



**Universidad  
de Medellín**  
Ciencia y Libertad



International Association  
for Hydro-Environment  
Engineering and Research

Hosted by  
Spain Water and IWHR, China



**XXXI  
Congreso  
Latinoamericano  
de Hidráulica**  
1 al 4 de octubre de 2024  
Medellín, Colombia

# Influencia del reacondicionamiento y escalado espacial de parámetros geomorfológicos en modelación

*Nicolás Cortés-Torres*<sup>1</sup>, *Gloria Vignes*<sup>1</sup>, *David De-León-Pérez*<sup>1</sup>, *Sergio Salazar*<sup>2</sup>,  
*Félix Francés García*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Universitat Politècnica de València, España*

<sup>2</sup>*Universidad Pablo de Olavide, España*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



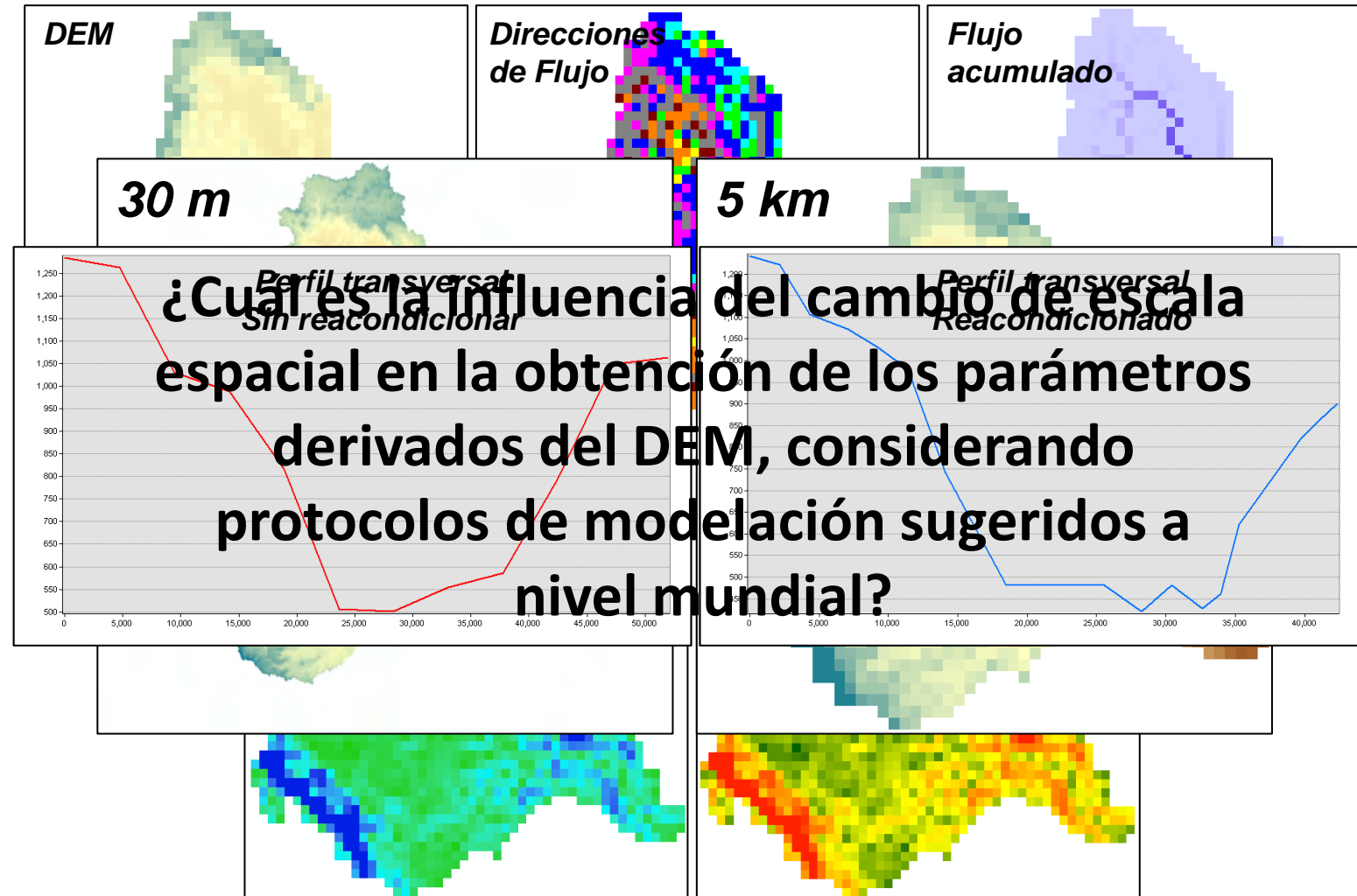
**iiama**

Research Institute of Water  
and Environmental Engineering



UNIVERSIDAD  
**PABLO DE  
OLAVIDE**  
SEVILLA

- Importancia de los Modelos Digitales de Elevación (DEM) para obtener parámetros necesarios en la modelización hidrológica
- Escala espacial
- Reacondicionamiento del DEM





