XIV Congreso Internacional de la Asociación Española de Climatología. Tenerife, 2026

Understanding extreme precipitation at the regional scale to support flood risk studies in Mediterranean catchments

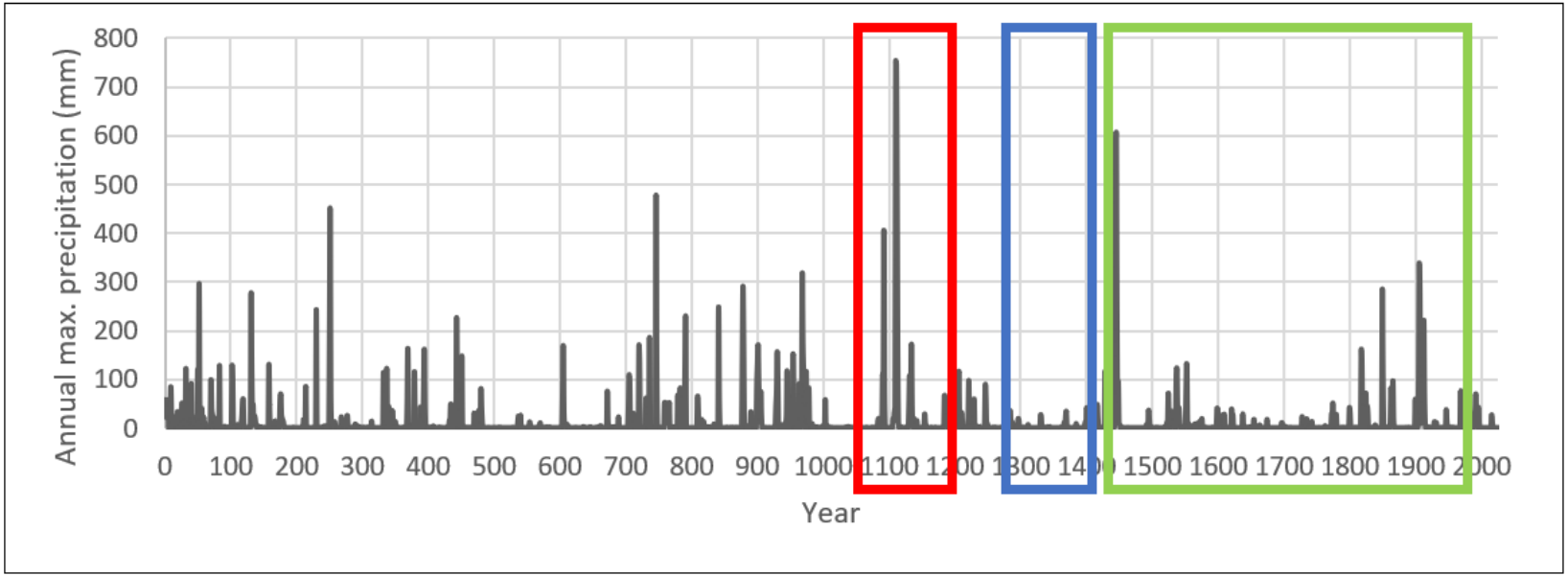
Carles Beneyto, IIAMA-UPV, carbeib@upv.es
José Ángel Aranda, IIAMA-UPV, jaranda@upv.es
Melanie Álvarez, IIAMA-UPV, mealvalv@upv.es
Félix Francés, IIAMA-UPV, ffrances@upv.es

IIAMA-UPV: Universitat Politècnica de València, Instituto Universitario de Investigación de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente, Valencia, España



