

# EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LAS INTENSIDADES MÁXIMAS DE LLUVIA ENTRE 1989 Y 2007 SEGÚN LA ESCALA DE OBSERVACIÓN

## RESUMEN

La estructura de la precipitación presenta características diferentes en función de la escala temporal en que se realizan las observaciones, de manera que cuanto más se reduce el intervalo de observación, mayores son los valores de intensidad que se alcanzan. No obstante, se desconoce cuál es la evolución temporal de los valores extremos de intensidad para cada intervalo de observación.

Este trabajo analiza la evolución, desde 1989 a 2007, del comportamiento de las intensidades máximas observadas en distintos intervalos temporales, entre 5 minutos y 24 horas.

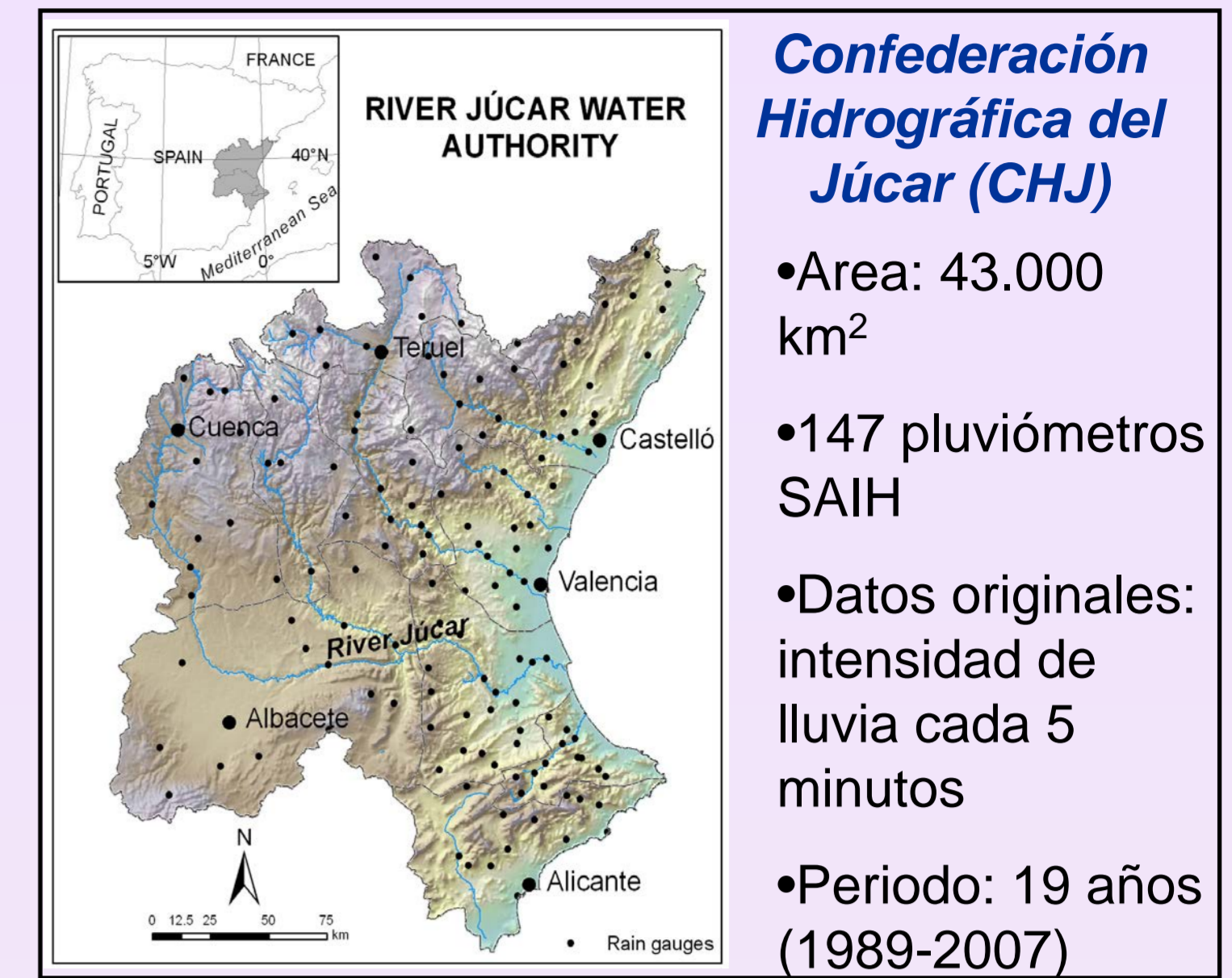
El estudio cubre el territorio de la Confederación Hidrográfica del Júcar (43.000 km<sup>2</sup>) y se basa en datos de intensidad de lluvia recogidos por el SAIH (Sistema Automático de Información Hidrológica), cada 5 minutos en 147 pluviómetros.