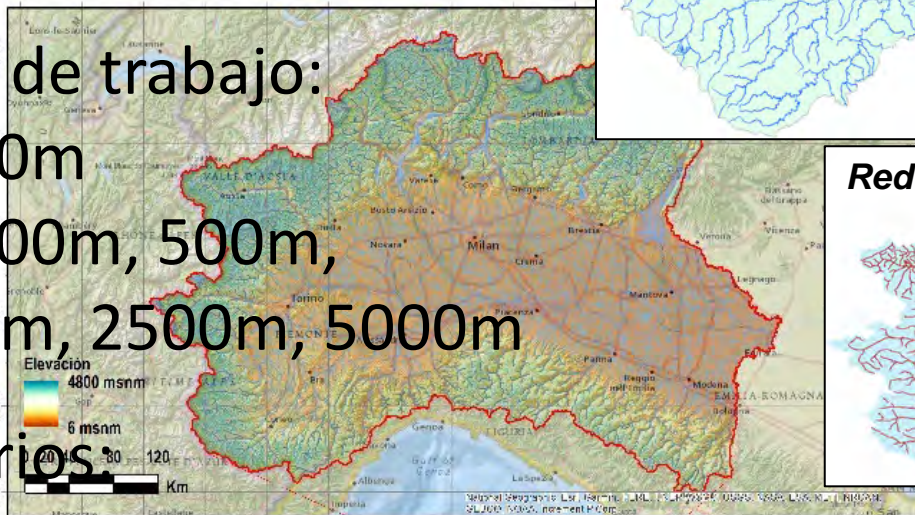
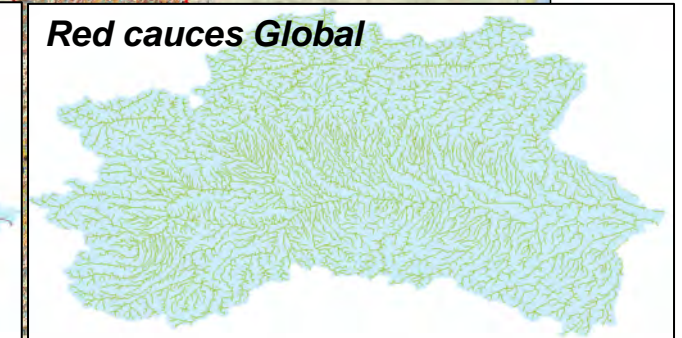
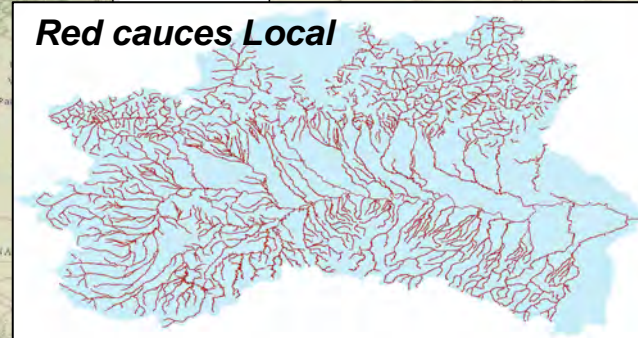
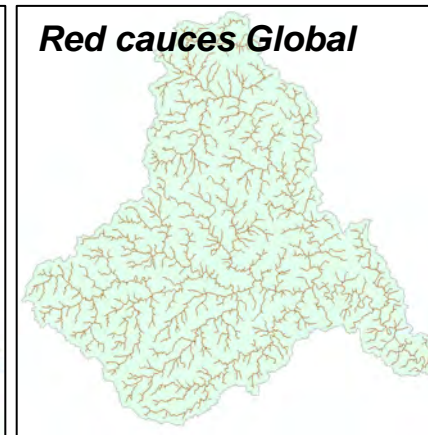
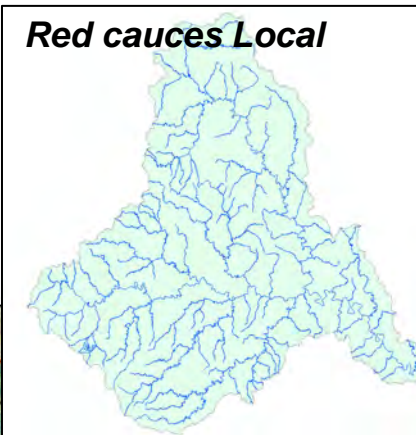
- Zonas de estudio
  - ✓ Río Po – Europa
  - ✓ Río Tugela – África

- Escalas de trabajo:

- ✓ S1: 30m
- ✓ S2: 200m, 500m, 1000m, 2500m, 5000m

- Escenarios:

- ✓ [B]: Base, sin reacondicionamiento
- ✓ [L]: Local, con reacondicionamiento con red de cauces fuente local
- ✓ [G]: Global, con reacondicionamiento con red de cauces fuente global



1.

## STRM 30m

- Obtención modelos digitales de elevación (DEM)

2.

## Escalamiento DEM

- Método de interpolación bilineal

3.

## Reacondicionamiento DEM

- Método AGREE de tres parámetros

4.

