

# SEGUIMIENTO DE LA TEMPORADA DE NIEVE 1991-92 EN EL G.P.V. DE ZARAGOZA

Antonio P. Gordo Serrano  
Manuel Casals Marcén  
Luis. A. Vázquez López

(G.P.V. de Zaragoza, -INM-)

## RESUMEN

*Se hace una breve descripción de la hoja de seguimiento utilizada en el G.P.V. de Zaragoza en la pasada temporada invernal. Dicho documento se ideó como elemento de apoyo a la campaña experimental Previmet-Nevadas 91-92. Se presta especial atención a los días de la campaña en los que se produjeron nevadas en bajas cotas del tramo central del Valle del Ebro, afectando incluso a la ciudad de Zaragoza. Se hace un somero repaso de los episodios de nevada que se han presentado en la capital de Aragón en los últimos años, al objeto de buscar tipificación de las situaciones sinópticas que acompañan a tal fenomenología.*

### 1. Introducción.

Por lo que se refiere a su caracterización sinóptica, las situaciones que originan nevadas en la demarcación del G.P.V. de Zaragoza pueden agruparse de la siguiente forma:

a) Presencia de flujos meridianos sobre la vertiente cántabro-pirenaica. En estas condiciones la nieve afecta fundamentalmente a las vertientes N de los macizos pirenaicos y sierras prepirenaicas, siendo lo más común que la ocurrencia del fenómeno sea en cotas por encima más o menos de los 500-600 m de altitud. Estas situaciones afectan en ocasiones, si bien en menor grado, a

zonas de la Cordillera Ibérica, produciéndose aquí por lo general registros de inferior cuantía.

b) Flujos zonales del tercer y cuarto cuadrante, con paso de sistemas frontales asociados a depresiones atlánticas. Las secuencias de paso de masa fría-masa cálida hacen que la cota de aparición de la nieve sea variable, oscilando normalmente entre los 600-900 m de altitud.

c) Episodios a los que en lo sucesivo llamaremos de "aspecto mediterráneo", los cuales tienen a su vez distintas variantes. En ellos las nevadas afectan básicamente a la Cordillera Ibérica y entorno próximo, y pueden originar regis-

### III SIMPOSIO NACIONAL DE PREDICCIÓN

tros de cierta importancia. Ocasionalmente la afectación se extiende también a las zonas más orientales del Pirineo aragonés.

Por supuesto existen situaciones que presentan un cariz mixto. Así, por ejemplo, el desarrollo de ciclogénesis mediterráneas aparece a veces asociado a perturbaciones de flujos N, interviniendo por tanto características de los apartados a) y c).

También pueden originarse procesos ciclogénicos secundarios de carácter mediterráneo al paso de sistemas depresionarios de origen inicialmente atlántico, por lo que en este caso el episodio participaría de elementos de los apartados b) y c).

## 2 Descripción de la hoja de seguimiento ("checklist") de la predicción de nevadas.

Como documentación de apoyo a la operativa Previmet-Nevadas en la campaña 1991-92

se diseñó una hoja de seguimiento, cuya estructura puede verse en la Fig. 1.

La mitad izquierda de la hoja se dedica a la anotación de una serie de factores y parámetros predichos en el intervalo de predicción, tomando como tal el correspondiente al corto plazo (días D y D+1, es decir, día en el que se realiza la predicción y día siguiente).

Para describir los factores se dispone de tres apartados, correspondientes respectivamente a las condiciones sinópticas del área, la orientación de la masa nubosa en su movimiento aparente y las características de las nubes.

A la derecha de cada uno de los epígrafes correspondientes a los distintos apartados se dispone de un eje con la secuencia temporal 0-12-24-12-24, que se refiere a los dos días D y D+1 de la predicción. Sobre dichos ejes puede señalarse la evolución esperada en el tiempo del rasgo señalado en el epígrafe en cuestión. Por lo que se refiere a los parámetros meteorológicos, se anotan los valores más bajos que se prevé alcanzar