Proyecto CGL2007-65368. Ministerio de Ciencia e Innovación

Los datos han sido filtrados y reescalados, a diferentes intervalos de observación, para cada uno de los cuales se ha analizado tanto la evolución en el tiempo de las intensidades máximas, como de la frecuencia con que aparecen.

Como principal conclusión se puede destacar que en todas las escalas se ha observado una evolución cíclica de las variables de intensidad y frecuencia, con una tendencia generalizada a la disminución de las intensidades máximas (especialmente identificable para el período de observación de 24 horas) y de la frecuencia de las mismas, mientras que la frecuencia de los valores más bajos de intensidad presenta una tendencia creciente en todas las escalas. El año 1999 se ha destacado como un momento clave de cambio.

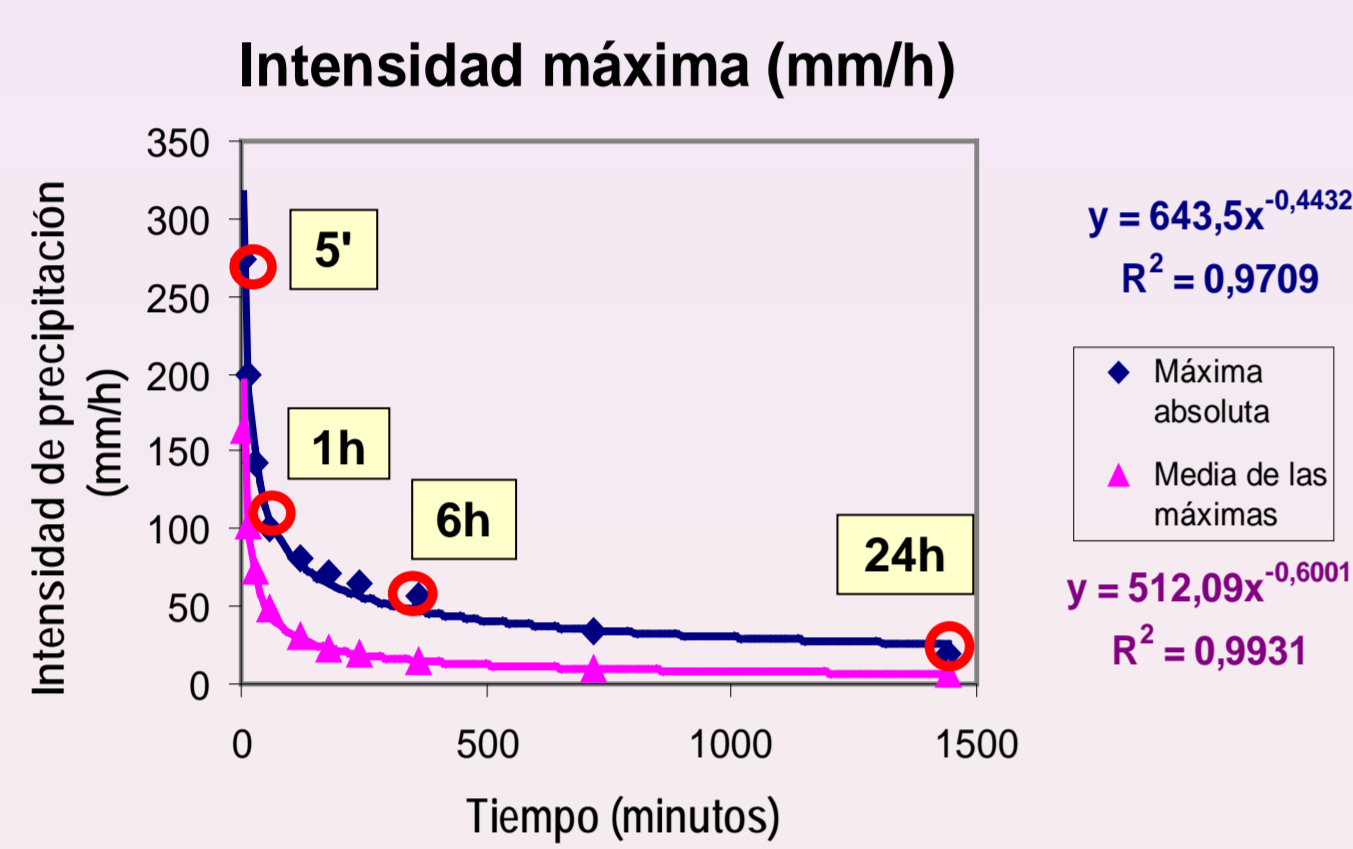
## ÁREA DE ESTUDIO



## METODOLOGÍA

**OBJETIVO:** analizar la evolución, entre 1989 y 2007, de las intensidades máximas de precipitación y su frecuencia, para diferentes escalas temporales de observación.

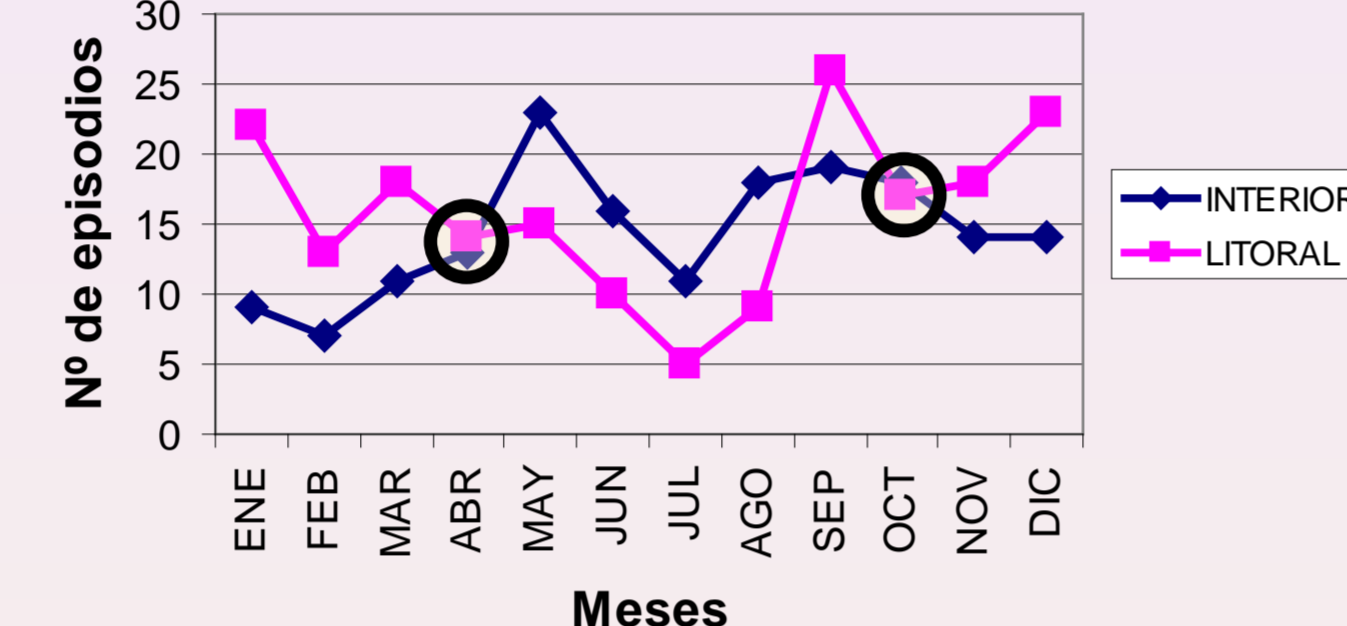
### 1) Selección de las escalas temporales de análisis



