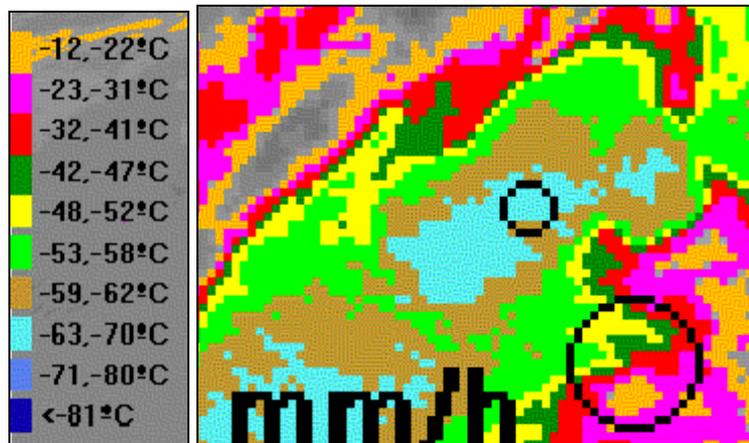


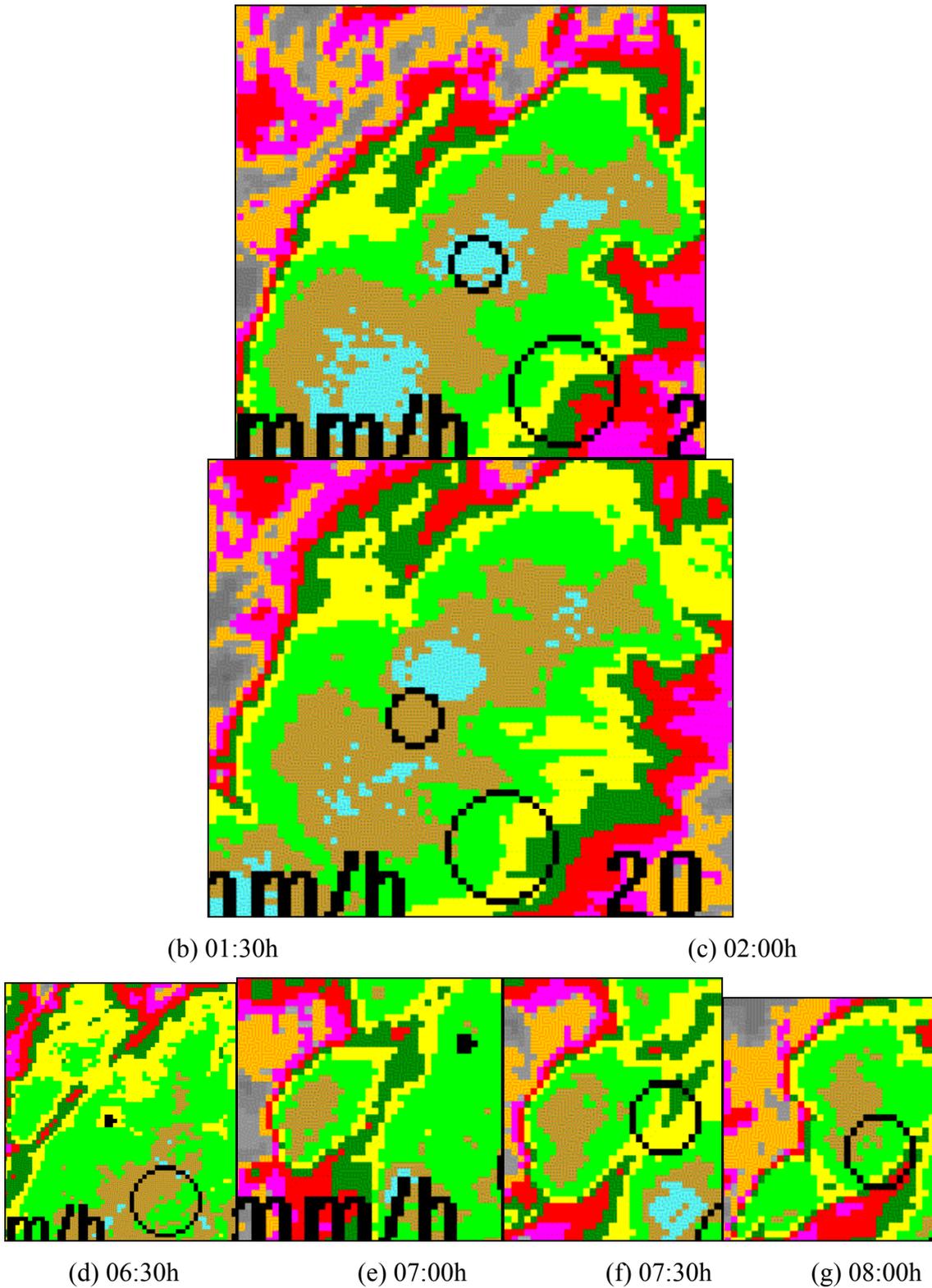
#### 6.4.5 Episodio 5: Días 04-05.12.91

Desde las 23:00h del día 4 hasta las 07:00h del día 5, se observan sistemas nubosos (figura 6.96) que producen lluvias cuyos valores más altos fueron de 10.6mm entre la 01:00h y las 02:00h y de 12.0 mm entre las 07:00h y las 08:00h, ambos registros en el observatorio de Fuerteventura. Como ya se señaló en la sección 6.3.5, sólo se dispone de datos del observatorio de Fuerteventura en este episodio.