## Generación de mapas de parámetros

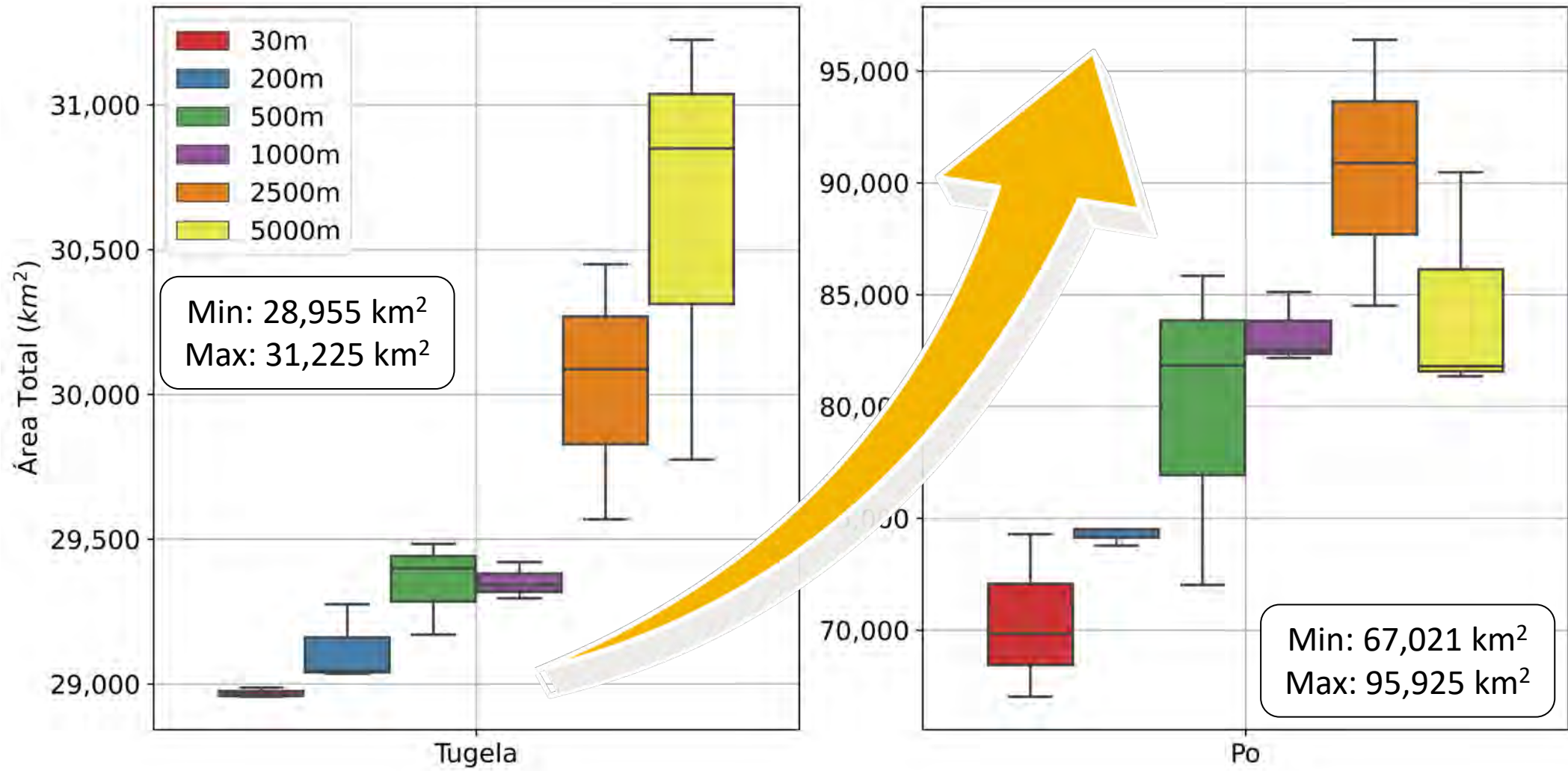
- Direcciones de flujo
- Acumulación de flujo
- Pendiente
- Velocidad de ladera

5.