Intensidades máximas de lluvia para distintas escalas temporales de observación (5', 15', 30', 1h, 2h, 6h, 12h y 24h) en el ámbito de la CHJ, entre 1994-2007, (Fuente: Camarasa et al., 2010).

### 2) Selección de un marco estacional (verano/invierno) para el análisis diacrónico

Distribución mensual del nº medio de episodios en la CHJ (Camarasa y López, 2006)



Se muestra un comportamiento estacional: de invierno (octubre a marzo), focalizado en el ámbito litoral, y de verano (abril a septiembre), focalizado en el interior. Abril y octubre son meses de transición. Los datos se agregan por estaciones.

### 3) Estimación de coeficientes adimensionales por estación (verano/invierno), para las escalas temporales de observación seleccionadas (5', 1h, 6h y 24 h)

#### Coefficiente de intensidad máxima

$$CI_{max(i)} = \frac{I_{max(i)}}{I_{max(n)}}$$

•  $CI_{max(i)}$ : Coeficiente de intensidad máxima para la estación  $i$   
•  $I_{max(i)}$ : Intensidad máxima absoluta de la estación  $i$   
•  $I_{max(n)}$ : Media de las intensidades máximas absolutas de todas las estaciones del período de estudio

#### Coefficientes de frecuencias de las intensidades máximas del primer (q25) y último cuartil (q75)

$$CF_{q25(i)} = \frac{F_{q25(i)}}{F_{q25(n)}}$$

•  $CF_{q25(i)}$ : Coeficiente de frecuencia de las intensidades del primer cuartil para la estación  $i$   
•  $F_{q25(i)}$ : Frecuencia de las intensidades del primer cuartil en la estación  $i$   
•  $F_{q25(n)}$ : Media de las frecuencias de intensidades del primer cuartil de todas las estaciones del período de estudio

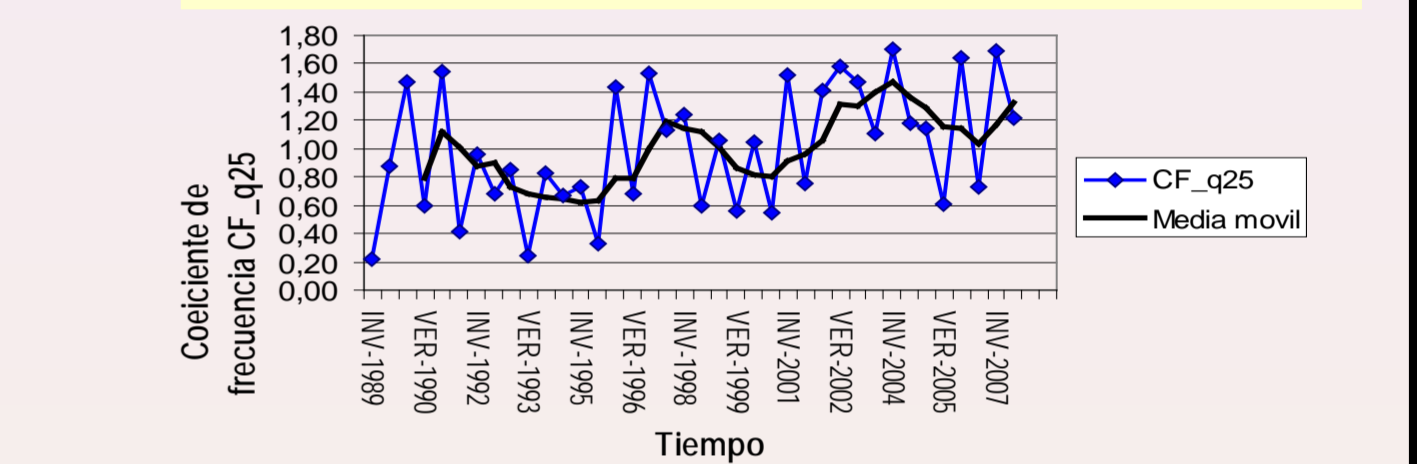
$$CF_{q75(i)} = \frac{F_{q75(i)}}{F_{q75(n)}}$$