La lluvia de 10.6mm, entre la 01:00h y las 02:00h (círculo pequeño de la figura 6.96 b y c) se produjo con núcleos de temperaturas IR entre  $-63^{\circ}\text{C}$  y  $-70^{\circ}\text{C}$  situados encima del observatorio durante 1h mientras que la lluvia de 12mm entre las 07:00h y las 08:00h (círculo de la figura 6.96 f y g) se produjo con temperaturas superiores, entre  $-53^{\circ}\text{C}$  y  $-58^{\circ}\text{C}$ , pero con un tiempo de permanencia superior a las 2h, además, al iniciarse la lluvia se produce una mezcla de sistemas en la zona (figura 6.96 f).



a) 01:00h



**Figura 6.96.-** Sistemas nubosos del día 05.12.91  
(canal IR Meteosat).

En la tabla 6.37 se muestran los resultados del análisis de los factores de imagen correspondientes al seguimiento y localización de las lluvias intensas para este

sistema. En rojo los valores correspondientes al registro de lluvia de 10.6mm entre la 01:00h y las 02:00h, en verde los correspondientes al registro de 12mm entre las 07:00h y las 08:00h. Como se deduce de los resultados, la mezcla de sistemas y una saturación durante más de 2h son los factores más significativos en la producción de lluvia en este caso.

**Tabla 6.37.-** Factores de imagen correspondientes a los días 4-5.12.91.

<b>Factor 1: Incremento de diámetro aproximado en 0.5h</b>		<b>Factor 2: Entrada en la estratosfera</b>	<b>Factor 3: Mezcla de sistemas</b>	<b>Factor 4: Saturación</b>		<b>Factor 5: Humedad ambiental</b>
(-59°C, -62°C)	Confuso	-	Sí	(-53°C, -58°C)	>2h	HR=70 HR=80
-63°C, -70°C	Confuso			(-63°C, -70°C)	1h	PW=38 PW=36

- : No disponible

### 6.4.6 Episodio 6: Día 02.02.93

En este caso los sistemas se forman en una zona de convergencia en 850hPa y se desplazan a 70km/h, aproximadamente, hacia la costa donde, al encontrarse en una zona de divergencia tierra adentro, se debilitan y se deshacen (figura 6.97).

El tiempo durante el que están situados los núcleos encima del observatorio es considerable, unas 3h aproximadamente ya que el sistema avanza en la dirección de su eje. No se observa intensificación ni crecimiento durante el tiempo que dura la lluvia ni existe regeneración. Las lluvias fueron moderadas por lo cual no se analizarán los factores para el seguimiento.