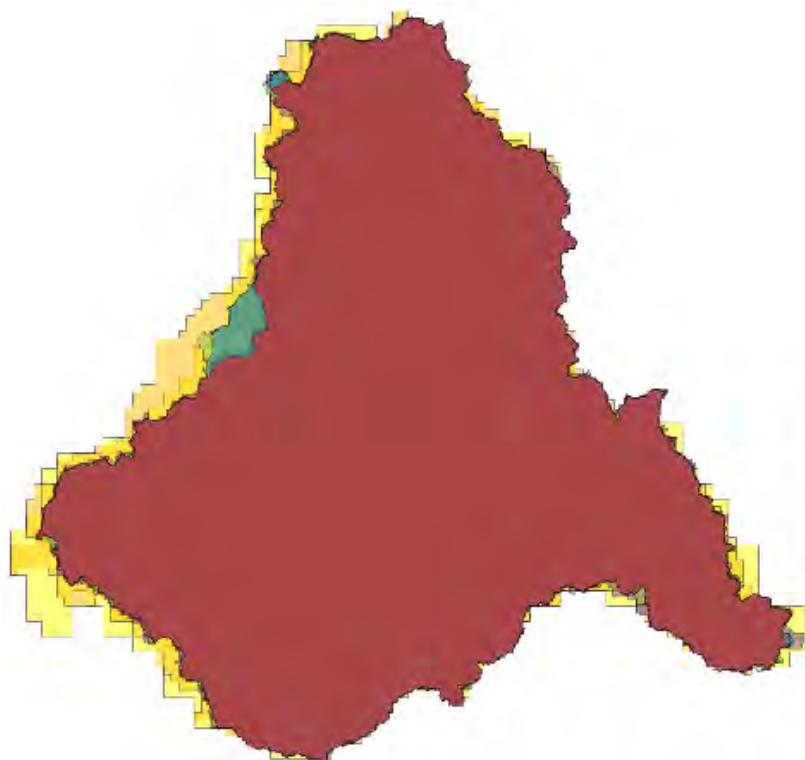
## Modelación hidrológica TETIS V.9.1

- Principio de hidrograma unitario
- Superficie impermeable





## Cuenca Tugela



### Legend

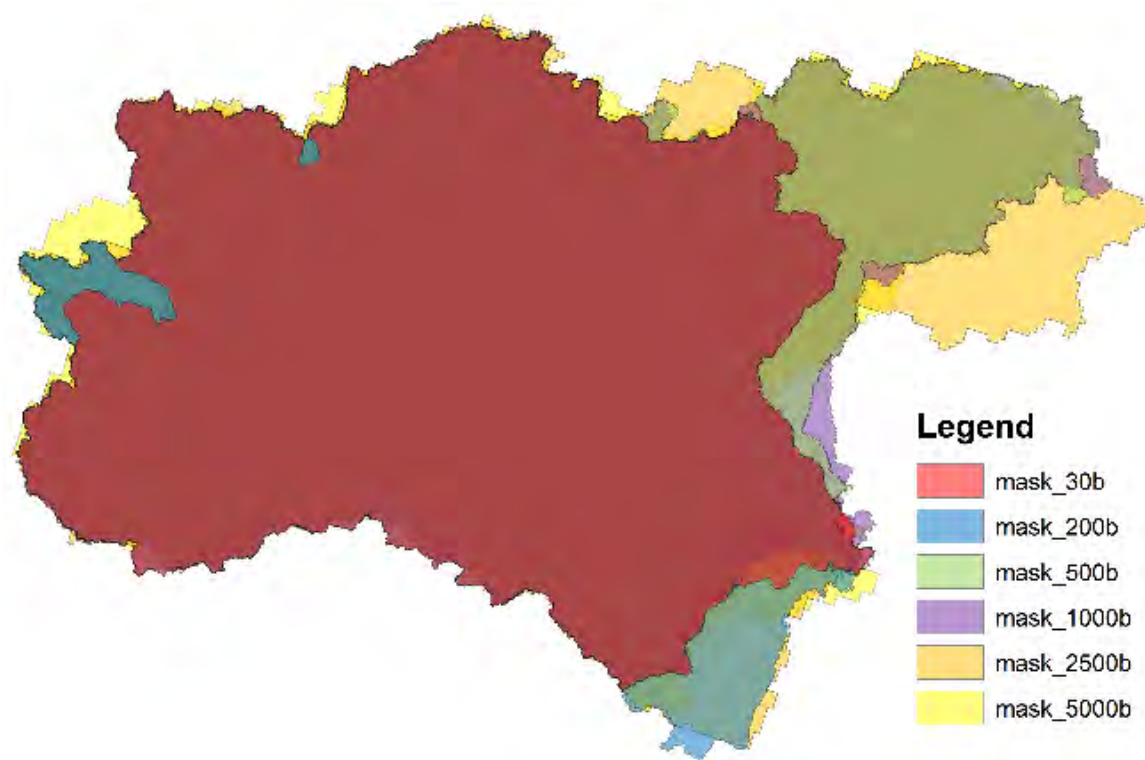


Cota promedio

✓ 3,454 m.s.n.m.

✓ 3,297 m.s.n.m.

## Cuenca Po



### Legend

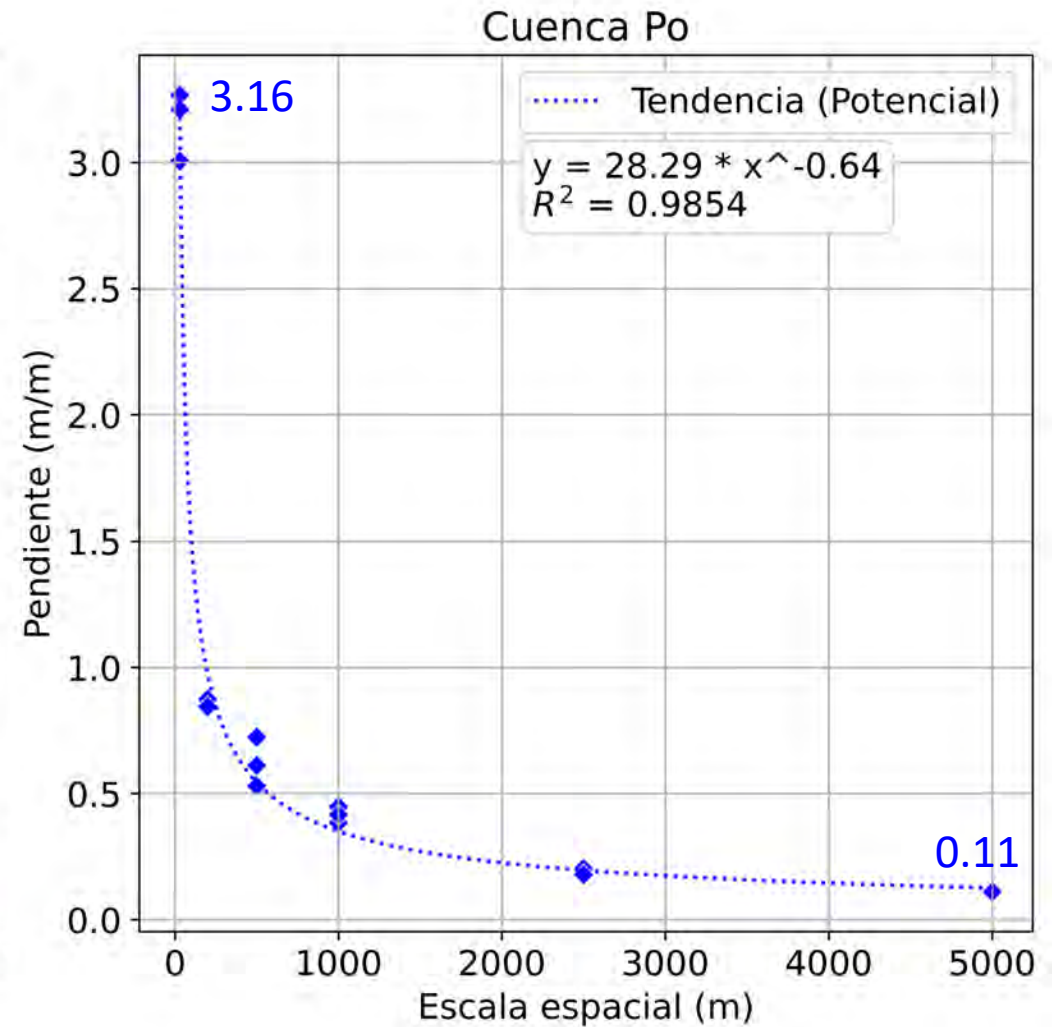
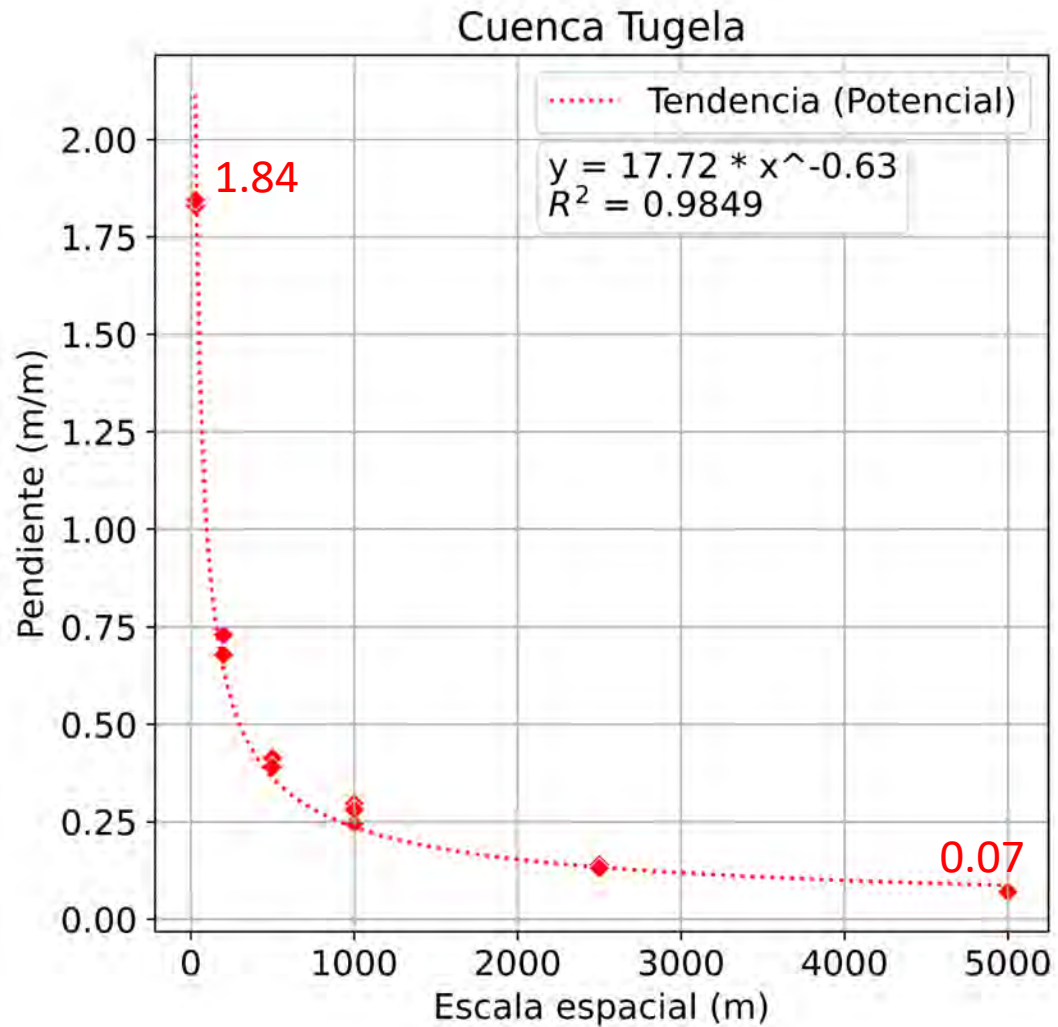