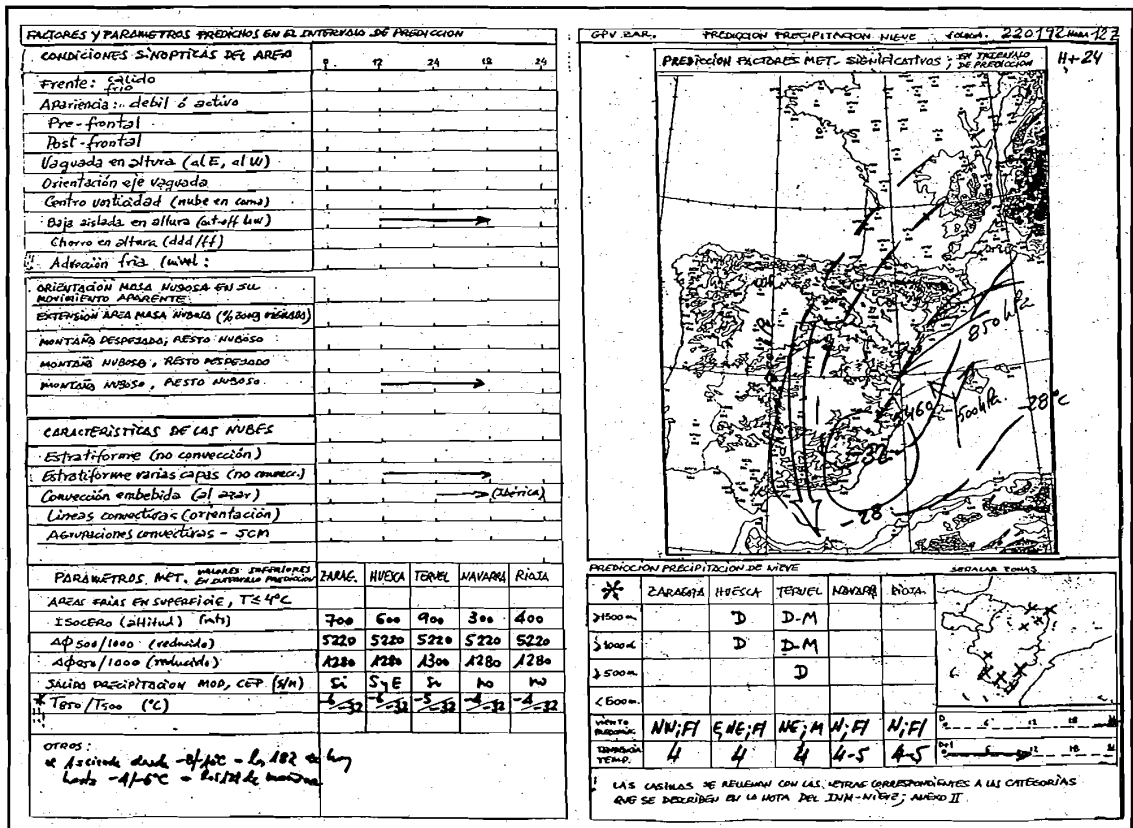


Figura 1.- Hoja de seguimiento ("checklist") de la predicción de nevadas utilizada en el G.P.V. de Zaragoza. Caso de la hoja cumplimentada el 22-01-92

en el intervalo de predicción para cada uno de ellos, individualizándose especialmente los datos, en la medida de lo posible, para las distintas provincias del territorio de responsabilidad de G.P.V.

La mitad derecha de la hoja se consagra en parte a la confección de un mapa compuesto que recoja sintéticamente los aspectos sinópticos más representativos esperados en el intervalo de predicción. La decisión sobre los aspectos a resaltar es subjetiva y depende de cada situación concreta. Finalmente, en la parte inferior derecha se explicita la predicción de las posibles precipitaciones de nieve en el área, especificando, para cada una de las provincias afectadas, intervalos de altitud en los que se pueden producir y grado probable de intensidad de las mismas.

El conjunto se completa con un mapa reducido del territorio de predicción sobre el que se marcan las zonas donde se espera precipitación de nieve. También se dispone de un eje temporal

para anotar el intervalo, dentro de los días D y D+1, en que pueden ocurrir.

**3. Episodios de nevada de la campaña invernal 1991-92 en los que se produjeron nevadas en cotas bajas del tramo central del Valle del Ebro.**

Se han seleccionado al respecto los episodios que se presentaron los días 23 de enero y 19 de febrero.