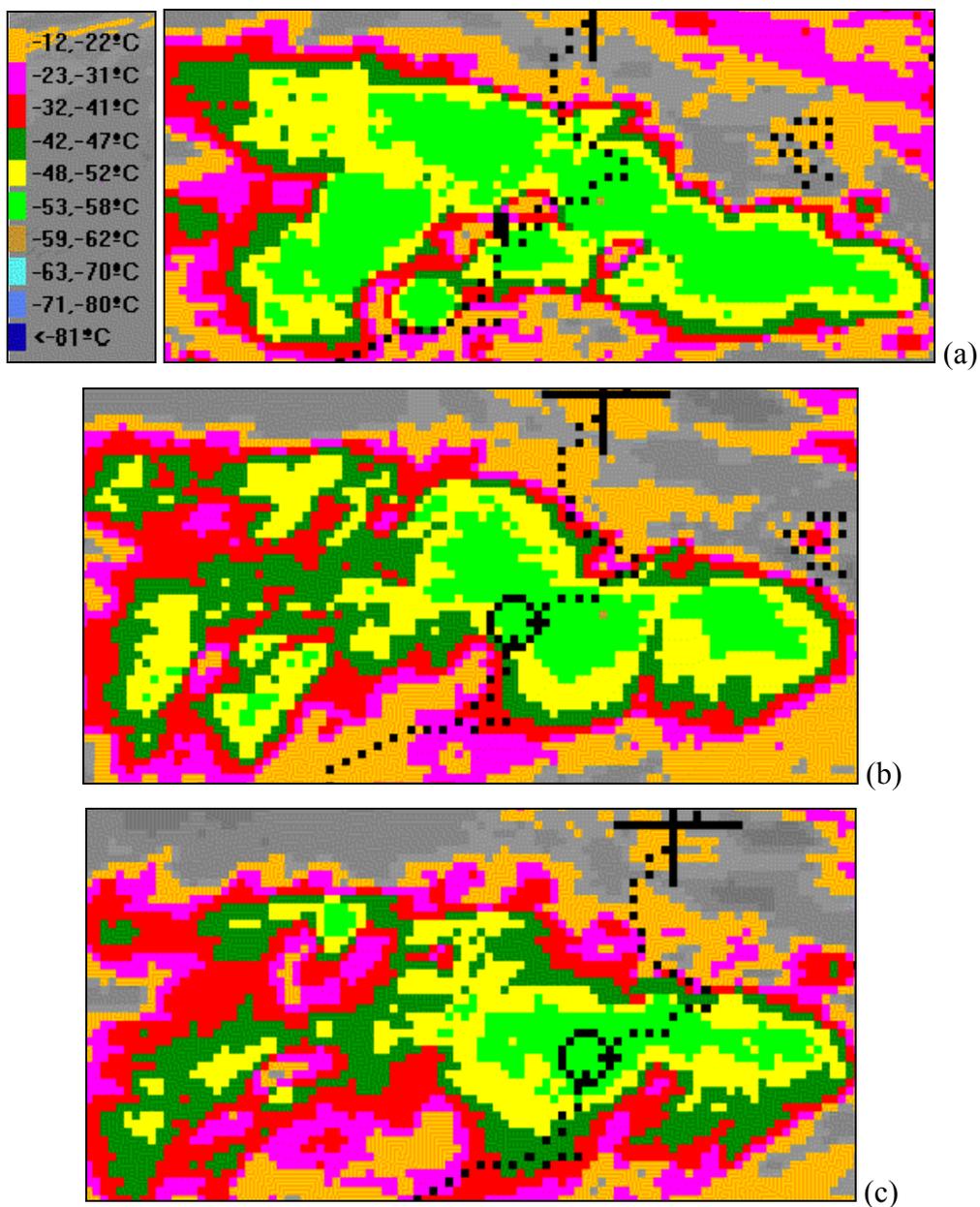


Figura 6.97.- Sistemas nubosos del día 02.02.93. (a) 06:00h, (b) 08:00h, (c) 09:00h

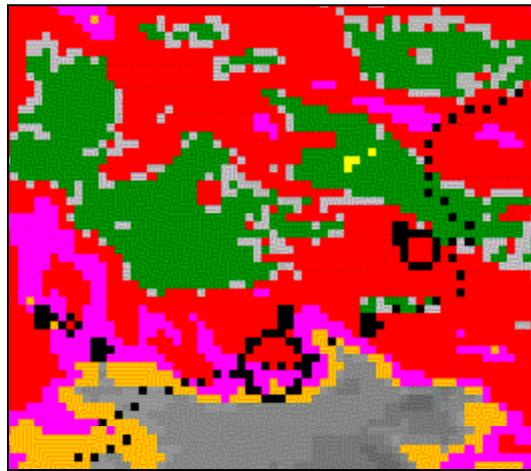
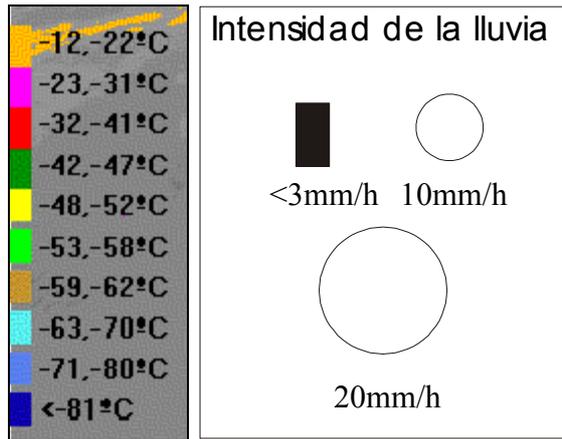
### 6.4.7 Episodio 7: Día 23.09.93

Para la zona de Cataluña, la observación de las imágenes IR indica que en este episodio los sistemas se forman y se desarrollan en el mar de manera continuada (figura 6.98). No se observa intensificación al llegar a la costa, sino todo lo contrario; los núcleos se calientan y se debilitan. Se produce una circulación ciclónica cuyo vórtice se mantiene estacionado en la zona, el cual hace que los sistemas nubosos permanezcan en la zona durante todo el día y se produzcan lluvias intensas como se recoge en la tabla 6.38 (las precipitaciones más importantes se acompañan de un rectángulo coloreado, y de ellas se hará el seguimiento).

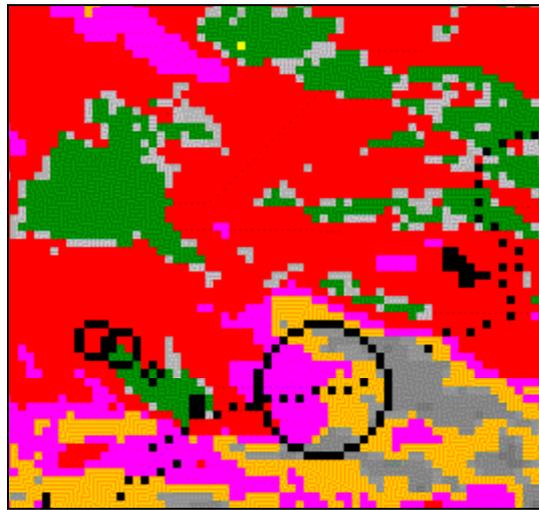
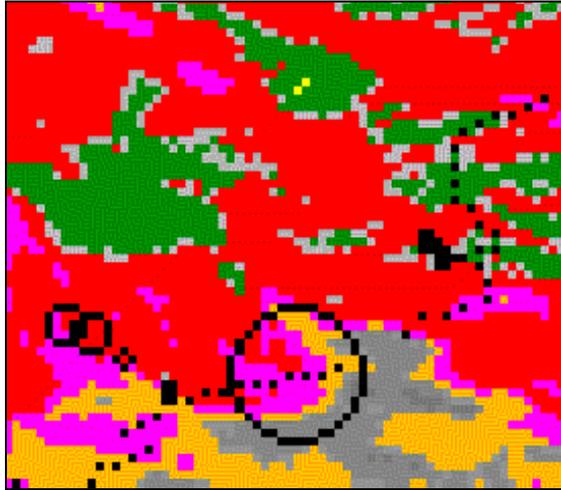
En la tabla 6.39 se muestran los resultados del análisis de los factores de imagen en el seguimiento y localización de las lluvias intensas correspondiente a este episodio para la zona de Cataluña (en rojo la lluvia de 18.9mm en Viladecans entre las 16:00h y las 17:00h; en azul la lluvia de 25.1mm en Viladecans entre las 17:00h y las 18:00h y en verde la lluvia de 11.2mm en Malgrat de Mar entre las 21:00h y las 22:00h).

