE) los días de riguroso calor prácticamente no se observan (salvo en Bornos) y, sin embargo, hay altas probabilidades de heladas en Invierno, aunque se suelen extender desde Otoño a Primavera en la mayor parte de Andalucía exceptuando la costa (libre de heladas) y puntos del Bajo Guadalquivir y de la Cuenca del Guadalete (Sevilla, Jaén, Bornos y Grazalema) de S.Morena Occidental (Fozoblanco y Aroche) y del Guadiaro (Ronda), donde se reducen a Invierno-Otoño, en la montaña y en la mayor parte de la Cuenca Sur, del Surco Intrabé-

tico, especialmente en la Depresión de Guadix-Baza, y del Alto Guadquivir, se observan heladas desde Otoño a Invierno con las excepciones ya citadas; las probabilidades estacionales de heladas son en numerosos puntos incluso superiores a las de los tipos del Norte y, casi siempre, más numerosas en valores absolutos (número total de heladas al año) pues, a diferencia de otros tipos fríos, estos son bastante frecuentes.

Desde la perspectiva de la "eficiencia térmica relativa" se puede afirmar que, en la casi totalidad de los observatorios (excepto en algunos puntos de la costa atlántica y de montaña, especialmente la alta montaña), los (ANE) se comportan como refrigeradores eficaces en Invierno y Otoño. Durante la Primavera, sin embargo, las temperaturas medias diarias de los (ANE) raramente constituyen uno de los cuatro valores más bajos y, en Verano, sólo lo son en la mayoría de los valles interiores de la Cuenca Sur, en las costas Mediterráneas y en otros puntos aislados (Granada, Cabra S.X., Córdoba, Pontones y Cazorla V.C.). En la época cálida las situaciones (ANE) tienen, pues, un neto carácter intermedio pues tampoco llegan a constituir unas situaciones calurosas.

Llevando a cabo el análisis a un nivel más pormenorizado observamos que raramente, sea cual sea la estación, los (ANE) constituyen una de las cuatro situaciones más frías durante el mediodía; es decir, atendiendo a los valores medios de las máximas diarias, los (ANE) determinan situaciones térmicas intermedias tanto en el semestre cálido como en el frío; por tanto son las temperaturas medias de las mínimas (los bajos valores de madrugada) los que determinan las bajas temperaturas medias diarias. La baja temperatura media que hemos indicado en Invierno y Otoño está, por tanto, origianda porque, en estas épocas, los (ANE) provocan valores mínimos diarios tremendamente bajos; en Invierno sólo en Aroche y Tarifa no son uno de los cuatro más bajos y en numerosos observatorios (preferentemente en regiones levantinas) ningún otro tipo hace descender tanto las temperaturas de madrugada ni siquiera los tipos del Norte: en Otoño determinan también temperaturas mínimas muy bajas, generalmente las más frías tras las provocadas por los (AN), haciendo la excepción de numerosos puntos costeros y de la alta montaña. En contrapartida, la temperatura media de Primavera y Verano no presenta valores tan bajos como los mostrados por otras situaciones porque, en Primavera, tampoco son bajas, sino intermedias, las temperaturas mínimas ocasionadas por los (ANE) y, en Verano, porque los (ANE) constituyen una de las cuatro situaciones más frías en numerosos puntos pero no se compensan con las temperaturas de mediodía, moderadamente cálidas.

El carácter continental de los (ANE) está lejos de toda duda según lo que hemos visto. Pero se consolida si

consideramos que constituyen una de las cuatro situaciones con mayores amplitudes térmicas diarias en la mayoría de los observatorios durante Invierno y Otoño; esta notoriedad de las amplitudes térmicas sólo es destruida con continuidad espacial en la Cuenca Sur, sobre todo en puntos costeros, y en la montaña, sobre todo en los puntos más elevados. El primer caso es debido, principalmente, a la importancia que poseen las amplitudes térmicas con los tipos del Norte y, muy especialmente, con los Noroestes (direccionales y subdireccionales) por el efecto que determina la interposición del relieve bético ante el flujo. En el segundo caso se debe en gran parte a la importancia de los tipos de componente Sur. Puede establecerse un tercer ámbito, finalmente, aunque sin la continuidad antes vista, localizado en la depresión de Guadix-Baza y en el Alto Guadalquivir.