Por lo que se refiere al episodio del 23 de enero de 1992, se muestran en la Fig. 2 el análisis de superficie y las topografías correspondientes a las 12:00 UTC del día anterior, por resultar quizás más ilustrativos. En ellos puede observarse cómo en superficie existe un núcleo depresionario sobre Baleares, con circulación de levante sobre la mitad N de la fachada mediterránea peninsular en bajos niveles. Sobre la vertical del Pirineo y mediodía francés la circulación es ciclónica en

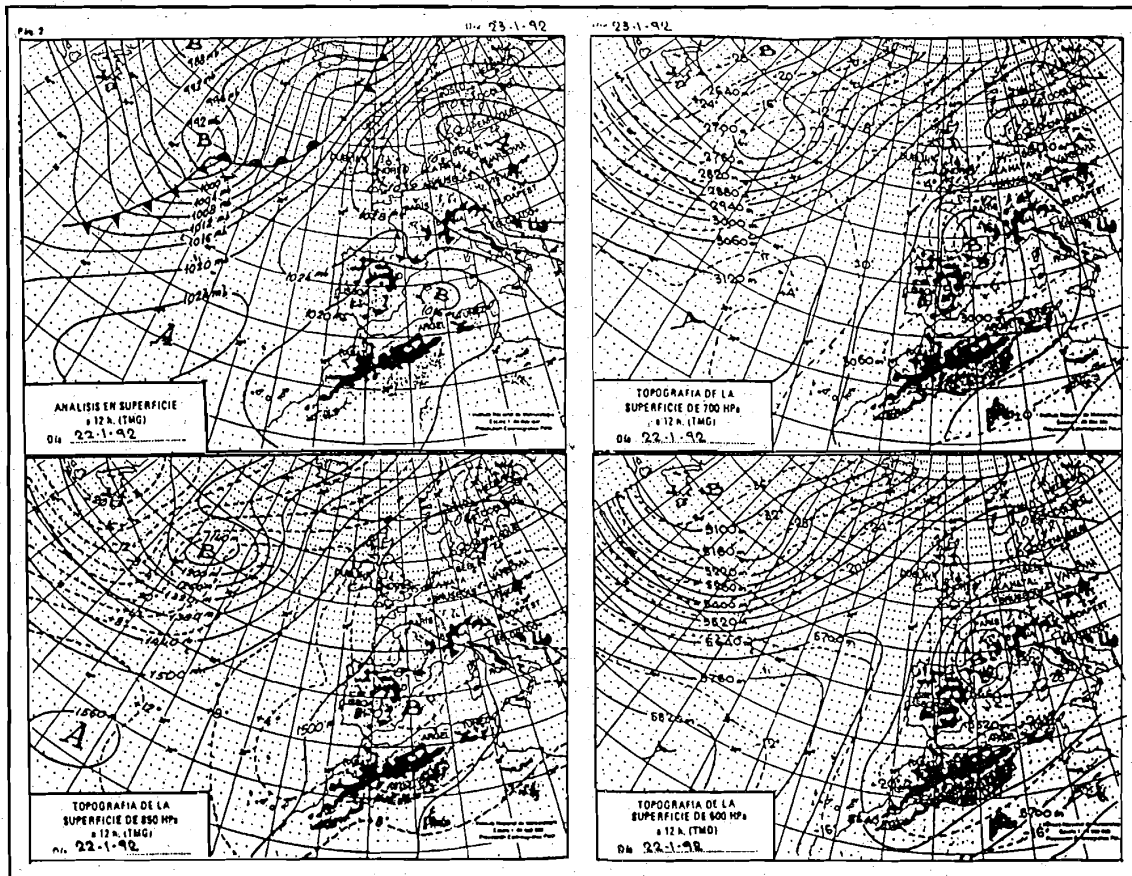


Figura 2.- Situación sinóptica del 22-01-92 a las 12:00 UTC en superficie, 850, 700 y 500 hPa