**Tabla 6.38.-** Registros de lluvia con intensidad superior a 10mm/h el día 23.09.93.

Estación	Hora	R (mm/h)
Caldes de	9	10.4
Viladecans	16	11.1
Viladecans	17	18.9 
Viladecans	18	25.1 
Malgrat de Mar	22	11.2 

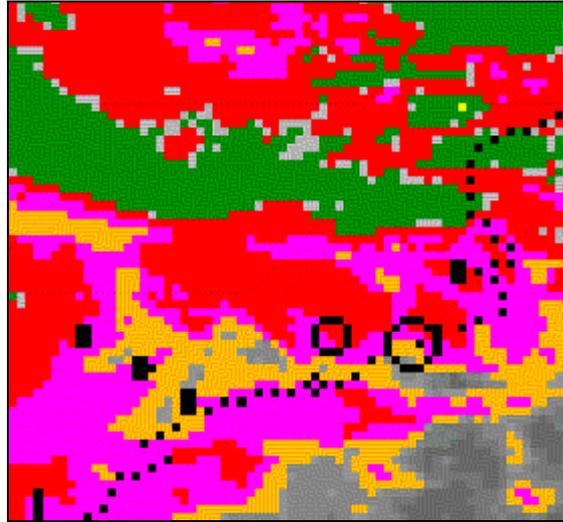


(a) 16:00h

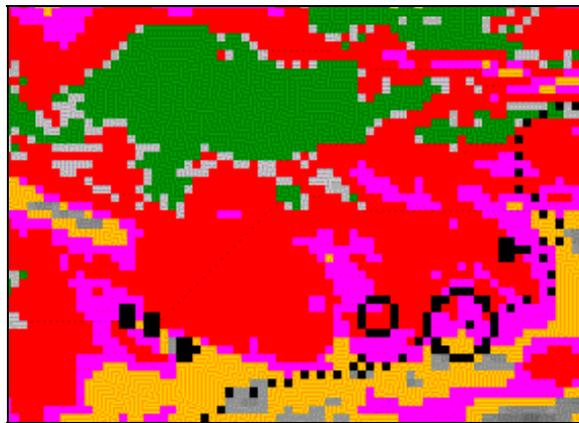


(b) 16:30h

(c) 17:00h



(d) 21:00h



(e) 22:00h

**Figura 6.98.-** Sistemas nubosos del día 23.09.93

**Tabla 6.39.-** Factores de imagen correspondientes al día 23.09.93.

<b>Factor 1: Incremento de diámetro aproximado en 0.5h</b>	<b>Factor 2: Entrada en la estratosfera</b>	<b>Factor 3: Mezcla de sistemas</b>	<b>Factor 4: Saturación</b>		<b>Factor 5: Humedad ambiental</b>
No se observa	No disponible	No se observa	(-32°C,-41°C)	18h 13h 14h	HR=80% PW=40mm

Como se deduce de los datos, en esta situación el único factor de imagen observable es una alta duración de los sistemas lo que produce una alta saturación en el ambiente. Este hecho, unido a una alto valor de la masa de agua precipitable, provoca lluvias intensas aún con temperaturas bastante altas.

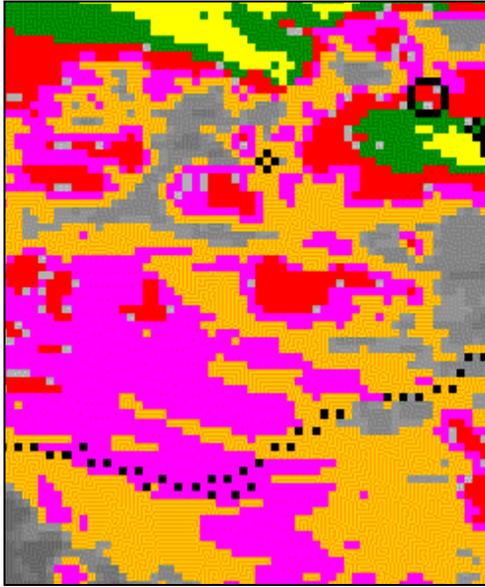
#### 6.4.8 Episodio 8: Día 24.09.93

En esta ocasión los sistemas se forman en el Mediterráneo y se desarrollan al llegar a los Alpes con núcleos en algunos sistemas de  $-53^{\circ}\text{C}$  a  $-58^{\circ}\text{C}$  (figura 6.99). Se producen lluvias intensas en diversos observatorios suizos a lo largo del día como muestra la tabla 6.40.