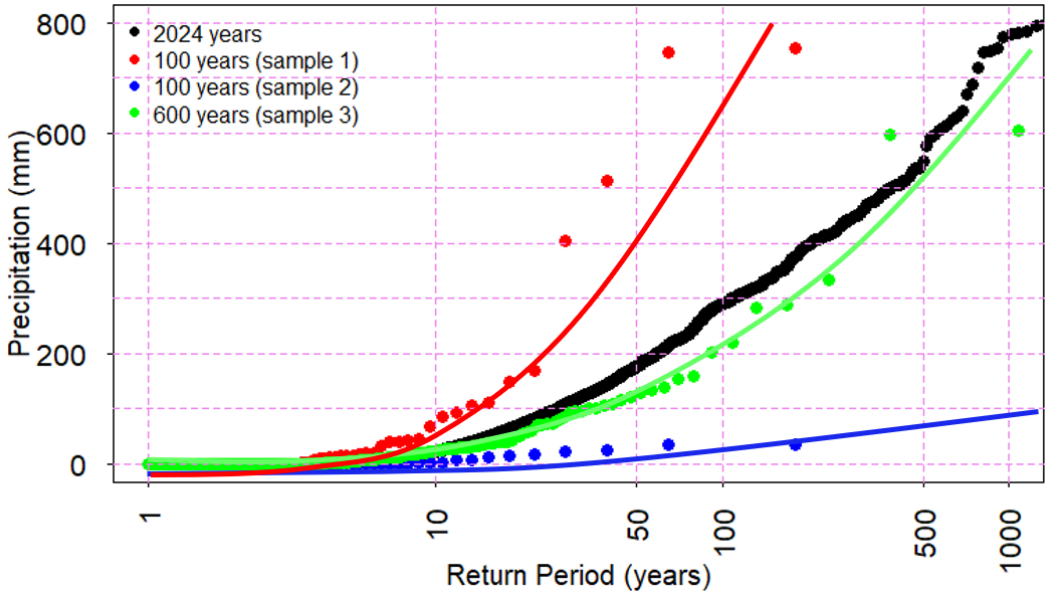
Introducción y Motivación

Incertidumbre muestral



Introducción y Motivación

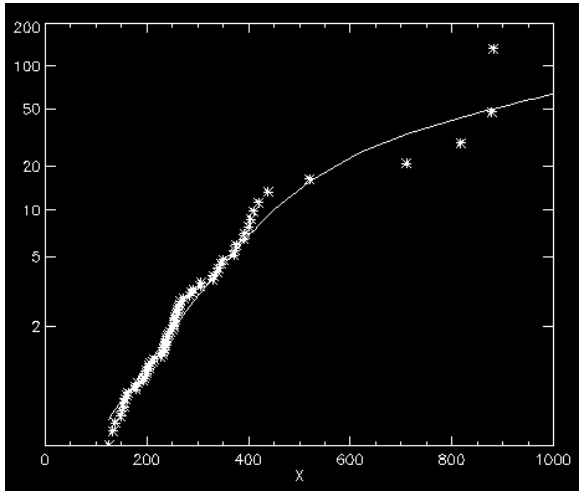
Incertidumbre muestral



Con poca información, gran incertidumbre en los cuantiles altos

Introducción y Motivación

Desde 1951 hasta 2024 (74 años) Pd_{max} > 100 mm

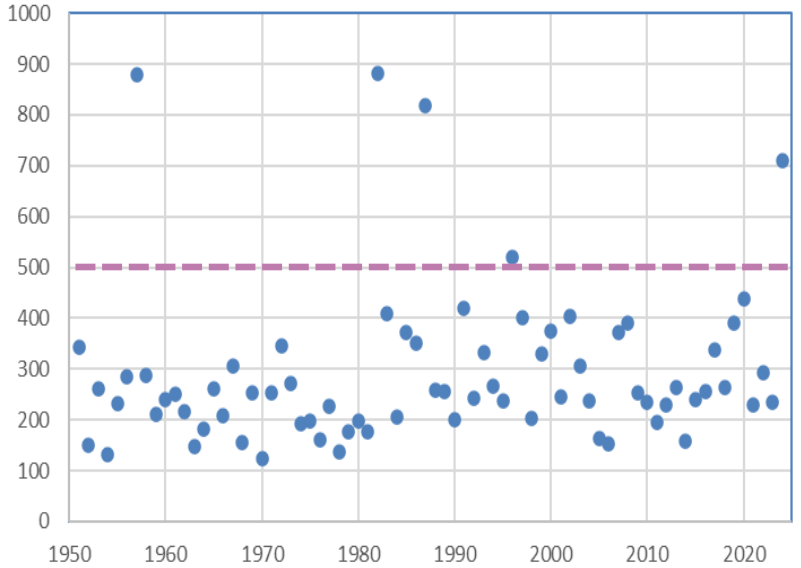


Modelo TCEV-ML

T5 años = 360 mm

T15 años = 500 mm

Importante:
en algún lugar de la CHJ



Metodología

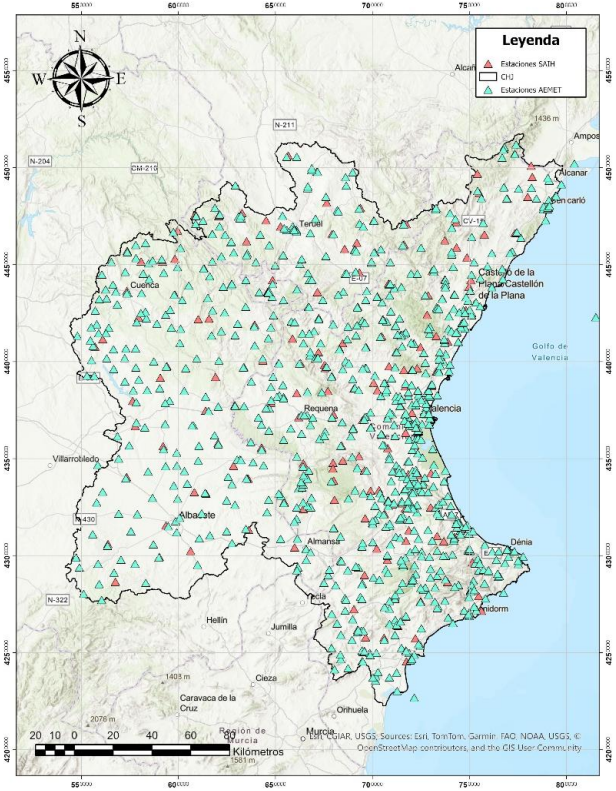
- Ámbito del estudio:
  - Demarcación Hidrográfica del Júcar



https://www.chj.es

Metodología

- Ámbito del estudio:
  - Demarcación Hidrográfica del Júcar
- Datos de Precipitación Diaria Máxima Anual (PDMA) para **clima actual**:
  - 1090 pluviómetros AEMET y SAIH
  - 1951- 2024
  - Comprobación de las PDMA ≥ 300 mm
  - Tamaño celda: 15x15 km
  - 211 celdas (todas) con al menos una estación
  - 182 celdas con al menos 30 años
  - Total de datos: 11.720