La tensión de vapor de los (ANE) es reducida, sobre todo en la época fría, debido tanto al origen continental de la masa de aire que nos afecta como al carácter frío que posee; en Otoño y en Invierno se observan valores medios diarios en torno a 5 mm. en Sevilla, Córdoba, Jaén y Huelva, desciende a 4 aproximadamente en Granada y se eleva a 6 en Málaga y Almería, y a más de 7 en Tarifa y Cádiz. Se trata, a nivel general, de las cifras más bajas observadas si exceptuamos las situaciones del Norte. En Verano, sin embargo, la condición térmica de los (ANE), menos rigurosa, permite valores de vapor más altos. En estas condiciones, la humedad relativa se hace también baja con valores medios anuales que sólo alcanzan el 70% en Tarifa y Cádiz y reducidos contrastes entre las 7 y 13 h.; el resto de los observatorios analizados presenta entre el 65-70% excepto Almería, el mínimo, de 56%, y Málaga, Huelva y Sevilla con un 60%. La reducida humedad del sector costero (Huelva, Málaga y Almería) se forja muy especialmente durante el semestre frío, sobre todo a las 7h. en Almería, cuando el sistema de vientos típicos determina, junto a los fenómenos catabáticos, fuertes rachas de vientos del N o NNE (NNW en el caso de Málaga) encajados por el relieve; Huelva, frente a Almería, destaca por los reducidos valores de 13h. durante Invierno y Otoño que contrastan con los de 7h. y se ajustan muy bien a esas grandes amplitudes térmicas que hemos comentado.

Pero, en esas amplitudes térmicas tan marcadas, tiene enorme peso la insolación; la masa de aire frío que se instala en Andalucía sufre un fuerte recalentamiento superficial conforme avanza el día pues el promedio de horas de sol/día es muy elevado en la práctica totalidad de los observatorios y en todos los meses. Naturalmente, ese recalentamiento se deja sentir más en las zonas interiores que en las zonas costeras donde, por otro lado, el número de días con nubosidad baja se hace mayor; si comparamos el promedio de horas de sol/día de los

TABLA RESUMEN DE ALGUNAS CARACTERISTICAS METEOROLOGICAS DEL TIPO DE TIEMPO ANE

	SEVILL.	CORDBA.	JAEN.	GRANDA.	HUELVA.	CADIZ.	TARIFA.	MALAGA.	ALMERIA
Tormenta (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Rocio. (%)	16	18	13	11	16	30	--	26	--
Escarcha (%)	8	29	11	66	--	--	--	--	--
Calima.. (%)	16	21	--	--	--	--	5	5	--
Bruma... (%)	8	11	13	3	--	5	34	--	8
Niebla.. (%)	5	8	--	11	13	10	3	--	--
despejado (%)	71	74	53	66	71	70	32	45	32
a /m /ma (%)	16	16	21	13	21	5	3	13	16
b/bm/bma (%)	3	5	21	13	8	15	50	34	45
B/BM/BMA (%)	8	5	5	3	--	10	11	5	8
A /M /MA (%)	3	--	--	5	--	--	5	3	--
Rec.Viento Med. (Km/24h)	121	137	51	124		224	751	315	204
Rachas Max. 250km/h (%)	13		8	3		21	34	21	22
H.R. Año (%)	61	63	67	67	60	72	70	61	56
Tens.V (mm)	5.3	5.4	5.4	4.3	6.0	4.7	8.1	6.3	6.6
Evap.Año(mm)	4.0	3.3	2.0	1.9	4.8	2.6	4.4	4.2	2.4
Tens. V. Inv	5.0	4.9	5.0	4.1	5.6	7.2	7.2	6.2	6.2
Tens. V. Pri	7.9	8.1	7.9	6.4	8.4	9.2	9.2	9.0	9.1
Tens. V. Ver	11.7	12.6	9.8	7.1	14.4	16.4	16.3	10.4	15.1
Tens. V. Otñ	4.8	5.1	5.4	4.2	5.4	7.1	8.3	5.9	5.9
H.R. Med. Inv	65	71	70	70	62	76	71	66	59
H.R. Med. Pri	59	62	57	56	63	74	79	54	57
H.R. Med. Ver	56	54	38	43	68	77	90	42	71
H.R. Med. Otñ	55	64	66	65	55	63	65	56	49
H.R. 13h. Inv	48	53	63	51	49	64	68	54	56
H.R. 13h. Pri	37	40	45	33	51	68	77	49	50
H.R. 13h. Ver	28	34	31	17	62	73	85	33	66
H.R. 13h. Otñ	34	43	62	42	40	47	64	47	44
H.R. 7h. Inv	81	88	78	90	75	88	75	79	62
H.R. 7h. Pri	82	84	70	78	74	79	80	60	64
H.R. 7h. Ver	84	74	44	70	74	81	95	51	76
H.R. 7h. Otñ	75	85	71	87	70	78	66	65	53
Evap. Inv	3.3	2.9	1.5	1.6	4.1	2.3	4.4	3.5	2.4
Evap. Pri	8.2	6.5	5.0	4.9	7.4	3.0	2.9	7.6	2.9
Evap. Ver	11.4	8.6	6.2	5.9	8.7	3.6	2.1	11.9	2.3
Evap. Otñ	4.1	3.3	2.2	1.8	5.3	3.1	4.8	4.5	2.5