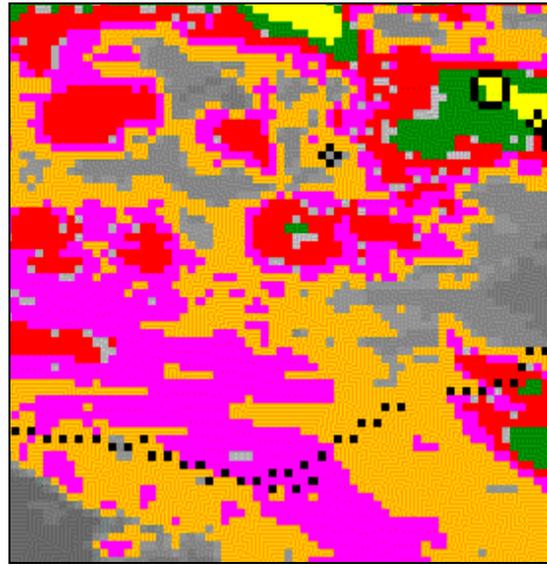
**Tabla 6.40.-** Registros de lluvia con intensidad superior a 10mm/h el día 24.09.93.

Estación	Hor	R (mm/h)
Grand Sant	7	12.2
Robiei	14	10.6
Robiei	15	11.0
Stabio	17	19.0
Locarno	17	14.2
Lugano	17	14.7
Locarno	18	13.6

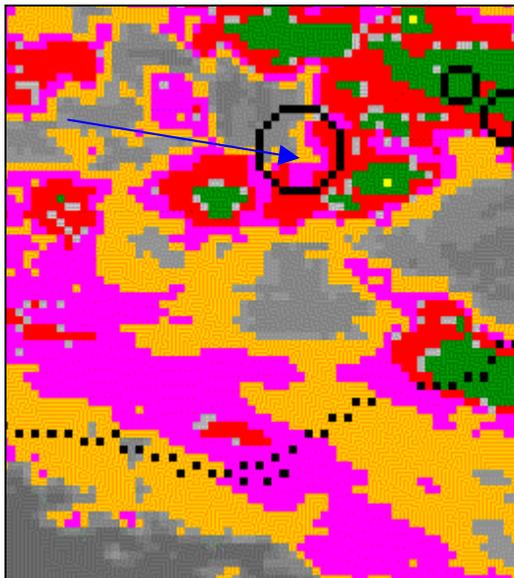
En la tabla 6.41 se muestran los resultados del análisis de los factores de imagen en el seguimiento y localización de las lluvias intensas correspondiente a este episodio, sólo se analiza el correspondiente al observatorio de Grand Sant Bernat (figura 6.99 c y d, zona indicada por la flecha) ya que el resto queda en el extremo de la ventana y no se aprecian en su totalidad los sistemas nubosos.



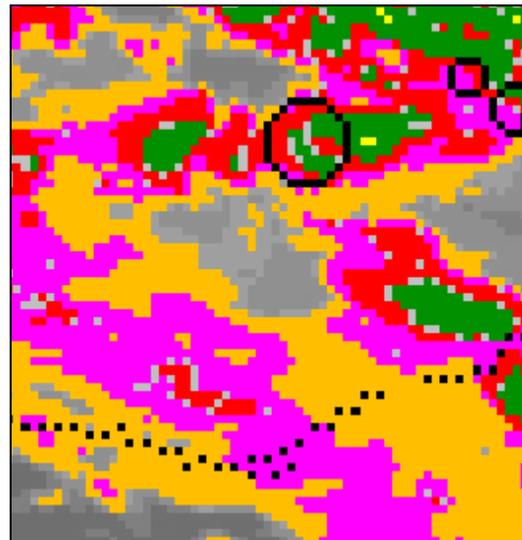
(a) 05:30h



(b) 06:00h



(c) 06:30h



(d) 07:00h

**Figura 6.99.-** Sistemas nubosos del día 24.09.93

**Tabla 6.41.-** Factores de imagen correspondientes al día 24.09.93.

<b>Factor 1: Incremento de diámetro aproximado en 0.5h</b>		<b>Factor 2: Entrada en la estratosfera</b>	<b>Factor 3: Mezcla de sistemas</b>	<b>Factor 4: Saturación (N° de horas)</b>	<b>Factor 5: Humedad ambiental</b>
(-42°C, -47°C)	50km	No disponible	No se observa	Menor que 1/2h	HR=90% PW=40mm

La lluvia del observatorio de Grand Sant Bernat, de 12.2mm entre las 06:00 y las 07:00h, es producida por un sistema cuyo núcleo de temperaturas de -42°C a -47°C tiene un crecimiento de 0 a 50km de diámetro desde las 06:00h a las 06:30h y pasa de 50km a 100km desde las 06:30h a las 07:00h situado ya encima del observatorio; se trata, por lo tanto, de un sistema de evolución muy rápida.