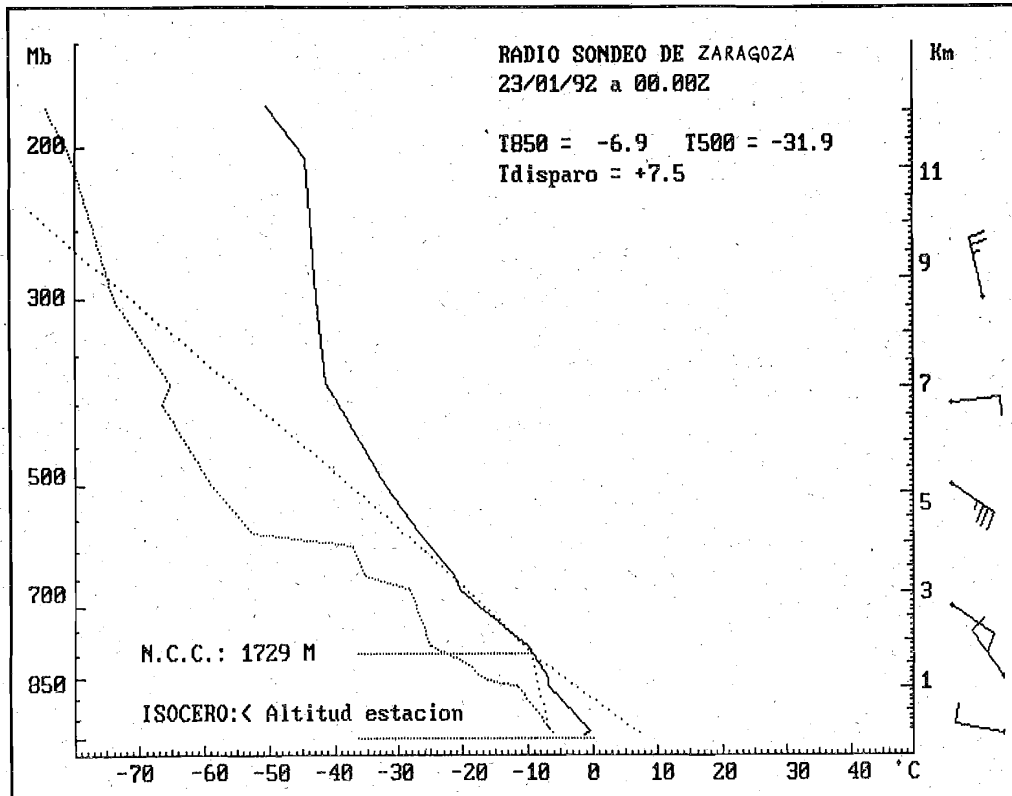


Figura 3.a.- Radiosondeo de Zaragoza del 23-01-92 a las 00:00 UTC

todas las topografías de las superficies isobáricas, existiendo un embolsamiento frío que dibuja en la vertical del área citada las isotermas de -8, -16 y -32°C en los mapas de 850, 700 y 500 hPa, respectivamente.

En la Fig. 3.b se muestran los campos qV y THE en 850 hPa correspondientes a las 00:00 UTC del día 23 de enero. Se observa hacia el Valle del Ebro una circulación del NW en ese

nivel, que, como también puede comprobarse por los datos del radiosondeo de Zaragoza correspondiente a la misma hora (Fig. 3.a), existe también en superficie. Por contra, en los niveles de 700 y 500 hPa la circulación es completamente de levante.

La Fig. 3.c corresponde a la imagen infrarroja Meteosat del 23 de enero a las 04:00 UTC. En ella se aprecia una amplia banda nubosa de

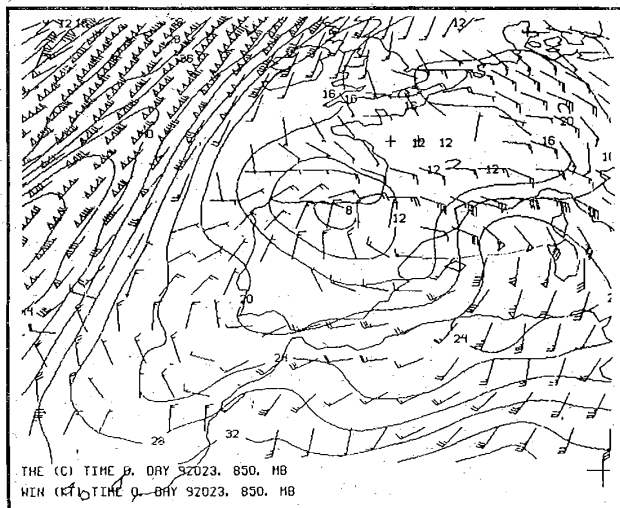


Figura 3.b.- Campos qV y THE en 850 hPa el día 23-01-92 a 00:00 UTC

aparición fundamentalmente estratiforme ocupando buena parte del área pirenaica y subpirenaica.

En el transcurso de las horas esta banda invade progresivamente el Valle del Ebro, produciendo precipitaciones en forma de nieve en numerosas zonas del tramo central del mismo, que afectan incluso a lugares de cota por debajo de los 200 m.

Estas precipitaciones se inician por el E de Aragón y alcanzan gradualmente el centro de la región, incluyendo la ciudad de Zaragoza. Posteriormente se extienden, con registros de menor cuantía, a zonas de Navarra y parte de La Rioja.