•  $CF_{q75(i)}$ : Coeficiente de frecuencia de las intensidades del último cuartil para la estación  $i$   
•  $F_{q75(i)}$ : Frecuencia de las intensidades del último cuartil en la estación  $i$   
•  $F_{q75(n)}$ : Media de las frecuencias de intensidades del último cuartil de todas las estaciones del período de estudio

#### RANGOS DE INTENSIDAD MÁXIMA (mm/h) POR CUARTILES

Escala temporal de observación	Rango de intensidad del Cuartil I	Rango de intensidad del Cuartil II	Rango de intensidad del Cuartil III	Rango de intensidad del Cuartil IV
5 minutos	< 84	(84 - 133)	(133 - 170)	> 170
1 hora	< 18	(18 - 30)	(30 - 41)	> 41
6 horas	< 5.4	(5.4 - 8.5)	(8.5 - 12)	> 12
24 horas	< 1.8	(1.8 - 2.6)	(2.6 - 4.5)	> 4.5

### 4) Ajuste de línea de tendencia (media móvil cada 4 datos)

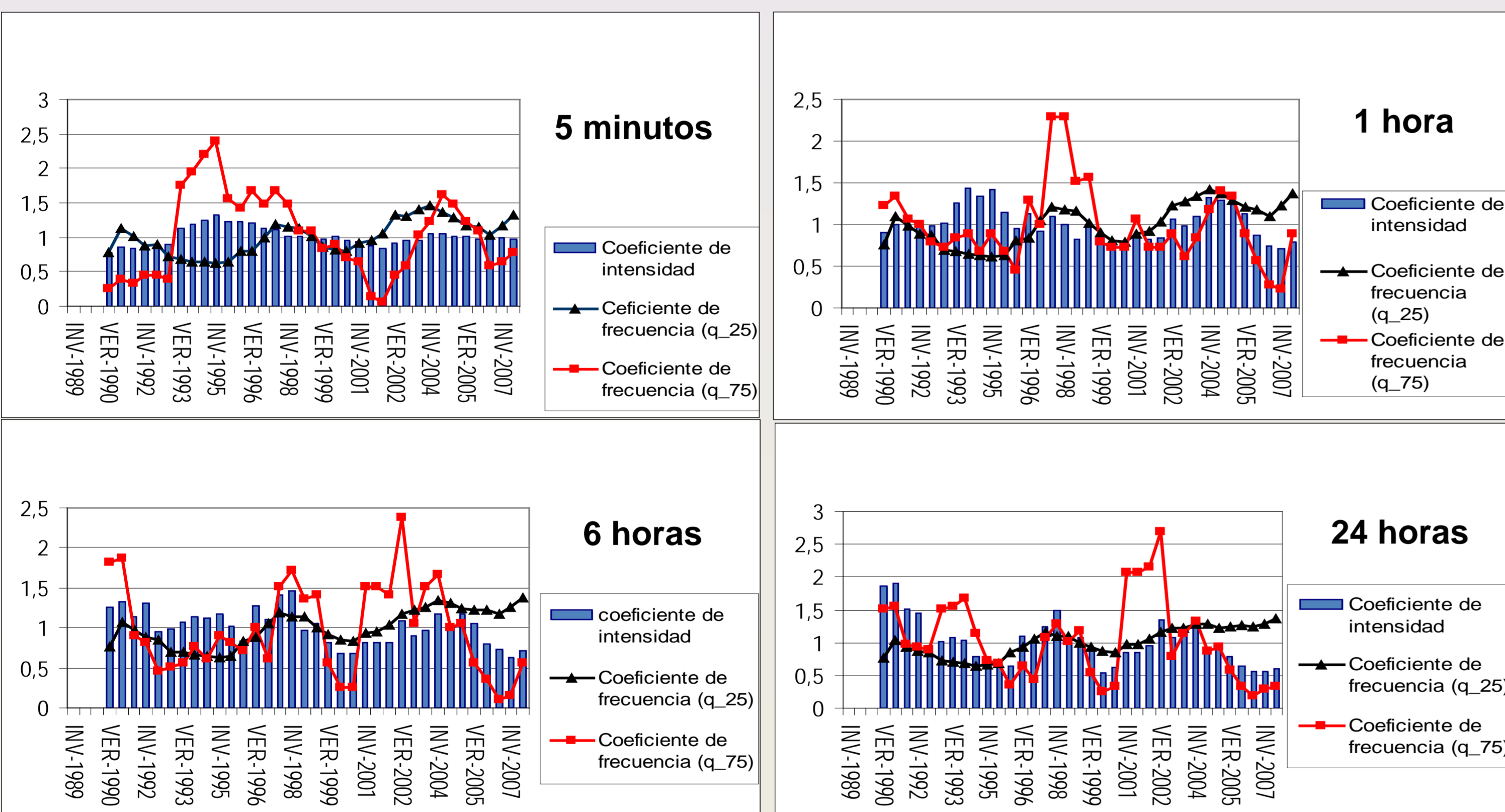


Ejemplo: Coeficiente de frecuencia de intensidades máximas, primer cuartil (CF25). Escala de observación 5 minutos.

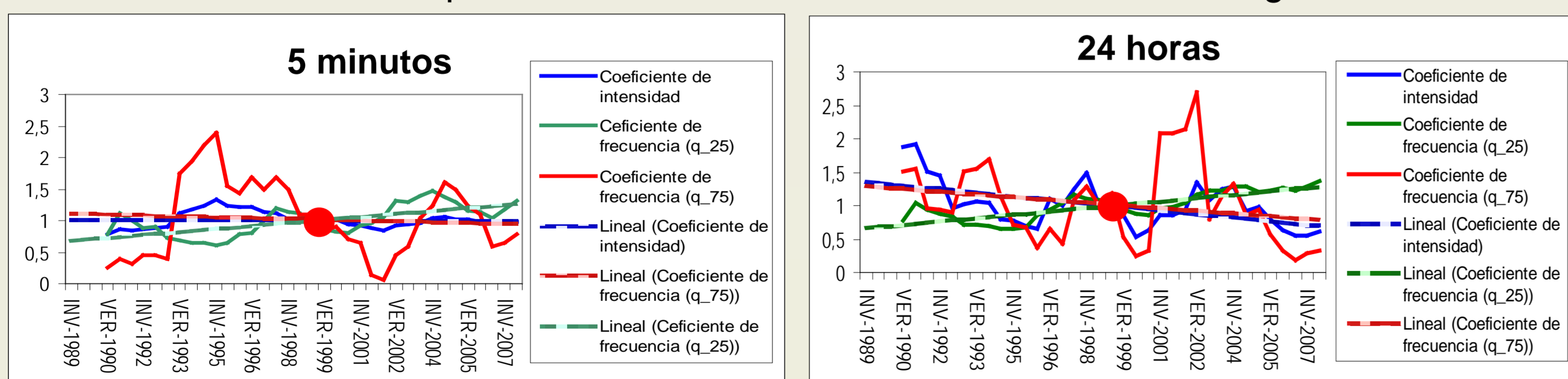
## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

### Evolución de los coeficientes de intensidad máxima (CI\_max) y de frecuencias del primer (CF\_q25) y último cuartil (CF\_q75)

Se pone de manifiesto una evolución cíclica de las variables, con una tendencia generalizada a la disminución de las intensidades máximas (especialmente identificable para el período de observación de 24 horas) y de la frecuencia de las mismas (q\_75), mientras que la frecuencia de los valores más bajos de intensidad (q\_25) presenta una tendencia creciente.