(ANE) con el del resto de situaciones se aprecia que, efectivamente, en los puntos costeros pierde la importancia relativa que detenta durante el Invierno y el Otoño en puntos del interior como Sevilla, Córdoba y Granada donde los (ANE) constituyen siempre una de las cuatro situaciones con más horas de sol/día en todos los meses del semestre frío y en buena parte de los del semestre cálido. El análisis de la nubosidad nos muestra precisamente el predominio absoluto de los días despejados en los tres puntos antes mencionados; a estos hay que unir el alto porcentaje de días despejados en Huelva y Cádiz y, en menor medida, Jaén y Málaga; solamente en Tarifa y en Almería hay más días de nubosidad baja (50% y 45% respectivamente).

Las bajas temperaturas nocturnas, asociadas a los fuertes amplitudes térmicas que son posibilidades por una gran transparencia del aire, determinan condensaciones superficiales muy frecuentes en forma de rocío y, en puntos interiores y elevados, en forma de escarcha: así, por ejemplo, el 66% de las situaciones (ANE) determina escarcha en Granada y el 25% en Córdoba, el 26% rocío en Málaga, el 18% en Córdoba, etc...

La insolación fuerte podría determinar una elevada evaporación, pero la condición fría de la masa de aire, sobre todo en el período Otoño-Invierno, impide que esto sea así, especialmente en observatorios interiores y elevados como Jaén y Granada.

Las condiciones que los (ANE) determinan no son propicias a la precipitación que, en toda Andalucía, es prácticamente nula. La dorsal, la ausencia de frontogénesis y las condiciones de estabilidad de la masa de aire, así como el abrigo que ejerce el relieve peninsular, son hechos determinantes; su oposición al desarrollo de precipitación es muy eficaz de tal modo que el punto donde más lluvias se recogen con (ANE) es en Laujar Cerecillo, en el extremo Oriental de S.Nevada, y allí se limitan a 1,0 mm/año.

El tipo de tiempo fisionómico (ANE) se puede definir como una situación seca, fría especialmente de madrugada cuando ofrece altos riesgos de helada, soleada y muy poco nubosa, determinado este hecho fuertes amplitudes térmicas; aunque poco marcada con los (ANE) se llega a constituir una facies con un menos rigor térmico en el sector costero, especialmente entre Huelva y Estepona, y en el sector de alta montaña.

III.5.1.2. Principales rasgos dinámicos de los direccionales del Nordeste bajo régimen anticiclónico

Se trata de situaciones relativamente frecuentes sobre todo a nivel estacional. Así, aunque anualmente

sólo constituyan el 3,7%, unos 13,7 días al año, ese porcentaje se eleva hasta un 5,7% en Otoño y un 5,9% en Invierno. En la época cálida constituyen sin embargo situaciones poco frecuentes pues representan el 2,2% de los casos en Primavera y el 1,3% en Verano.