Cota promedio

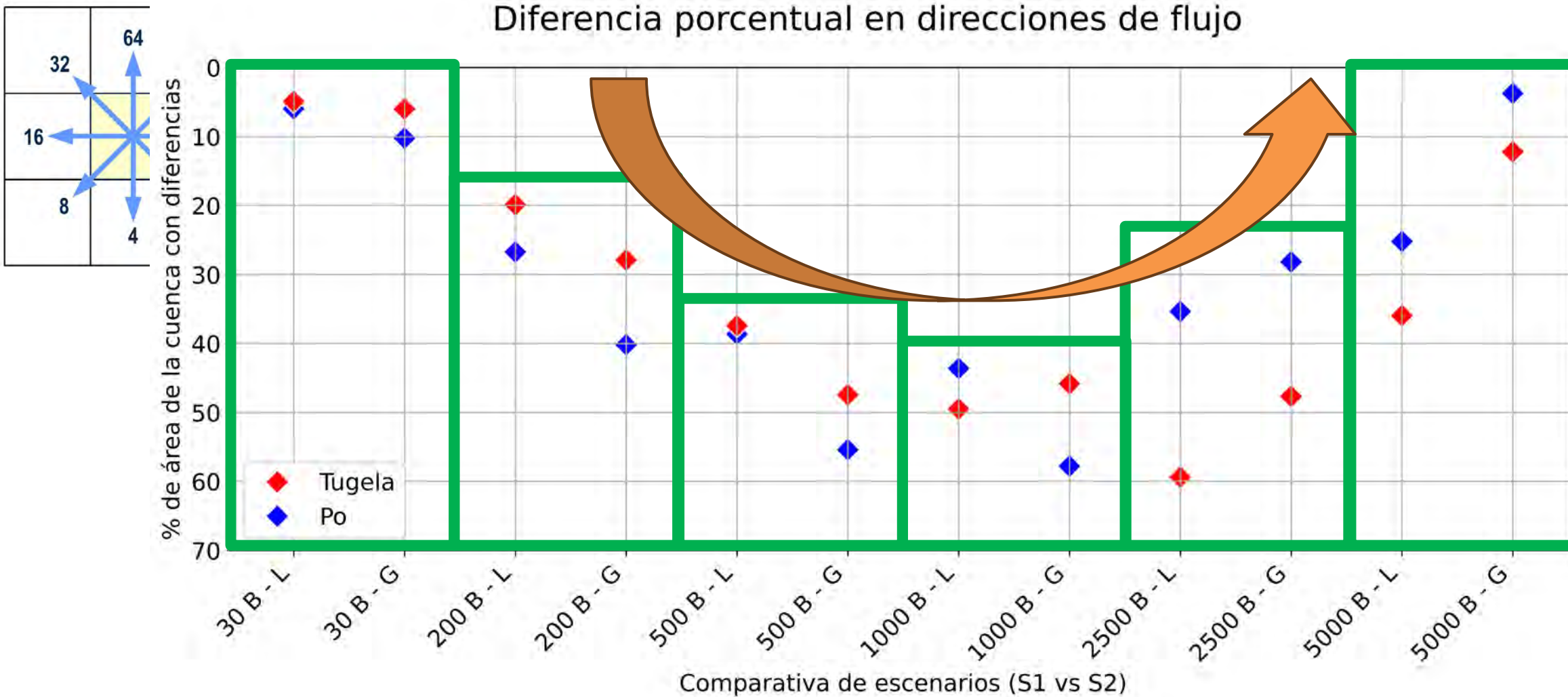
✓ 4,804 m.s.n.m.