El episodio del día 19 de febrero de 1992 (Fig. 4) presenta, en los mapas de las 12:00 UTC, una depresión que en superficie se centra sobre el extremo NE del Atlas africano, induciendo una circulación de levante sobre toda la Península. Las topografías de las superficies isobáricas de 850, 700 y 500 hPa presentan un núcleo cerrado de

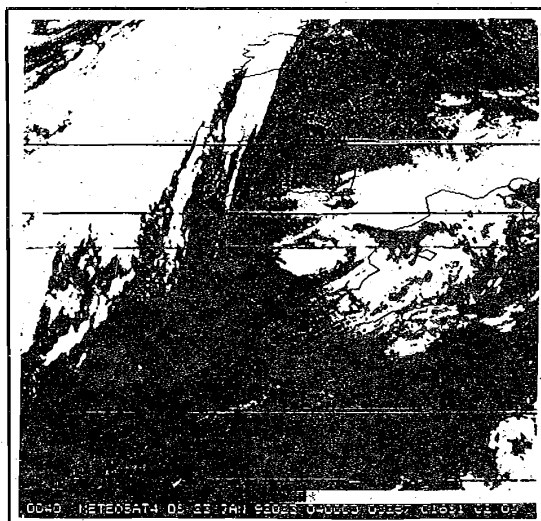


Figura 3.- Imagen infrarroja Meteosat del día 23-01-92 a las 04:00 UTC

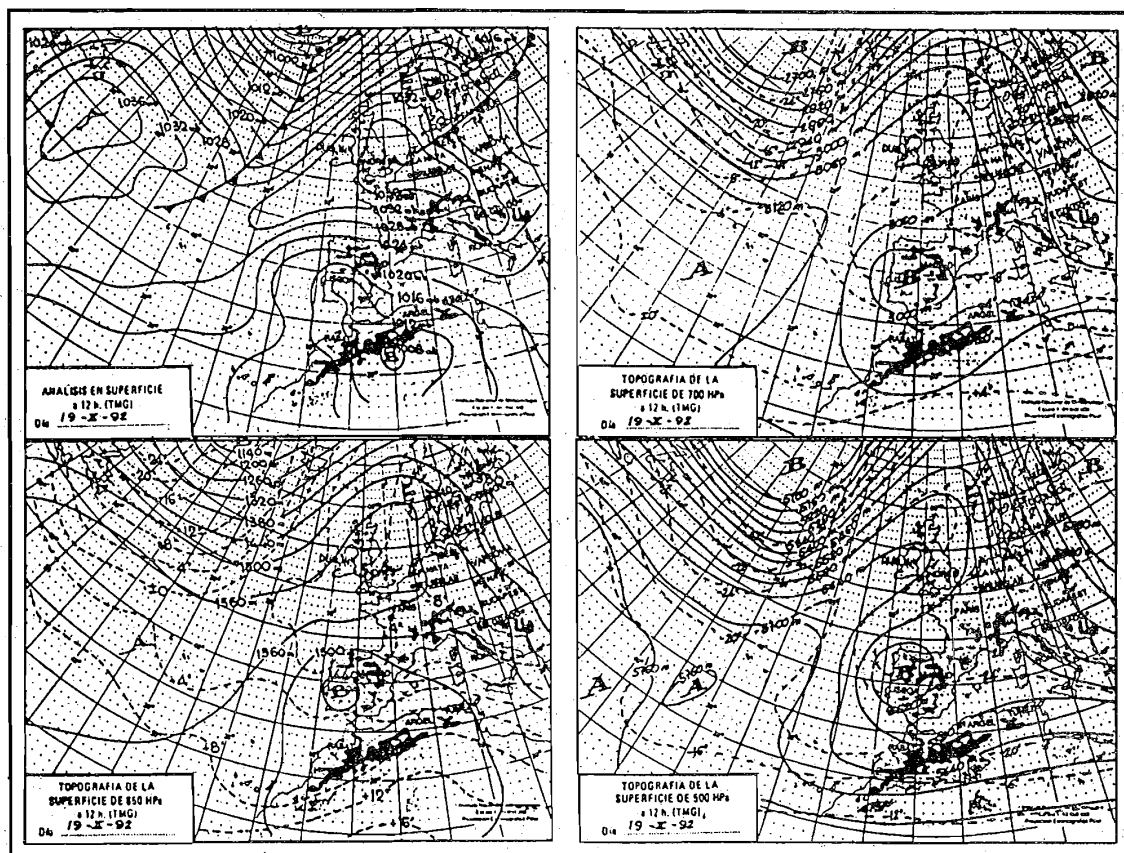


Figura 4.- Situación sinóptica del 19-02-92 a las 12:00 UTC en superficie, 850, 700 y 500 hPa