Se puede decir, por tanto, que constituyen situaciones de configuración anual pero con un marcado régimen estacional: un máximo en la época fría y un mínimo relativo en la época cálida (I-O-P-V). Esa configuración anual viene confirmada por la presencia del (ANE) en la totalidad de los meses del año; la preferencia por aparecer durante la época fría queda también patente a nivel mensual por el máximo de Enero seguido de Diciembre. Esto expresa, por otro lado, la preferencia invernal de las expansiones del aire frío Polar continental.

Se puede decir que los (ANE) constituyen con su alta frecuencia y su rigor térmico la perturbación fría más reiterada de Otoño-Invierno. Contribuyen notablemente a caracterizar el tiempo del semestre llamado frío en Andalucía con sol y temperaturas moderadamente bajas a mediodía y rigurosamente bajas (sobre todo en las depresiones interiores) de madrugada con heladas y escarcha frecuentes.

Pero, a este profundo sello que imprimen los (ANE) sobre los caracteres de nuestro Invierno, contribuye otro hecho propio de la dinámica que poseen: la permanencia; se trata de situaciones de evolución lenta, especialmente en Invierno y en Otoño. Tengamos en cuenta que, del total de días clasificados como (ANE), el 33,7% han sido casos que han permanecido durante tres o más días consecutivos: en Verano esto no se ha observado y en Primavera esa cifra se reduce a un 19,4%, mientras que en Otoño es ya el 39% y en Invierno el 42,3%. Incluso en Invierno se han presentado los (ANE) en una ocasión por un período de 10 días consecutivos.

Estas situaciones no sólo son frecuentes sino que, además, marcan su huella en el tiempo con su permanencia. Pero, además, resulta que los (ANE) presentan una sucesión particular diferenciada: por un lado hacia situaciones que prolongan, aunque con matices, los efectos de los ANE: son los tipos del Este ligados al Anticiclón térmico europeo y los que se ligan a un alta intrapeninsular (AE, C'e y Aa) (24,1% de las sucesiones anuales y un 40,5% de las invernales), por otro lado hacia situaciones subdireccionales con circulación zonal (Ae y Aw) (21,6%). Como puede comprobarse en el primer caso hay una evolución del tiempo (continúan características similares), que ocurre sobre todo en Invierno, y, en el segundo, una sustitución por tipos mucho más cálidos.

III.5.2. Las situaciones (Cne)

Los tipos direccionales/subdireccionales del Nordeste con advección boreal continental bajo régimen ciclónico determina un cuadro de características fisionómicas y de rasgos dinámicos que nos obligan a distinguir estas situaciones no sólo de la otra situación del Nordeste clasificada sino, además, del resto de situaciones asociadas a una depresión fría preibérica. Estos (Cne) recordamos que están integrados por los (Ine) y por los (Cne) s.s.

III.5.2.1. El tipo de tiempo fisionómico (Cne)

Las situaciones (Cne) poseen ante todo un carácter térmico netamente definido por sus efectos refrigerantes en el tiempo de Andalucía.

La temperatura media anual de los (Cne) alcanza sus valores más elevados en las zonas costeras abrigadas por el relieve: Almería y Málaga (16°), Salobreña (15,99) y Huelva (15,6°); en la zona costera aparecen temperaturas más frías en la zona Cádiz-Tarifa-Estepona y, sobre todo, en la costa levantina almeriense (Mojácar 14,8°) con valores similares a los de algunos puntos del interior como Tabernas (14,2°), Bornos (14,3°), o como Sevilla (14,8°), en el Bajo Guadalquivir; desde este sector hacia el curso medio del Valle (Córdoba 13,6) y hacia el curso alto (Jaén 12,5, Jándula 12,9 y Ubeda 10,3) la temperatura decrece paulatinamente, pero de forma moderada. Los puntos representativos del interior de la Cuenca Sur Granadina y Malagueña así como el sector Occidental del Surco Intrabético presentan en torno a 11° aunque hay excepciones como Loja (13°) y Ronda (12,3°) que rompen la homogeneidad térmica del sector por causa, sin duda, de la incidencia local del relieve favorecida por la condición ciclónica de la situación. El Surco Intrabético Oriental muestra temperaturas de 10° aproximadamente con un mínimo en Cabra S.X.H. de 9,4°. Los sectores de alta montaña muestran importantes descensos de temperatura.