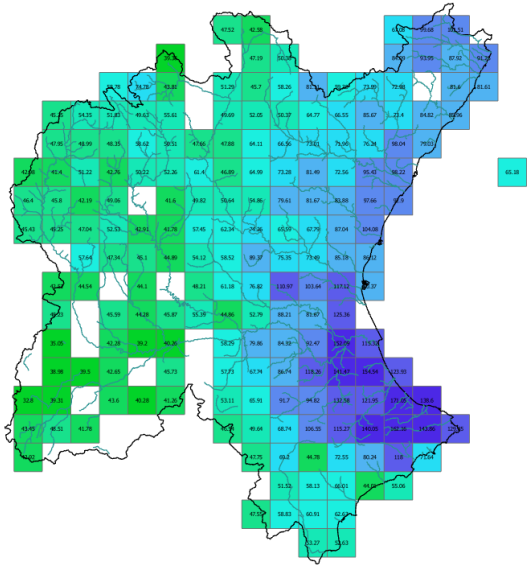


Metodología

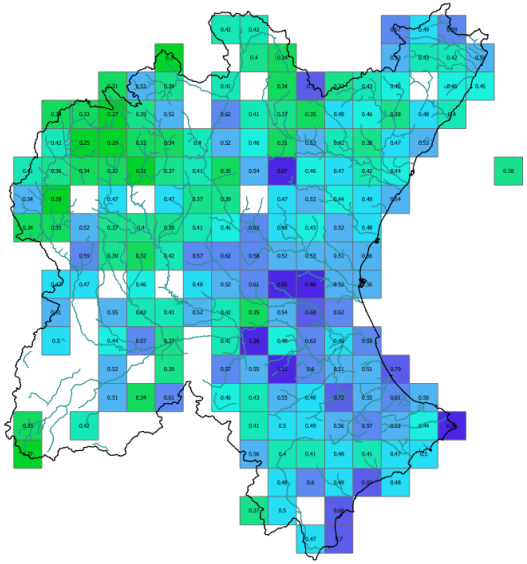
Hipótesis:

El coeficiente de variación es uniforme en el espacio para cada región homogénea =>