✓ 3,880 m.s.n.m.

	ESCENARIO BASE	ESCENARIO LOCAL	ESCENARIO GLOBAL
TUGELA			
PO			



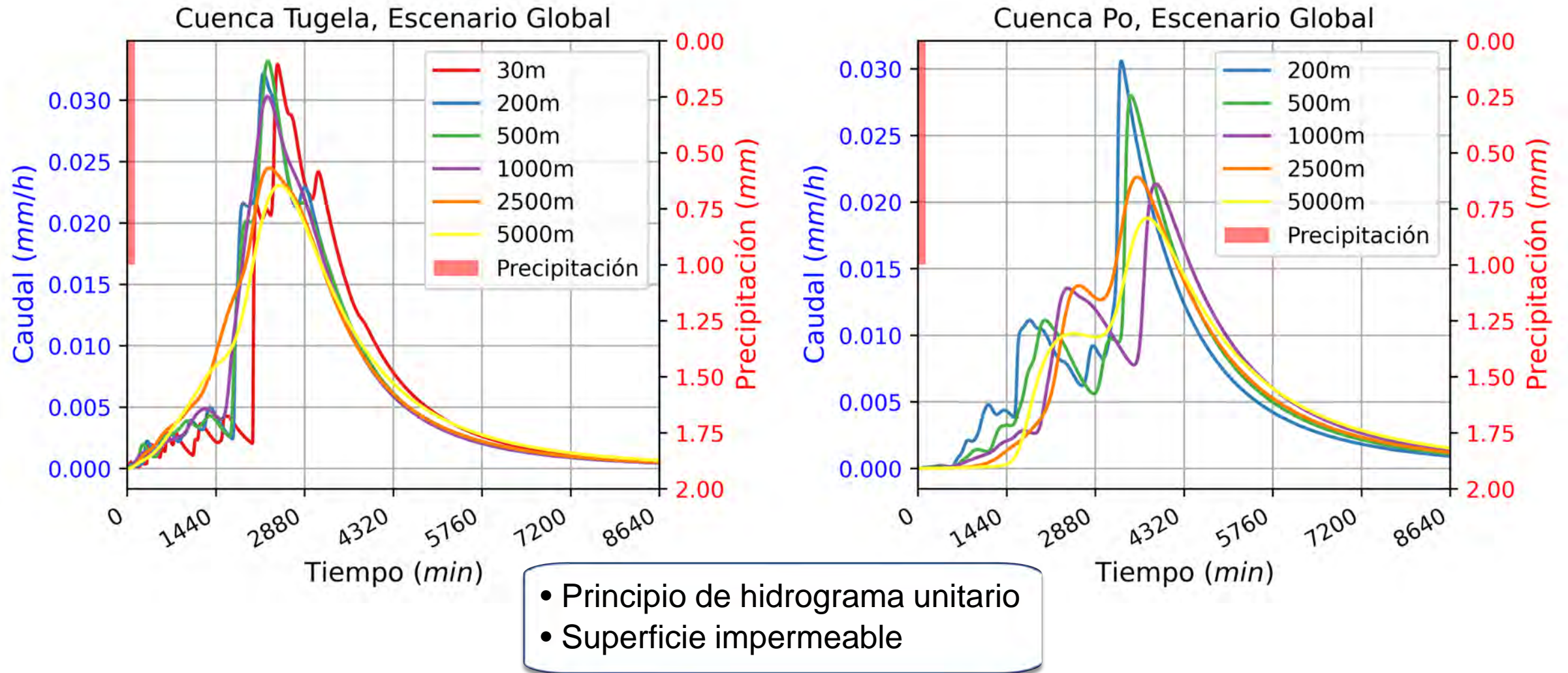




# RESULTADOS: Análisis de velocidad de ladera

Comparativa de escenarios	Rango de velocidades	Número de celdas	Área (km <sup>2</sup> )	% Área
Cuenca Tugela, 1000m, Base Vs Local	[-1.5, -1)	0	0.0	0.0
	[-1, -0.5)	10	10.0	3.3
	[-0.5, -0.25)	957	957.0	56.5
	[-0.25, 0)	16293	16293.0	4.0
	[0]	1160	1160.0	33.1
	(0, 0.25]	9546	9546.0	3.0
	(0.25, 0.5]	862	862.0	0.0
	(0.5, 1]	6	6.0	0.0
	(1, 1.5]	0	0.0	0.0
	[-1, -1.5]	0	0.0	0.0
Cuenca Po, 1000m, Base Vs Local	[-0.5, -1]	836	836.0	1.0
	[-0.25, -0.5]	5726	5726.0	7.0
	[0, -0.25]	29979	29979.0	36.7
	0	18118	18118.0	22.2
	[0, 0.25]	24998	24998.0	30.6
	[0.25, 0.5]	2029	2029.0	2.5
	[0.5, 1]	78	78.0	0.1
	[1, 1.5]	0	0.0	0.0
	[-1, -1.5]	0	0.0	0.0
	[-0.5, -1]	836	836.0	1.0