A nivel estacional la temperatura media alcanza sus mayores valores durante el Invierno en el Sector de Cádiz-Tarifa-Estepona y especialmente en Almería, puntos todos estos que superan los 11°; la media de las mínimas se eleva durante esta estación mucho en Tarifa y Cádiz, revelando este hecho un incremento local de la influencia del mar debida a unos efectos locales que vienen demostrados, además, por los bajos valores de máxima alcanzados; en Almería, sin embargo, presenta, junto con Estepona y Málaga, valores invernales de temperatura máxima que se constituyen en los más altos de toda Andalucía, lo cual revela en mayor medida un efecto de abrigo orográfico por un lado asociado de forma muy evidente a efecto föhn en puntos como Málaga, dando lugar a los contrastes

térmicos entre el día y la noche típicos de la influencia terral, y, por otro lado, asociada a un efecto de aislamiento o de pantalla que determina, en puntos como Almería, un sistema local de vientos donde las direcciones procedentes del mar no faltan aseguran todo ello una moderación de las temperaturas de madrugada y de las amplitudes térmicas diarias. Durante el Otoño los hechos relativos a distribución de máximas y de mínimas son bastante similares y sólo varía la distribución de temperaturas medias diarias que ofrecen un máximo neto en la costa mediterránea desde Málaga a Almería al mismo tiempo que se hace aún más evidente el mínimo costero en ese punto no protegido por el relieve: Mojácar.

De igual modo, durante todo el Verano y, en menor medida, durante la Primavera, las temperaturas medias diarias del sector mediterráneo comprendido entre Málaga y Almería superan a las del sector atlántico comprendido entre Cádiz y Tarifa; al mismo tiempo las temperaturas de Mojácar se mantienen bajas y en Huelva se invierte la situación térmica de Invierno pues ahora se constituye en un lugar con temperaturas similares a las del Mediterráneo. Esta evolución que se observa en Huelva se intensifica en el interior zona que sin duda influye sobre Huelva: en Invierno y en Otoño las temperaturas medias diarias del interior se hacen netamente más bajas que las costeras en general, sobre todo por la caída térmica que se produce de madrugada, mientras que, en la época cálida, las temperaturas medias diarias del interior de los bajos y medios valles se aproxima mucho e, incluso, supera a las temperaturas de la costa y ello es debido principalmente al incremento que proporciona el recalentamiento de estas superficies interiores a mediodía bajo la influencia solar.

Los días de helada que se observan con los (Cne) son numerosos lo cual nos indica su condición refrigerante ; en cifras porcentuales, sin embargo, poseen generalmente un menor peso que los (ANE): pero este hecho hay que matizarlo en dos sentidos: primero, en puntos del Alto Guadalquivir y sus proximidades (Ubeda, Jaén y Cabra S.X.) así como del frente Norte Subbético (Grazalema, Bornos y Ecija) y otros puntos aislados (como Málaga, Lanjarón, Calar, Sevilla y Pozoblanco) pueden presentar alguna estación, principalmente el Invierno, con porcentajes superiores a los mostrados por los (ANE); segundo, con los (Cne) el riesgo de helada puede extenderse a todo el año, incluido el Verano, en los puntos de alta montaña hecho este que no ocurría con los (ANE); esto está en relación con los mayores gradientes térmicos verticales mostrados por los tipos ciclónicos. Por lo general, el riesgo de heladas se produce en la mayor parte del interior de Andalucía al período Otoño-Invierno-Primavera; en Ronda, Loja, Jaén y Sevilla se acorta a Otoño-Invierno y, a sólo una estación de la época fría, en Málaga y Aroche:

en todo el sector costero excepto Málaga no se han observado heladas.