En torno al año 1999 se produce este cruce de tendencias de distinto signo



## AGRADECIMIENTOS Y REFERENCIAS

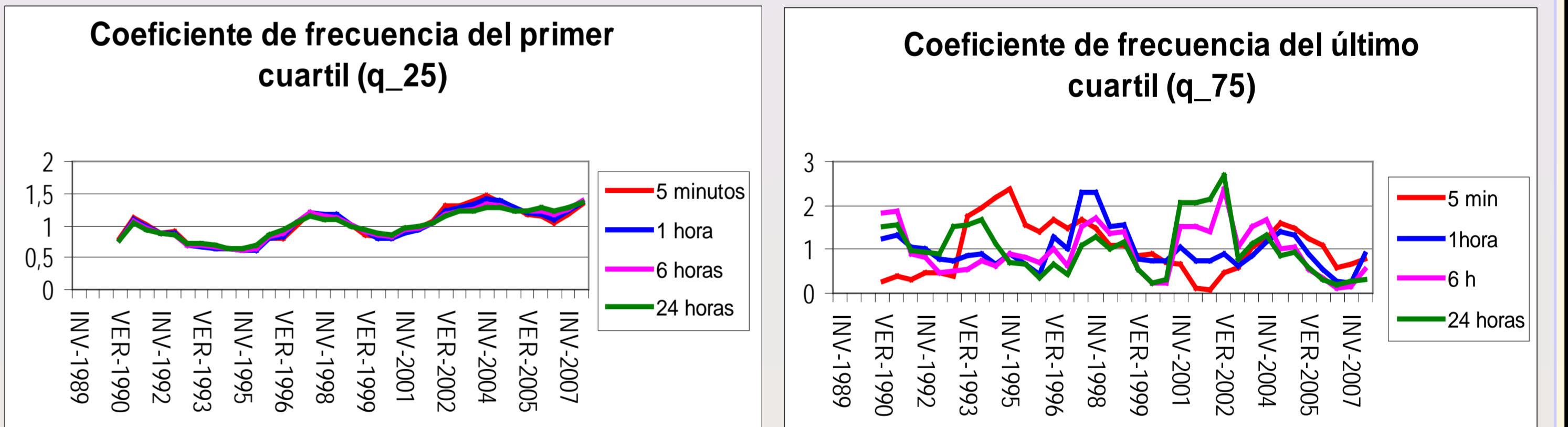
Este trabajo se ha realizado gracias a la financiación del Ministerio de Educación y Ciencia, proyecto CGL2007-65368 (cofinanciados por fondos FEDER). Los autores quieren manifestar también su agradecimiento a la Confederación Hidrográfica del Júcar, concretamente al Servicio del SAIH, por su amable disponibilidad, colaboración y cesión de datos en los que se basa el estudio.

CAMARASA, A.M. y LÓPEZ, M.J. (2006). Criterios de selección y caracterización de episodios de lluvia. Aplicación a la Confederación Hidrográfica del Júcar (1989-2003). En: *Clima, Sociedad y Medio Ambiente*, Publicaciones de la Asociación Española de Climatología, Serie A, nº 5, pp. 323-336.

CAMARASA, A.M.; SORIANO, J. y LÓPEZ-GARCÍA M.J. (2010). The effect of observation timescales on the characterisation of extreme Mediterranean precipitation; *Advances in Geosciences*, 26, 61-64.

### Evolución de los coeficientes de frecuencias de intensidades máximas del primer (CF\_q25) y último cuartil (CF\_q75), para diferentes intervalos