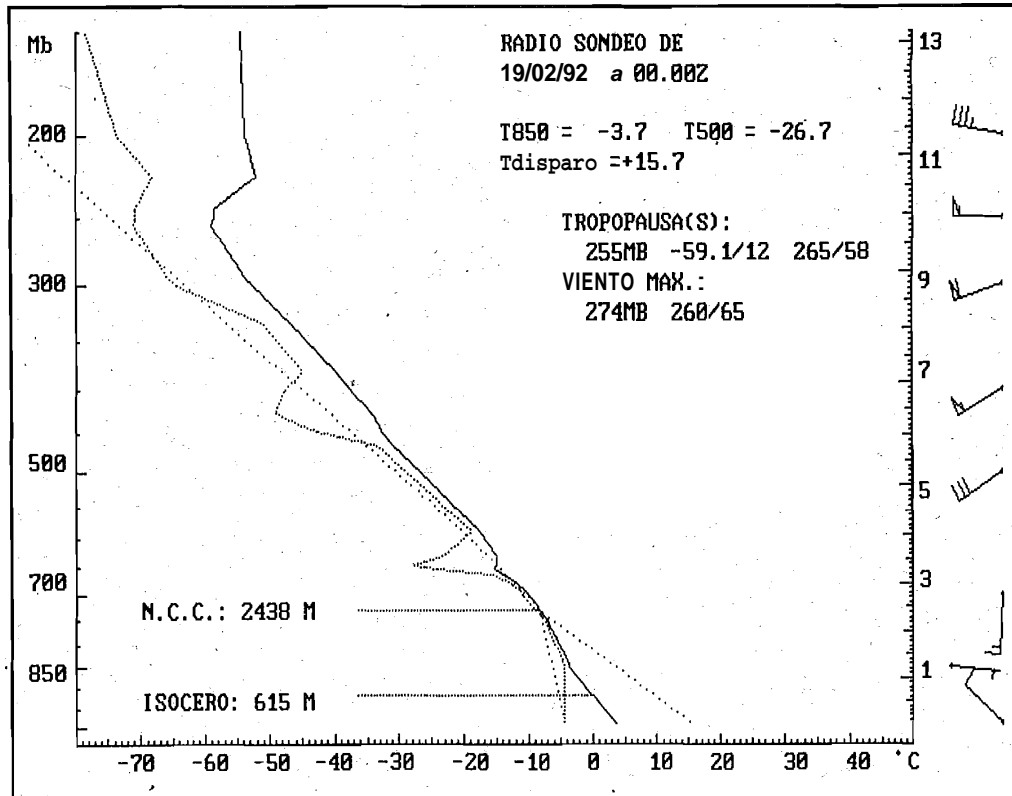


Figura 5.a.- Radiosondeo de Zaragoza del 19-02-92 a las 12:00 UTC

bajas presiones sobre el W peninsular, con presencia de aire frío en altura (0, -8 y -24°C a la latitud de Madrid en los niveles 850, 700 y 500 hPa, respectivamente).

teniéndose al menos hasta 700 hPa, como se comprueba por los datos del radiosondeo de Zaragoza efectuado a la misma hora (Fig. 5.a). Es de destacar la existencia de humedad importante, hasta incluso el nivel de 500 hPa.

En la Fig. 5. b se hallan los campos qV y THE para el nivel de 850 hPa, correspondientes a las 00:00 UTC del día 19. Sobre el Valle del Ebro la circulación es ya del E a ese nivel, man-

La imagen infrarroja Meteosat de las 12:00 UTC del día 19 (Fig. 5.c) muestra una compacta masa nubosa cubriendo gran parte del