Los días de riguroso calor son realmente infrecuentes y se limitan a un número muy reducido de casos durante el Verano en algunos ámbitos bien situados orográficamente, a sotavento del flujo del Nordeste: Huéscar, Jándula y Málaga. Llama la atención este último punto donde vimos que, además, había heladas, hecho insólito por tratarse de un observatorio costero; la influencia local del relieve produce estas distorsiones que analizaremos más adelante.

Al poner los (Cne) en relación con el resto de las situaciones, estos destacan como situaciones frías, constituyéndose como uno de los tipos con mayor actividad refrigeradora sobre el tipo de numerosos observatorios andaluces. A partir de los datos medios diarios de cada una de las estaciones se deduce que durante el semestre frío los (Cne) poseen una "eficiencia térmica relativa" nítida pues constituyen la primera o segunda situación más fría (en valores medios diarios) durante el Invierno en la práctica totalidad de los observatorios analizados a excepción de Almería y Grazalema, y pasan a constituir una de las cuatro situaciones más frías durante el Otoño exceptuando algunos puntos aislados y el sector Málaga-Almería. Durante la época cálida ese carácter frío se mantiene, pero debilitado, en Primavera pues los puntos donde los (Cne) no constituyen una de las cuatro temperaturas medias diarias más frías se extienden considerablemente: la costa mediterránea y Huelva, algunos puntos interiores de la Cuenca Sur (Tabernas, C.Guadalhorce) o del Surco Intrabético (Guadix), en S.Morena Occidental (Aroche) y en el Bajo sector de la Depresión del Guadalquivir (Sevilla y Bornos); en Verano se debilita aún más el carácter frío de los (Cne), hasta el punto de que, entonces, sólo en Estepona, Garrucha, Pontones, Cazorla V.C. y S.Nevada representa una de las cuatro situaciones más frías.

De algún modo estos hechos revelan la condición continental y la modificación estacional de una de las masas de aire que, según hemos visto, mayor protagonismo posee en las situaciones (Cne), la Polar continental.

A partir de los datos medios de las máximas y de las mínimas diarias se advierten hechos similares, aunque la constitución ciclónica de la situación impide el descenso térmico pronunciado que ocurre durante la noche, asociado a una fuerte irradiación, con las situaciones anticiclónicas del Norte o del Nordeste. Por este motivo, en las diferentes estaciones, se debilita relativamente el carácter frío de los (Cne) con respecto a estas situaciones anticiclónicas; este hecho viene corroborado por los datos porcentuales de heladas antes analizados. De cual-

quier modo es preciso matizar que esto ocurre más nítidamente en Otoño y en Verano mientras que, en Invierno, se convierten todas en situaciones muy frías y los contrastes son poco acusados y, en Primavera, sólo se observa con respecto a los (AN) y los (CN) pero, con respecto a los (ANE), es perceptible exclusivamente en el Surco Intrabético y en puntos aislados muchos de los cuales se ubican en la montaña jienense y en la costa Almeriense. En contrapartida, son más frías que esas situaciones anticiclónicas citadas a mediodía (media de las máximas diarias) sobre todo en Invierno; en la época cálida la condición continental de esta situación se deja sentir, según hemos antedicho, y el relevo de situaciones más frías es tomado por otras situaciones ciclónicas entre las cuales destacamos los (CN); en Otoño las medias de las máximas recobran el carácter frío que poseen en Invierno y las temperaturas alcanzadas a mediodía son ostensiblemente más bajas que las alcanzadas con los (ANE) e, incluso, son generalmente más frías que las (AN) si, en el análisis, descendemos a nivel mensual. Las amplitudes térmicas diarias determinadas por los (Cne) son de tipo intermedio y en ninguna estación alcanzan la importancia no sólo de otras situaciones de tipo cálido sino, incluso, que las situaciones anticiclónicas frías; de cualquier forma los valores estacionales son superiores a los que determinan otras situaciones similares asociadas a depresión fría: los (Cnw) y los (Csw). Sin embargo los (Cne) determinan en pocas ocasiones una de las cuatro situaciones con mayor amplitud térmica relativa; esto sucede principalmente en puntos de la costa mediterránea localizados entre Tarifa y Salobreña.