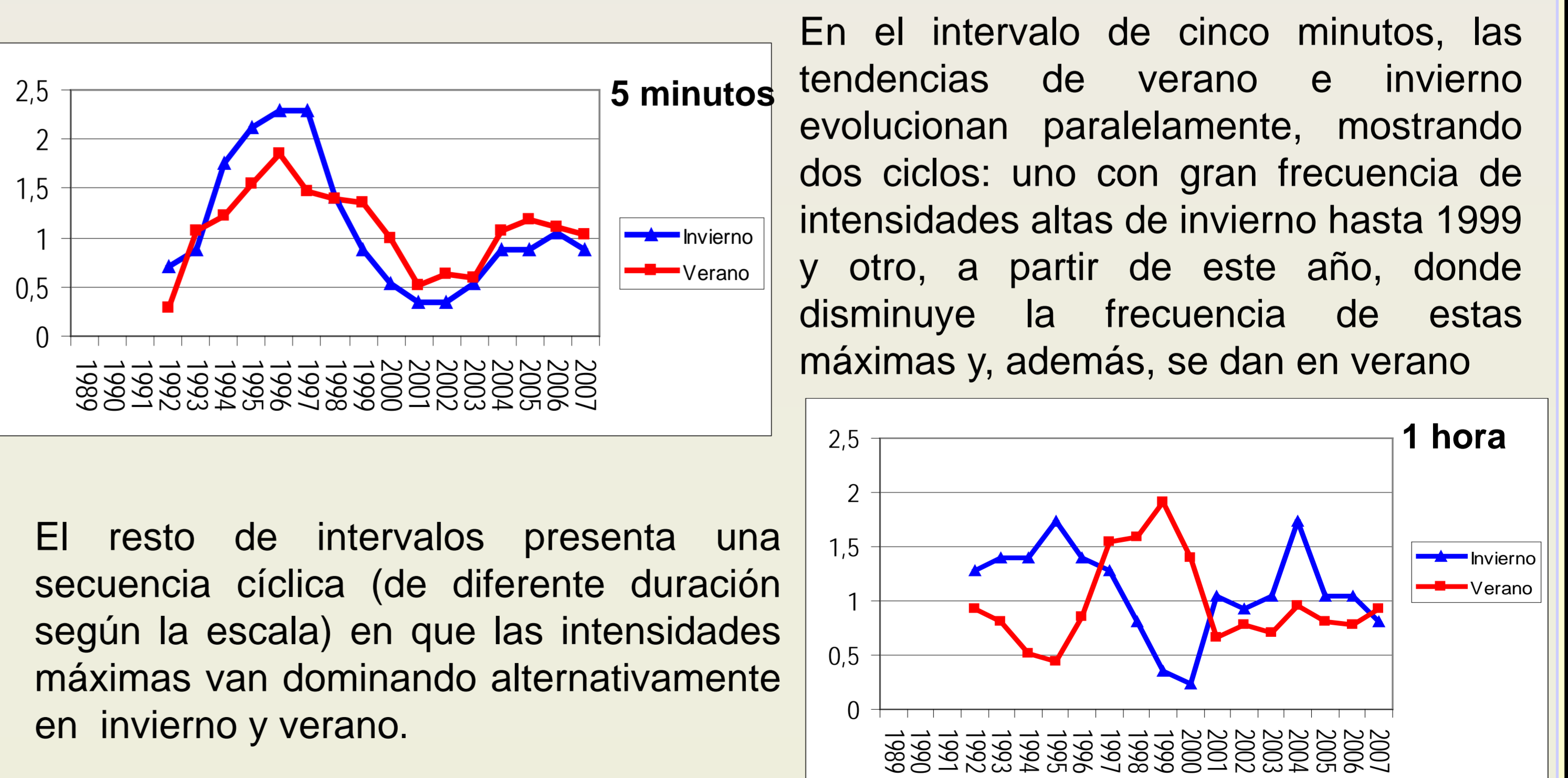
Cabe señalar la regularidad y paralelismo del comportamiento cíclico creciente de los coeficientes del primer cuartil en comparación con los del último



Las máximas intensidades de lluvias de rango inferior (q\_25) son cada vez más frecuentes, con independencia de la escala temporal de observación

En el rango de frecuencias de intensidad mayor (q\_75), a medida que incrementa el intervalo de observación aumentan el número de ciclos y disminuye su duración.

### Comportamiento de verano e invierno de los coeficientes de frecuencia de las intensidades más altas (último cuartil, CF\_q75)



El resto de intervalos presenta una secuencia cíclica (de diferente duración según la escala) en que las intensidades máximas van dominando alternativamente en invierno y verano.