Regionalización dividiendo por la media



Media celdas ≥ 20 años

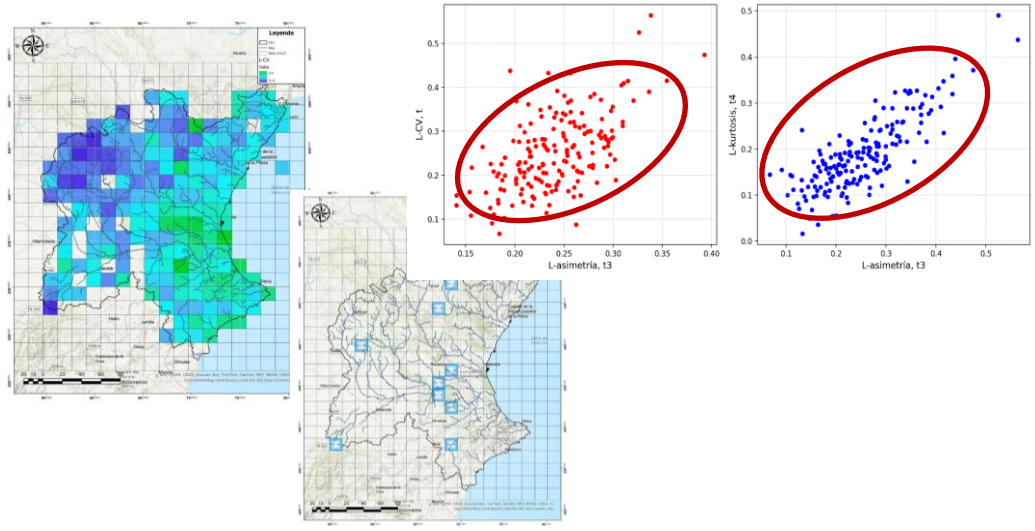


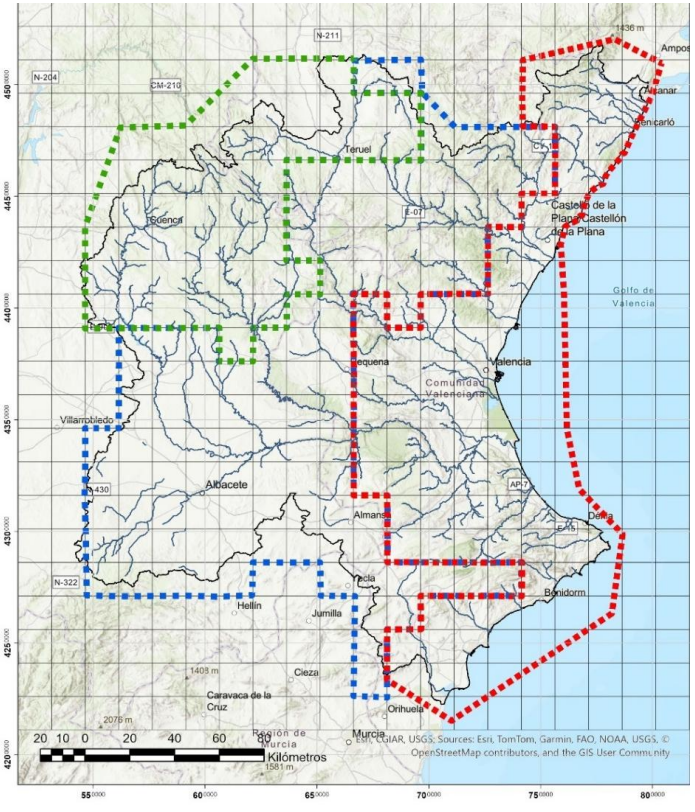
CV celdas ≥ 30 años

Metodología

Obtención de regiones:

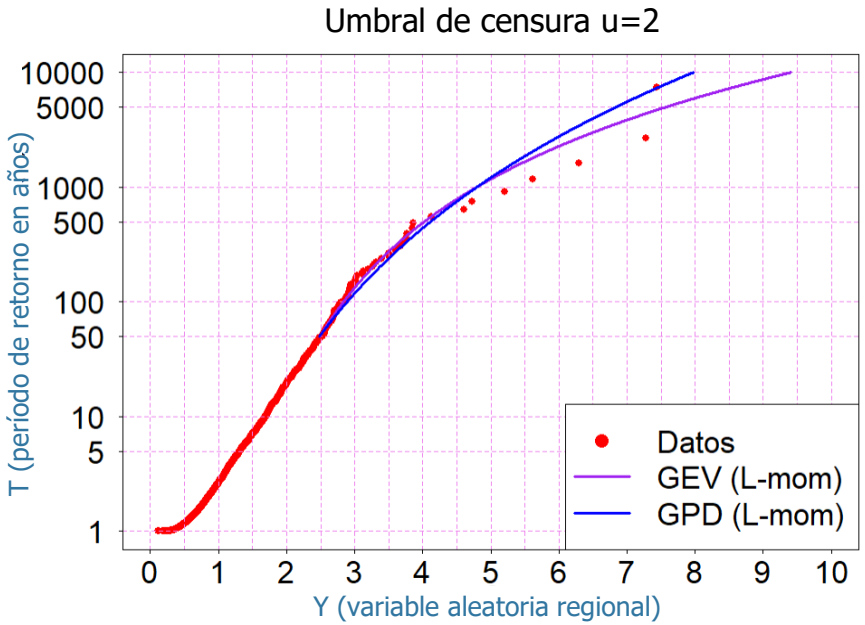
- Metodología de Hoskings y Wallis (1997) basada en los L-momentos





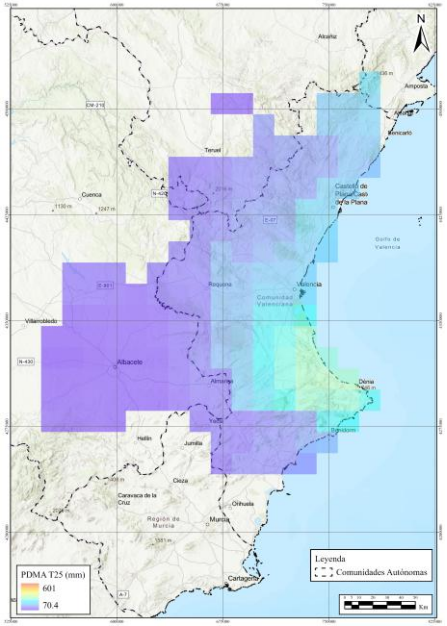
Metodología

- **Nº años: 4.144 (223 p > 2)**
- Selección (entre 8 modelos):
  - Criterio de Akaike
    - **GPD (L-mom): 185.68**
    - GEV (L-mom): 220.41
  - Test de AD
    - GPD (L-mom): p-value= 0.43; AD=0.92
    - **GEV (L-mom): p-value= 0.65; AD=0.58**