El promedio mensual de horas de sol/día suele encontrarse sensiblemente reducido con respecto a las situaciones (ANE) y (AN) aunque también es superior generalmente al promedio de los (Cnw) y de los (Csw) salvo en Almería. El total de horas de sol aportado por los (Cne) se eleva sensiblemente en los observatorios más alejados de la depresión fría: por encima de 120 horas al año en Cádiz, Huelva y Sevilla, pero baja en los puntos bien orientados orográficamente y/o situados próximos a la depresión: Jaén y Granada constituyen los valores más bajos (97 y 102 respectivamente) seguidos por Almería, Tarifa y Córdoba; a nivel estacional los hechos se repiten de forma similar, especialmente en la época fría.

Los datos de insolación están naturalmente conectados con los de nubosidad. Esta toma más cuerpo (insolación relativa inferior al 50%) y es más baja en Jaén (32% de los casos), Granada (23%), Tarifa (23%), Córdoba (10%) y Almería (18%); en Jaén precisamente el tipo de nubosidad más frecuente con (Cne) es este de tipo bajo e insolación relativa inferior al 50%; en el resto de los observatorios analizados (excepto Granada) el tipo de nubosidad más frecuente con (Cne) es de tipo bajo pero

con insolación relativa superior al 50%: en Cádiz, Málaga y Almería llegan a constituir más del 50% de los caos. Las situaciones (Cne) determinan, por otro lado, más de un 30% de casos de días despejados sólo en Sevilla y Huelva. En Jaén y Córdoba las nieblas y neblinas son muy frecuentes y en Almería y Tarifa lo son las brumas. Estas condiciones de nubosidad explican en parte la moderación de las amplitudes térmicas en relación a otras situaciones frías como los (ANE) o los (AN) y, así mismo, intervienen en la reducción parcial de los días de helada por causa de irradiación nocturna, lo que no impide que el riesgo de helada exista, puesto que son situaciones tremendamente frías como hemos visto, hasta el punto de poder determinar 0^o ó menos durante el Verano en la alta montaña.

El carácter frío que poseen los (Cne) explica por sí sólo los escasos contenidos en tensión de vapor hasta el punto de ser incluso inferiores a los (ANE) en Invierno, cuando el rigor térmico se deja sentir en mayor medida; la condición ciclónica determina fuertes contrastes higrométricos barlovento-sotavento o entre zonas próximas-zonas marginales de la depresión fría, de tal modo la humedad relativa de los (Cne) en Invierno se hace superior a la observada con los (ANE) especialmente en Jaén y Cádiz y están prácticamente igualadas en Granada. En Primavera se pueden comentar distribuciones similares pero durante el Otoño la situación se invierte completamente y los (Cne) se encuentran provistos de una mayor tensión de vapor no sólo por el menor rigor térmico sino, además, por la influencia indudable del aire Mediterráneo o del aire Polar mediterraneizado que se deja sentir en Andalucía allende los límites de la propia Cuenca Mediterránea. Estos hechos relativos a la estacionalidad de la higrometría (con régimen de Verano-Otoño-Primavera-Invierno) los volveremos a ver con otras situaciones típicamente mediterráneas.

Los vientos se hacen frecuentes y algo fuertes en Tarifa, Cádiz, Málaga y Almería, aunque las rachas máximas sólo llegan a constituir un 36% de los casos en Tarifa y Málaga asociadas a la dirección NO. En el Valle del Guadalquivir los vientos toman mayor presencia que la observada con los (ANE).

Las depresiones frías que configuran la situación (Cne), preferentemente ubicadas en el Mar Balear, dejan por lo general a Andalucía en una posición marginal; ya veremos que los casos (Cne) s.s. apenas si constituyen un 17% de los (Cne) s.l., estamos algo alejados del núcleo de estas depresiones y el relieve peninsular se interpone; pero esa posición marginal también se determina porque Andalucía queda ubicada en el flanco menos activo, el occidental, de la depresión; por último debemos aludir la reducida existencia de casos de frontogénesis activa que