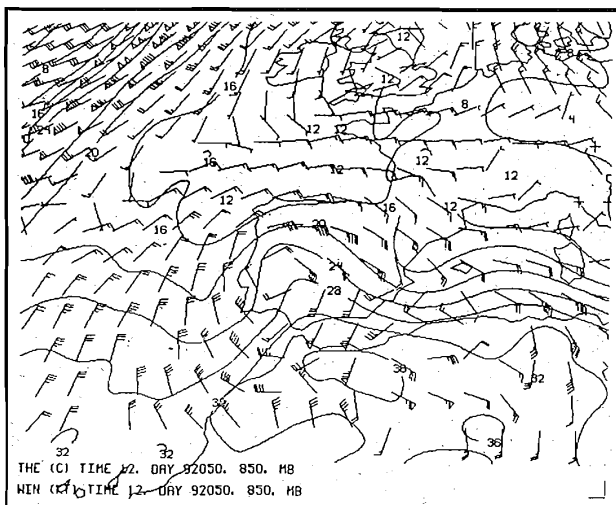


Figura 5.b.- Campos qV y THE en 850 hPa el día 19-02-92 a las 12:00 UTC

Mediterráneo Occidental, Baleares y la propia Península Ibérica.

Las nevadas afectaron a extensas zonas de Aragón, de cotas en general por encima de los 200 m. Tuvieron mayor incidencia en el centro y sur de la región, y volvieron a ocurrir sobre Zaragoza capital. Se presentaron también en casi toda Navarra y en al menos parte de La Rioja, sensiblemente en las mismas cotas.

En relación con los dos episodios de nevadas reseñados, es preciso reconocer, en honor a la verdad, que la predicción realizada por el G.P.V. resultó parcialmente fallida en ambos. En concreto, no se previó que las precipitaciones en forma de nieve pudieran ocurrir por debajo también de los 500-600 m de cota, como tampoco que tuvieran la extensión geográfica que finalmente alcanzaron.

Por vía de ejemplo, ello puede comprobarse por el contenido de la hoja de seguimiento de la predicción de nevadas cumplimentada el 22 de enero de 1992, conteniendo el pronóstico válido para los días 22 y 23 (Fig. 1).

Una circunstancia que se ha puesto de relieve, en relación con la operativa de futuras campañas Previmet-Nevadas, es la conveniencia de considerar la posibilidad de generar también un boletín de corto plazo de nevadas cuando las precipitaciones de nieve predichas sean débiles, siempre que concurra la circunstancia de que se esperan en cotas bajas o muy bajas (por ejemplo, por debajo de 500 m).

Ello resulta particularmente recomendable, vista la experiencia adquirida, para un territorio como el que se encuentra bajo la responsabilidad del G.P.V. de Zaragoza, en el que la mayor parte de los núcleos urbanos de importancia y de las infraestructuras principales se encuentran por debajo de esa cota. Particularmente relevante resulta el caso de Zaragoza, ciudad donde la nieve es fenómeno infrecuente pero siempre posible (la serie estadística de Zaragoza establece una media de unos días por año). La ocurrencia de nieve, aunque no dé lugar a registros significativamente importantes, determina, en el caso de que la precipitación cuaje en el suelo, graves alteraciones de la vida ciudadana. La emisión de algún tipo de aviso resulta obligada.

Para evidenciar lo anterior, baste reseñar que, con motivo de la nevada del 23 de enero de 1992, "se produjeron, en poco más de dos

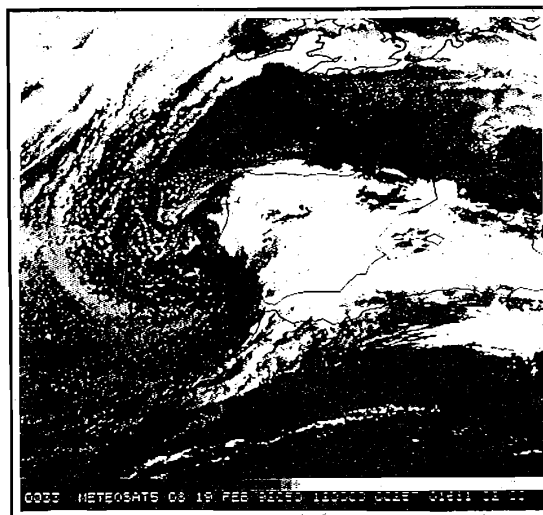


Figura 5.c.- Imagen infrarroja Meteosat del día 19-02-92 a las 12:00 UTC

horas, 150 colisiones a causa de las placas de hielo, siendo necesario atender a más de 100 personas con fracturas y traumatismos motivados por resbalones y caídas" (Tomado literalmente del diario "Heraldo de Aragón", de Zaragoza, en su edición del viernes 24 de enero de 1992).

#### 4. Breve repaso a los episodios de nevada que se han presentado en Zaragoza-ciudad en los últimos años.

Tomando como base el período 1977-1992 se han transcrito en la tabla I los datos correspondientes a los días con precipitación de nieve apreciable en Zaragoza-ciudad.