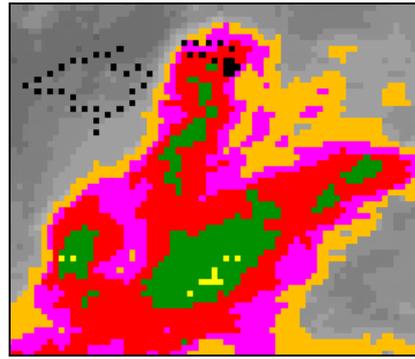
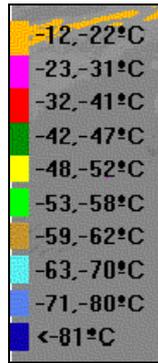
#### 6.4.9 Episodio 9: Día 27.09.94

En este episodio, los sistemas se desarrollan en las zonas de Baleares, Bilbao y Valencia, produciendo lluvias intensas en Bilbao y Valencia, sin que se den lluvias en Baleares. La tabla 6.42 recoge los datos de lluvia más significativos de dicho episodio.

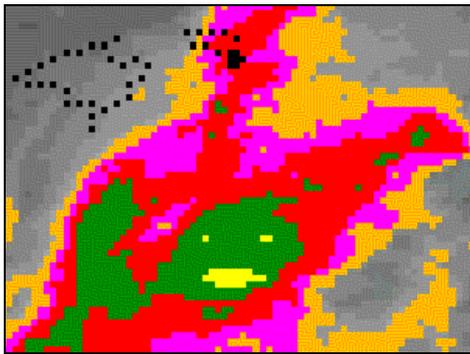
**Tabla 6.42.-** Registros de lluvia con intensidad superior a 10mm/h el día 27.09.94.

Día	Estación	Hora	R (mm/h)
27/09/	Bilbao	5	14.0
27/09/	Bilbao	6	23.1
27/09/	Valencia-	22	46.2

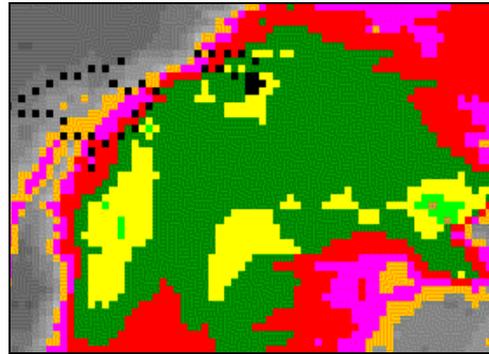
En la zona de Baleares, la predicción realizada indica ausencia de lluvias. La observación de las imágenes IR permite apreciar que a primeras horas del día se aproxima un sistema de unos 300km con núcleos de  $-53^{\circ}\text{C}$  a  $-58^{\circ}\text{C}$ , que al llegar a dicha zona se debilita considerablemente con aumento rápido de la temperatura y disminución de área de los núcleos (figura 6.100). La imagen del overshooting de las 02:00h muestra la presencia de un overshooting de entre 2K y 5K en correspondencia con un núcleo frío en la costa Este de Mallorca (figura 6.101, zona indicada por la flecha azul). Al no tener datos de lluvia en la isla de Mallorca para este día, no se puede deducir ninguna correspondencia. En el observatorio de Menorca, del cual sí se dispone de datos de lluvia, siendo ésta es muy poco importante, no existe overshooting, tal como se aprecia en las imágenes (figura 101 a y b, zona indicada por la flecha amarilla).



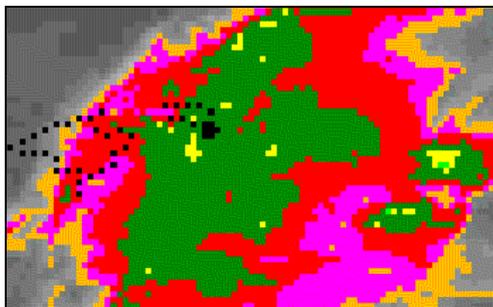
(a) 00:30h



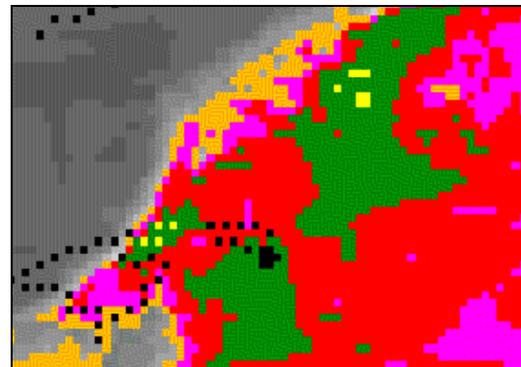
(b) 01:00h



(c) 02:00h

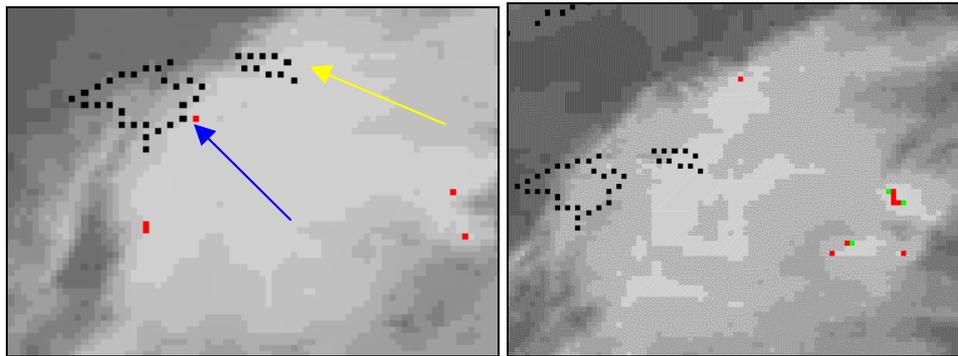
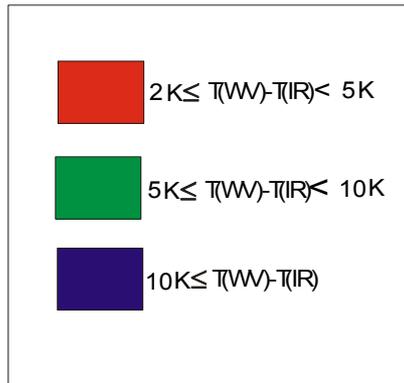