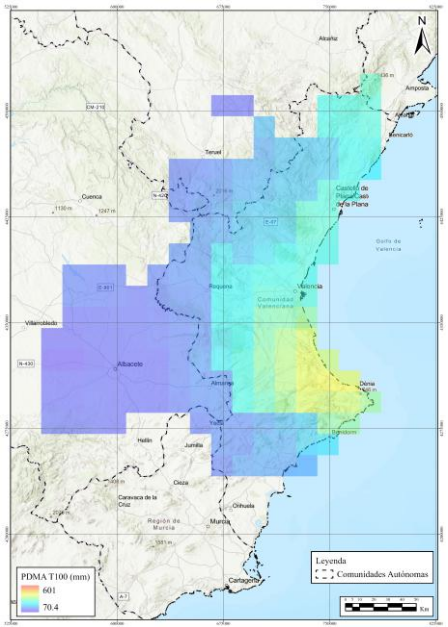


Región Costa con media móvil compensada

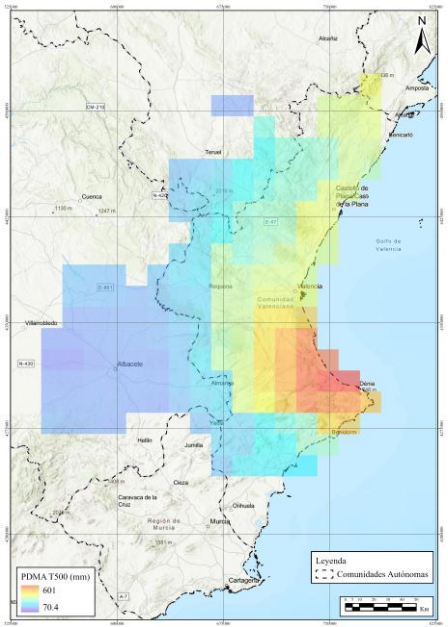
Resultados



T = 25 años



T = 100 años

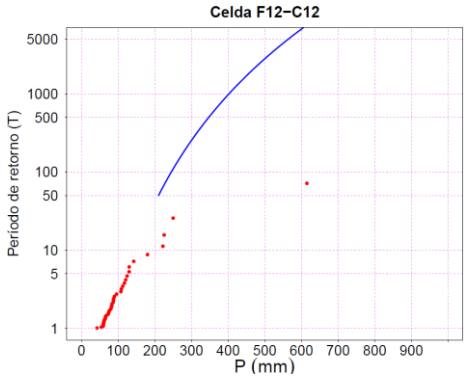


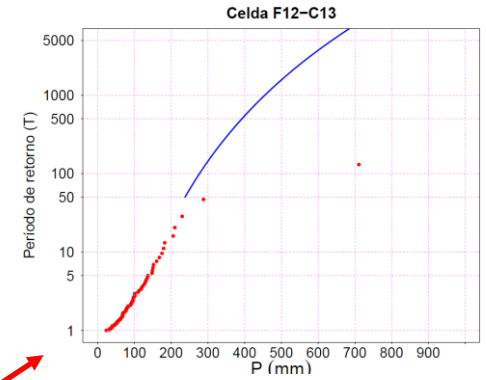
T = 500 años

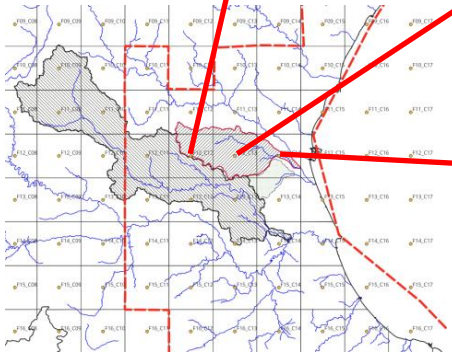
Resultados

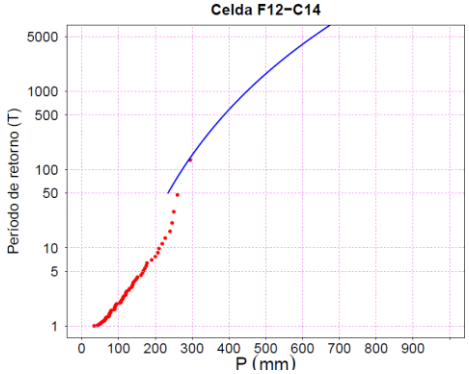
Pd_{2024} 600-700mm => T>2,000 años

GPD Pd (mm)			
T (años)	F12-C12	F12-C13	F12-C14
10	139.5	157.8	155.6
25	181.7	205.6	202.6
100	245.2	277.3	273.4
500	348.7	394.4	388.8
2,000	471.7	533.5	525.9