Puesto que los dos episodios de nevada ocurridos en la capital en la campaña 1992-93 presentan en una u otra forma aspecto mediterráneo, se trata de establecer si esta característica se da también significativamente al menos en los episodios relativos al período considerado.

Agrupando por simplicidad los 19 días de la tabla en un total de 16 episodios diferentes, se llega a la estimación de que únicamente no presentan características ligadas a un proceso mediterráneo 5 de ellos, lo que equivale a que casi en el 70% de los casos (68,7%) las situaciones sinópticas participan del aspecto mediterráneo en alguna de sus variantes.

En un intento de aproximar una distribución de los episodios con arreglo a los criterios expresados en el epígrafe 1, y aunque el criterio

utilizado sea subjetivo, se puede establecer la siguiente agrupación:

- 2 episodios se inscribirían en el apartado a).
- 3 episodios corresponderían al apartado b).
- 7 episodios serían del tipo indicado en el apartado c).
- 4 episodios participarían al tiempo de características de los apartados b) y c).

Siendo por tanto los 11 episodios en los que interviene algún tipo de proceso mediterráneo los que corresponden a la suma de los 7 episodios del tipo c) y los 4 que corresponden al tipo "mixto" b) y c).

### Conclusiones.

1) Por lo que respecta a la predicción de nevadas, señalar las dificultades que aparecen para determinar con suficiente precisión las cotas de aparición de la nieve. El predictor utilizado más habitualmente, la altura prevista de la isocero (aun en el caso de tomar la menor altura de las, proporcionadas por los diversos modelos, que en ocasiones difieren grandemente entre sí) resulta de una fiabilidad limitada, lo que lleva a considerar la conveniencia de utilizar al menos algún otro predictor adicional, como el "espesor ajustado", tal como se recomienda en notas técnicas recientes.

2) Parece recomendable revisar la normativa Previmet-Nevadas, en lo que se refiere a la generación de boletines de corto plazo, cuando las precipitaciones en forma sólida se esperen en cotas bajas, aun cuando vayan a tener sólo carácter débil. Ello debería ser tenido en cuenta al redactar el proyectado "Plan nacional de avisos".

3) Por lo que se desprende del somero repaso dado en particular a las situaciones de nevada que se han presentado en los últimos años en la ciudad de Zaragoza, parece apuntarse que, si bien la secuencia analizada es corta (15 años), las nevadas en la capital aragonesa se hallan ligadas a procesos de aspecto fundamentalmente mediterráneos en un significativo porcentaje de los casos. Dado el carácter representativo que, en el aspecto meteorológico, tiene la ciudad respecto del tramo central del Valle del Ebro, lo antedicho bien pudiera extrapolarse quizás a las situaciones de nevada que se presentan sobre esta última más amplia zona.

### Referencias.

García de Pedraza, L. (1985). La predicción del tiempo en el valle del Ebro. Publicación A-38 del INM.

INM. Años 1977 a 1992. Boletín Meteorológico Diario.

FECHA	PRECIP. (00-24)	FORMA	EN INTERVALO HORARIO	T max	T min
06-01-77	20,7	*	07-24	5,0	-1,6
11-01-77	4,0	*	00-13	6,6	-1,0
28-11-77	5,3	*	07-24	2,8	-0,4
29-11-77	2,2	*	00-07	5,2	0,2
20-12-78	6,2	*	07-18	1,5	-2,6
03-01-79	7,8	*	00-24	3,4	-1,4
13-01-80	0,7	*	07-24	2,6	-2,0
10-02-80	19,0	*	00-24	8,2	1,2
14-02-84	1,2	*	07-13	7,8	0,2
07-01-85	0,2	*	18-24	2,0	-5,0
17-01-85	0,4	*	00-07	1,4	-3,2
26-11-85	8,7	*	00-24	2,9	0,8
10-01-87	10,0	*	00-13	8,6	0,6
12-01-87	8,0	*	07-18	2,0	0,0
13-01-87	6,0	*	00-24	5,2	-3,6
31-12-87	2,2	*	13-18	3,4	-1,4
08-12-90	15,3	*	07-24	5,0	-0,2
23-01-92	1,1	*	00-13	3,4	-3,2
19-02-92	6,0	*	00-13	9,8	0,0

**Tabla I**  
Ocurrenca de nevadas con precipitación apreciable en Zaragoza.  
(Periodo 1977-1992)