(d) 03:00h



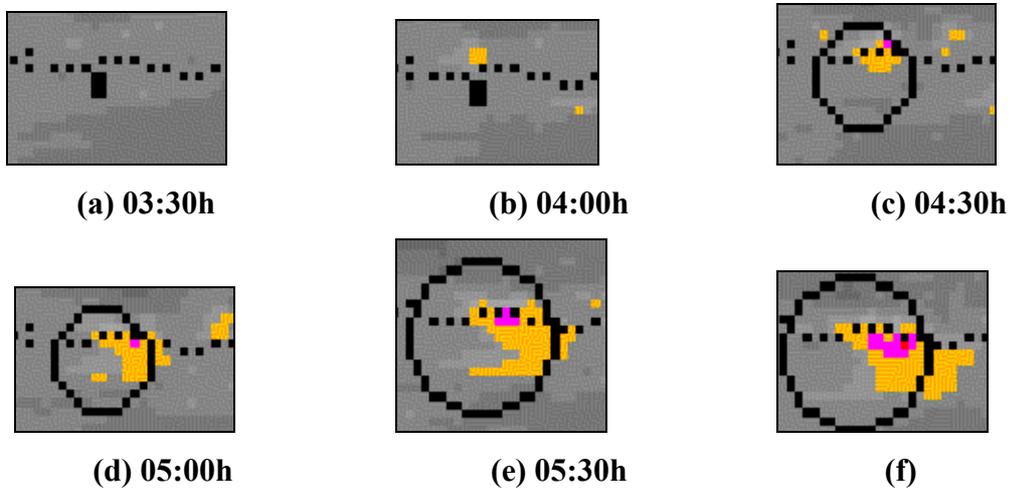
(e) 04:00h

**Figura 6.100.-** Sistemas nubosos del día 27.09.94 en Baleares. Canal IR con escalado.



**Figura 6.101.-** Sistemas nubosos del día 27.09.94 en Baleares. Overshooting.  
 (a) 02:00, (b) 03:00h.

En la zona de Bilbao, la observación de las imágenes IR, permite deducir que el sistema nuboso tiene un núcleo entre  $-23^{\circ}\text{C}$  y  $-31^{\circ}\text{C}$  (figura 6.102). No hay saturación en el ambiente provocada por la persistencia de sistemas nubosos en la zona ni otros factores favorables. En las imágenes del overshooting no se aprecia entrada en la estratosfera.



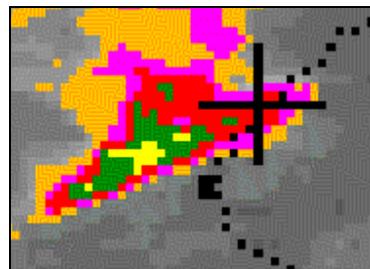
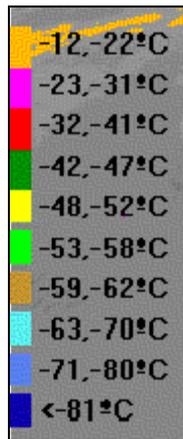
06:00h

**Figura 6.102.-** Sistemas nubosos del día 27.09.94 en Bilbao.

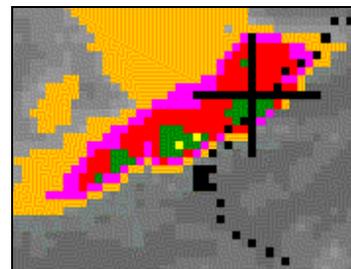
En la zona de Valencia (figura 6.103), el análisis de las imágenes IR permite observar que el sistema alcanza un tamaño bastante considerable, unos 200km de diámetro, con núcleos con temperaturas de  $-48^{\circ}\text{C}$  a  $-52^{\circ}\text{C}$ . Se inicia su formación a las 16:00h y crece y se intensifica muy rápidamente manteniéndose prácticamente estacionario encima del observatorio hasta las 23:00h (duración de 7h). Produce una lluvia de 46.2mm entre las 21:00h y las 22:00h. La observación de la imagen del canal IR de las 21:00h (figura 6.103 c), indica un núcleo (flecha azul) desplazado muy al Norte de la zona del observatorio (indicado éste por un rectángulo negro), en cambio la imagen del overshooting de la misma hora (figura 6.103 f) indica actividad más intensa próxima al observatorio pudiéndose apreciar un overshooting de 2K a 5K al Este de observatorio (flecha amarilla). El tipo de overshooting correspondiente a esta situación podemos asociarlo al tipo II, ya que es un overshooting débil y que al Norte tiene pixeles que están en su mismo intervalo de temperaturas ( $-42^{\circ}\text{C}$ ,  $-47^{\circ}\text{C}$ ).