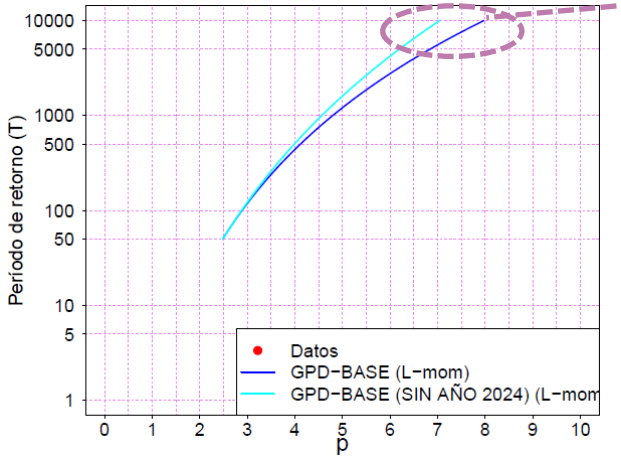




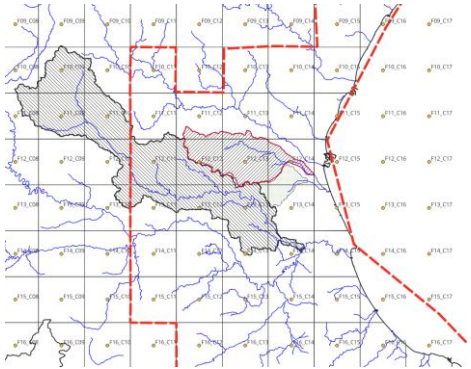


Resultados

Cuantiles regionales



-12%

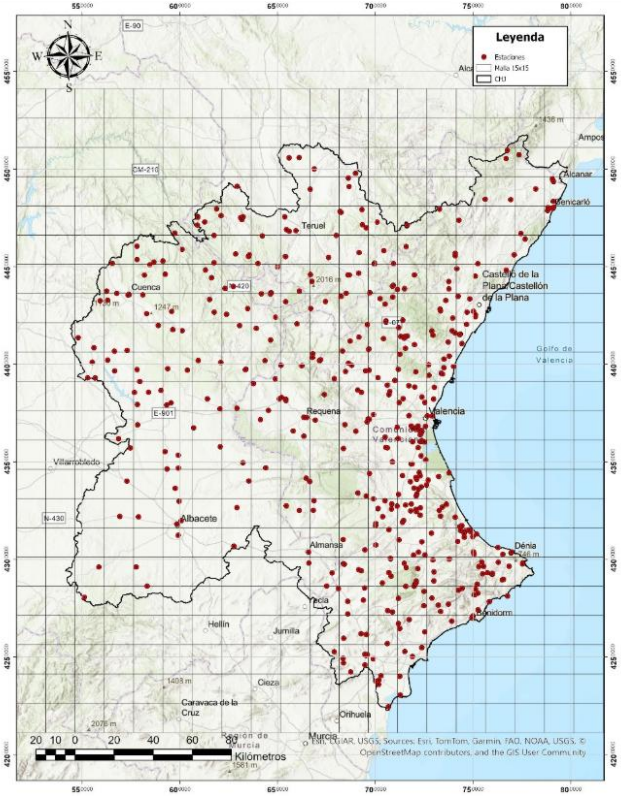


Cuantiles locales en l'Horta Sud

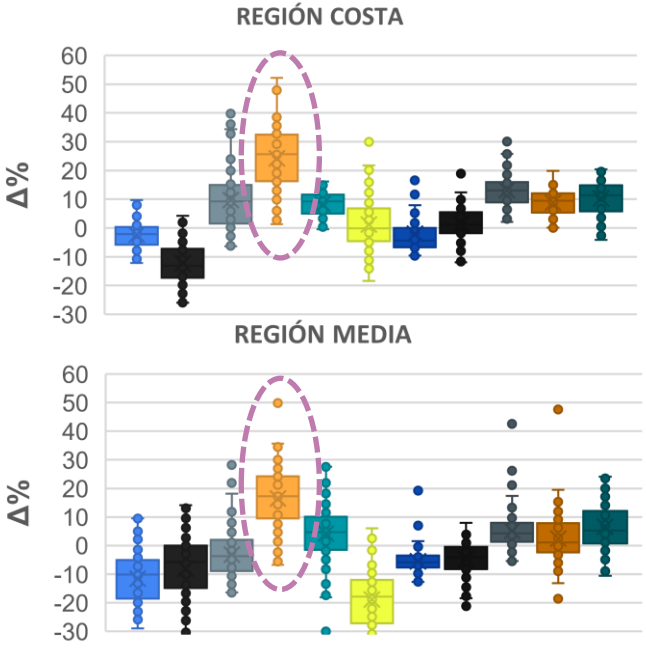
	BASE				SIN 2024				% Variación
	F12-C12	F12-C13	F12-C14	Media	F12-C12	F12-C13	F12-C14	Media	
T/ Media	84,53	95,60	94,25	91,46	81,77	93,01	92,71	89,16	-3%
50	211,00	238,64	235,27	228,30	201,70	229,43	228,69	219,94	-4%
100	245,18	277,30	273,38	265,29	233,50	265,60	264,74	254,61	-4%
500	348,69	394,37	388,79	377,29	324,16	368,71	367,53	353,47	-7%
1.000	406,31	459,54	453,04	439,63	371,84	422,95	421,59	405,46	-8%
5.000	580,81	656,90	647,60	628,44	507,78	577,58	575,72	553,69	-13%
10.000	677,95	766,76	755,91	733,54	579,28	658,91	656,78	631,66	-16%