Al no disponerse del canal WV de las 21:30h, no se puede seguir la evolución exacta de dicho overshooting en la media hora siguiente pero, dada su localización a las 22:00h, parece muy probable que entre las 21:00h y las 22:00h, hubiera overshooting encima del observatorio. Se puede concluir que la imagen del overshooting permite localizar los núcleos más activos con más precisión que la imagen del canal IR.

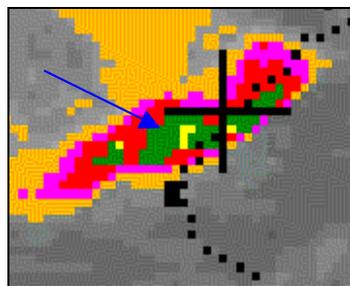
En la tabla 6.43 se muestran los resultados del análisis de los factores de imagen en el seguimiento y localización de las lluvias intensas correspondientes a este día para el sistema que afecta a la zona de Valencia.



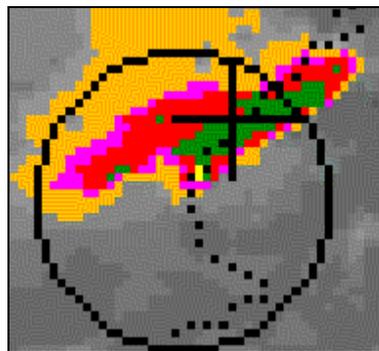
(a) 19:00h



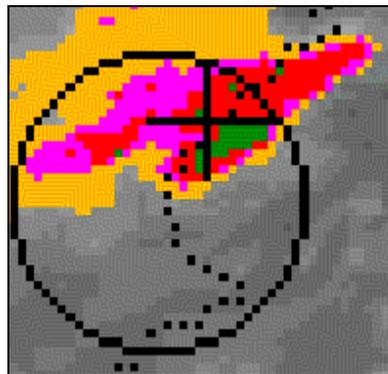
(b) 20:30h



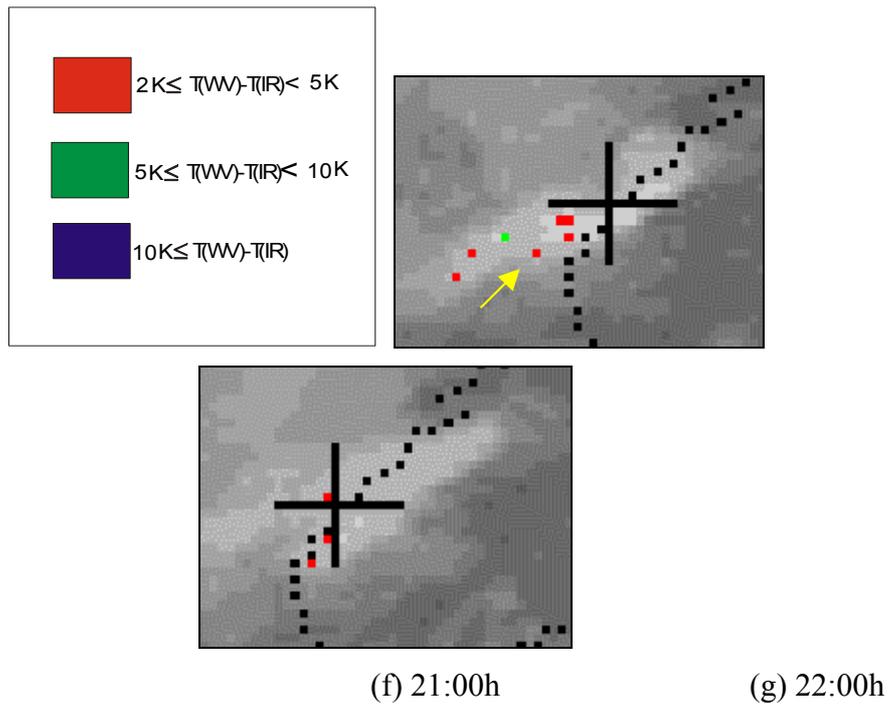
(c) 21:00h



(d) 21:30h



(e) 22:00h



**Figura 6.103.-** Sistemas nubosos del día 27.09.94 en Valencia  
a,b,c,d,e) Canal IR con escalado; f, g) Overshooting.

**Tabla 6.43.-** Factores de imagen correspondientes al día 27.09.94 en Valencia.

Factor 1: Incremento de diámetro aproximado en 0.5h		Factor 2: Entrada en la estratosfera	Factor 3: Mezcla de sistemas	Factor 4: Saturación		Factor 5: Humedad ambiental
(-42°C, -47°C)	60	Sí	No	(-42°C, -47°C)	3h	HR=70% PW=30mm

Del análisis de los datos anteriores se puede deducir que la lluvia registrada en Valencia, de 46.2mm entre las 21:00h y las 22:00h, es producida por un sistema convectivo aislado con un crecimiento apreciable en media hora, con numerosas zonas que han penetrado en la estratosfera y que se mantiene estacionario durante un periodo de unas 3h en las cercanías del observatorio.

Respecto de las lluvias del observatorio de Bilbao, ya se ha comentado en la sección 6.3.9 que probablemente los datos sean erróneos. La observación de las imágenes anteriores a la lluvia y durante la misma corrobora lo dicho allí, las temperaturas en el canal IR son muy altas, y tampoco se observa ningún indicio de entrada en la estratosfera.