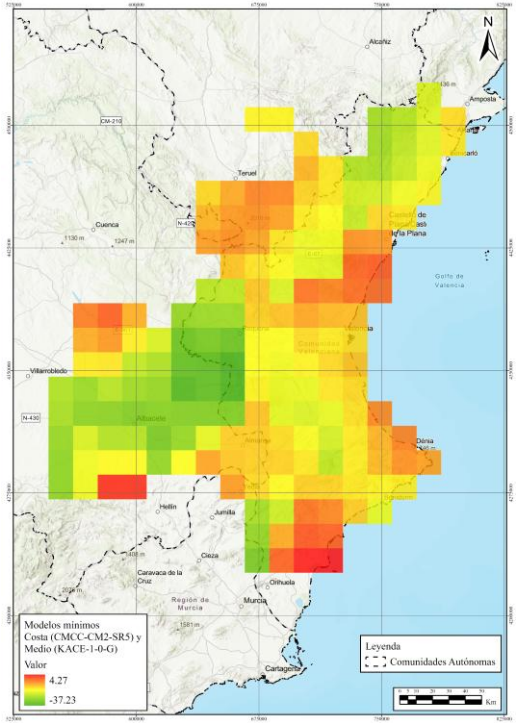
Clima futuro

- Ámbito del estudio:
  - Demarcación Hidrográfica del Júcar
- Datos de Precipitación Diaria Máxima Anual (PDMA) para **clima futuro**:
  - 11 modelos del PNACC del AR6 con la trayectoria más pesimista SSP5-8.5 y método %Δ
  - clima futuro 2071–2100
  - actual el clima histórico (simulado) reciente 1985-2014

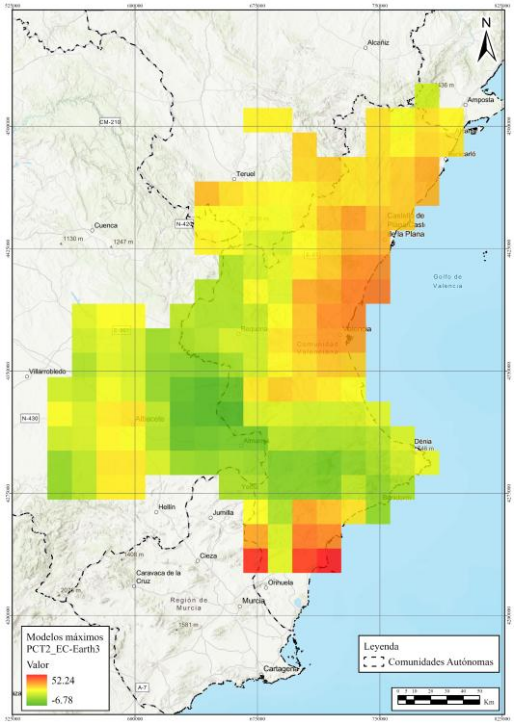


Resultados



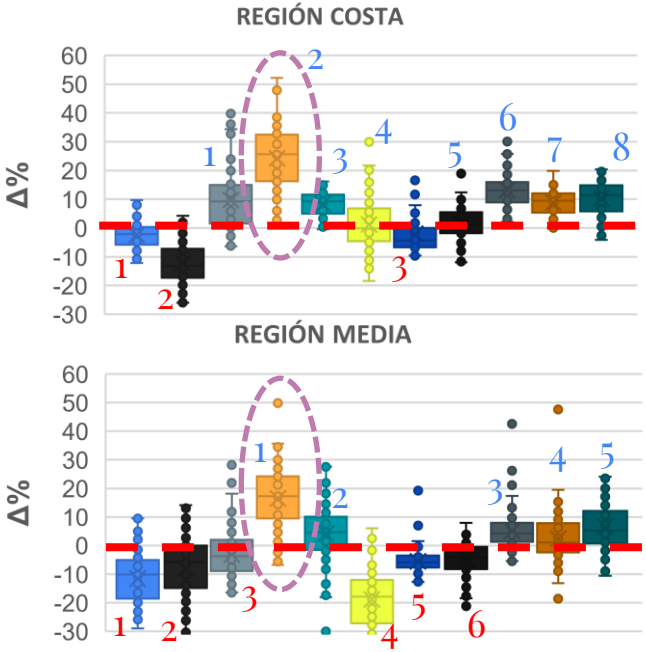


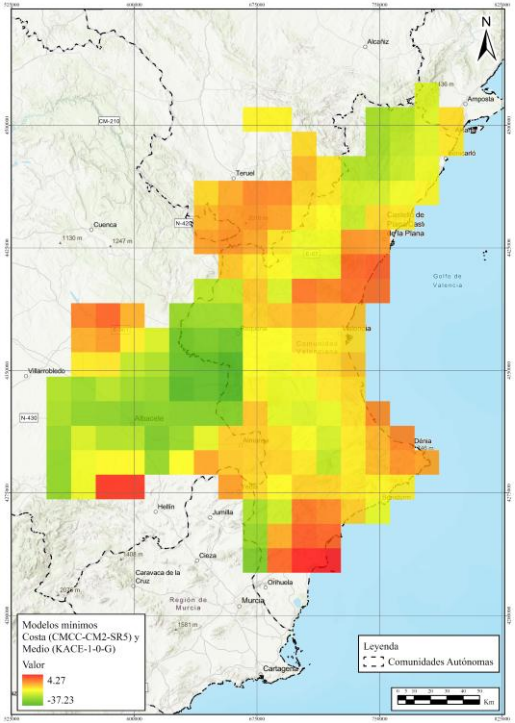
Δ% para mínimo (CMCC-CM2-SR5 en COSTA y modelo KACE-1-0-G en MEDIA)



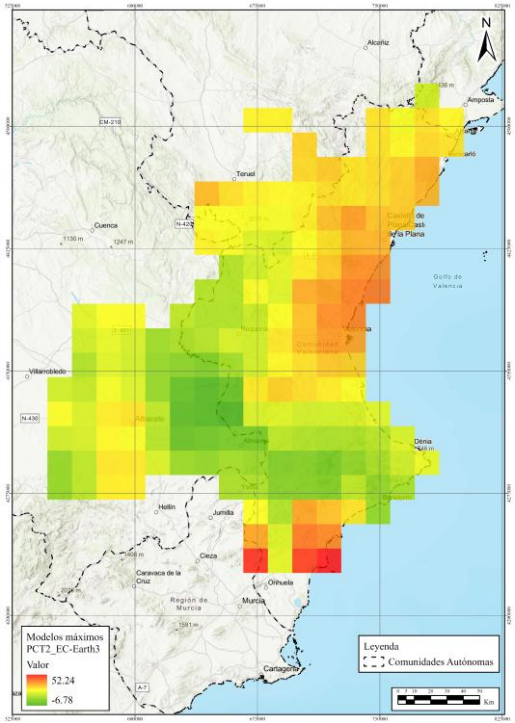
Δ% para máximo (EC-Earth3-Veg)

Resultados





Δ% para mínimo (CMCC-CM2-SR5 en COSTA y modelo KACE-1-0-G en MEDIA)

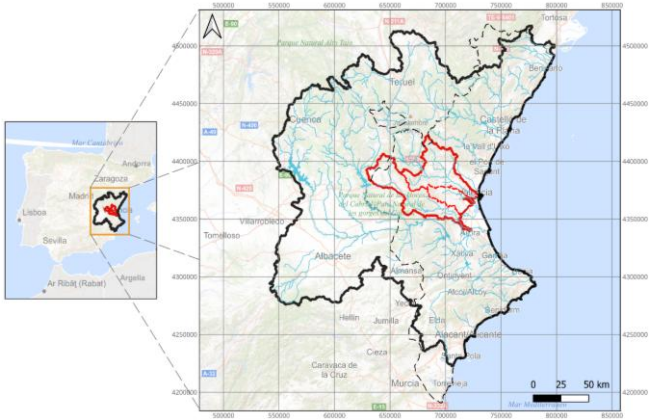


Δ% para máximo (EC-Earth3-Veg)

Resultados

Cuantiles PDMA clima actual

Caso de estudio	Celda	Período de retorno (años) 10	25	100	500	1000	2000
L'Horta Sud	F12_C13	157,74	205,54	277,29	394,35	459,52	533,45
Bajo Turia (Costa)	F11_C13	147,39	192,06	259,10	368,49	429,38	498,46
Bajo Turia (Media)	F09_C12	113,35	142,61	196,72	283,75	331,28	386,86
Alto Magro	F11_C10	89,29	112,33	154,96	223,51	260,96	304,74
Bajo Magro	F13_C13	176,80	230,37	310,79	442,00	515,04	597,90



Cuantiles PDMA clima futuro

Caso de estudio	Celda	Período de retorno (años) 10	25	100	500	1000	2000
L'Horta Sud	F12_C13	197,92	262,33	364,93	538,38	637,04	750,63
Bajo Turia (Costa)	F11_C13	183,91	243,77	339,11	500,30	591,98	697,52
Bajo Turia (Media)	F09_C12	121,72	162,02	234,80	376,03	463,40	573,27
Alto Magro	F11_C10	89,25	118,80	172,17	275,72	339,79	420,35
Bajo Magro	F13_C13	214,17	283,87	394,89	582,59	689,35	812,26

Δ% entre futuro e histórico (simulados)

Caso de estudio	Celda	Período de retorno (años) 10	25	100	500	1000	2000
L'Horta Sud	F12_C13	25,5%	27,6%	31,6%	36,5%	38,6%	40,7%
Bajo Turia (Costa)	F11_C13	24,8%	26,9%	30,9%	35,8%	37,9%	39,9%
Bajo Turia (Media)	F09_C12	7,4%	13,6%	19,4%	32,5%	39,9%	48,2%
Alto Magro	F11_C10	0,0%	5,8%	11,1%	23,4%	30,2%	37,9%
Bajo Magro	F13_C13	21,1%	23,2%	27,1%	31,8%	33,8%	35,9%

Conclusiones

- **El análisis regional reduce la incertidumbre en la estimación de precipitaciones extremas**, especialmente cuando los registros disponibles son cortos o incompletos.
- **Las precipitaciones extremas presentan una marcada variabilidad espacial en el este de España**, con mayor dispersión y colas más pesadas en las zonas costeras y prelitorales.
- Las estimaciones regionales**, superiores a las obtenidas en estudios nacionales previos,** mejoran la caracterización de las precipitaciones extremas y **contribuyen a una evaluación más fiable del riesgo de inundación**, facilitando el cálculo de caudales de diseño y la elaboración de mapas de peligrosidad.

Muchas gracias



Este estudio ha sido financiado por la Generalitat Valenciana, en el marco del Estudio: Avance PATRICOVA 3.