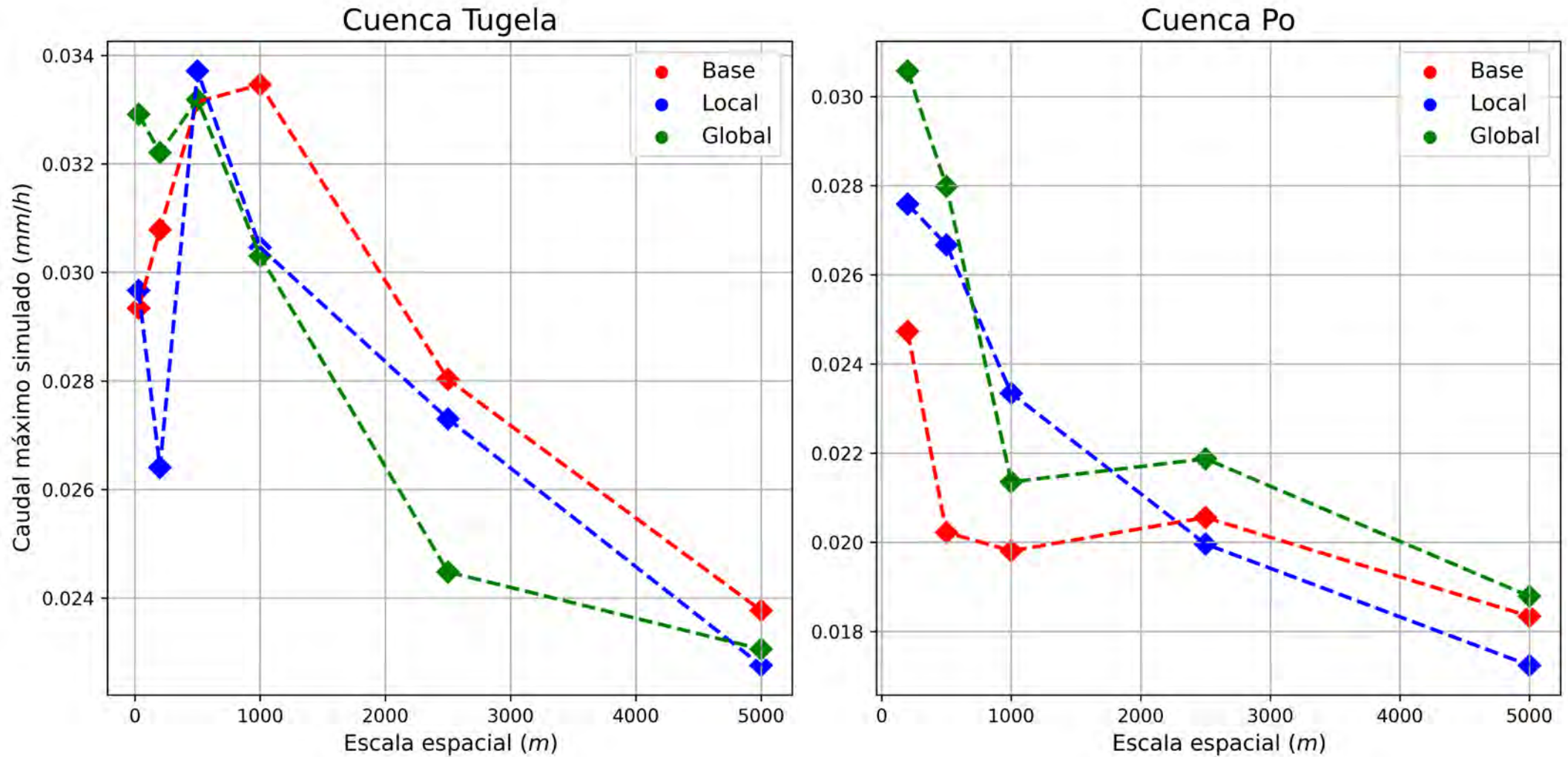
# RESULTADOS: Análisis de propagación



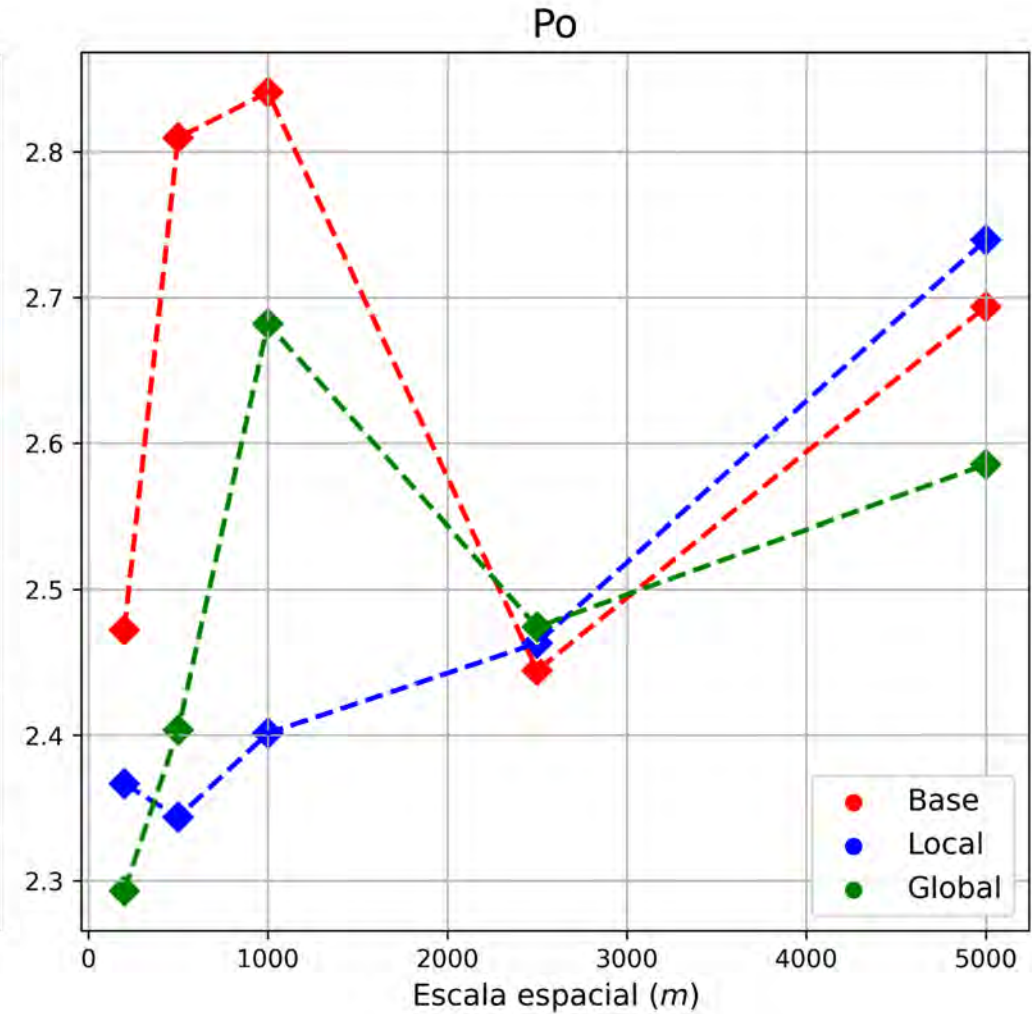
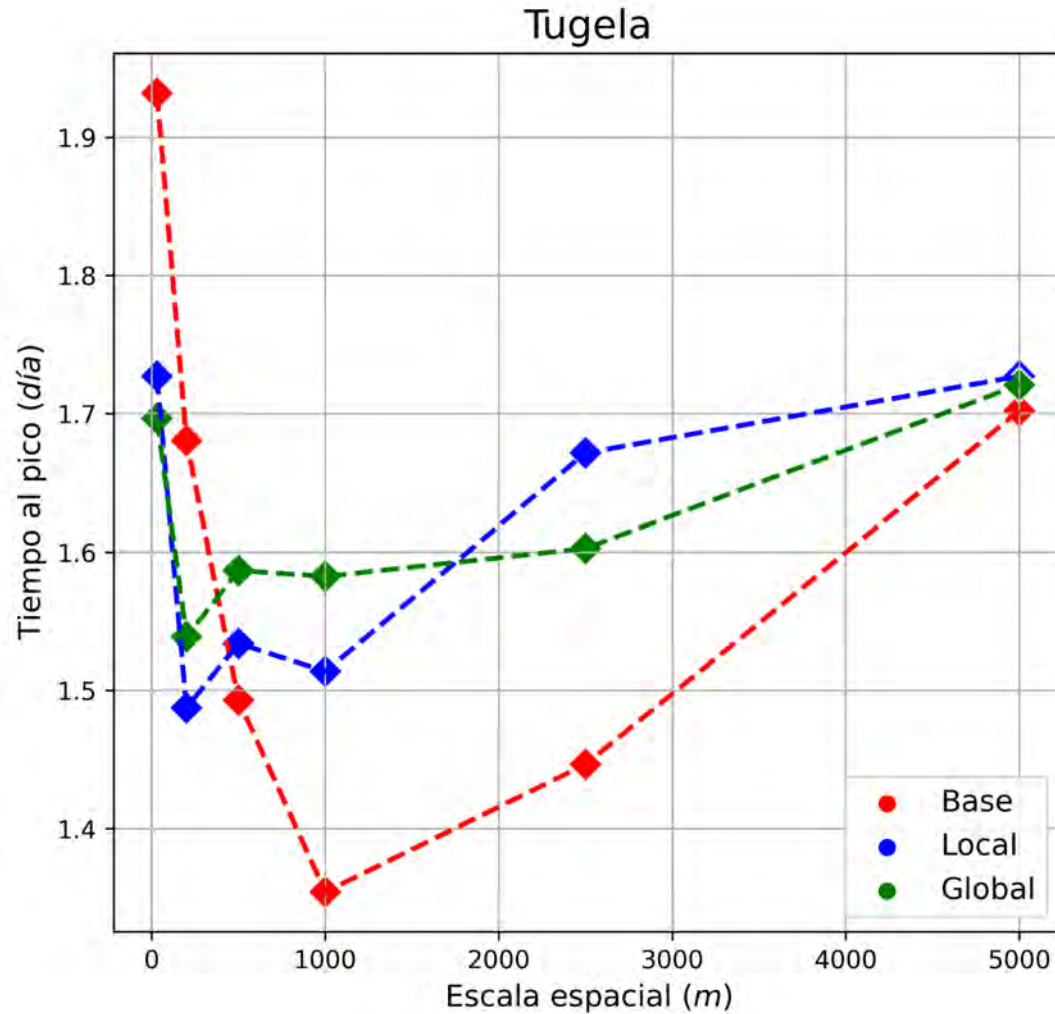


# RESULTADOS: Análisis de propagación

## Caudales máximos simulados



# RESULTADOS: Análisis de propagación Tiempo al pico simulados



- Cada escala espacial demandará ajustes específicos en los factores correctores para lograr una calibración precisa en la modelación hidrológica. Estos ajustes son esenciales para asegurar que los resultados sean coherentes y confiables, permitiendo que el modelo refleje adecuadamente las condiciones reales de la cuenca y las dinámicas del flujo.
- El reacondicionamiento del DEM es esencial en la modelación hidrológica, ya que influye significativamente en la precisión de los parámetros y resultados, siendo una variable clave que debe considerarse cuidadosamente en el proceso de modelización.



- El reacondicionamiento del DEM y el escalado espacial influyen de manera significativa en los parámetros hidrológicos, generando variaciones importantes en los resultados de la propagación.
- Estas variaciones pueden amplificar los caudales máximos simulados hasta en un 10% o reducirlos hasta en un 26%, mientras que los tiempos de pico simulados pueden retrasarse hasta en un 12% o adelantarse hasta en un 20%.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



**XXXI  
Congreso  
Latinoamericano  
de Hidráulica**

1 al 4 de octubre de 2024  
Medellín, Colombia

# GRACIAS

## Agradecimientos

Este estudio fue financiado por la Generalitat Valenciana y el Ministerio de Ciencia e Innovación de España , a través de los proyectos Water4Cast (PROMETEO/2021/074) y TETISPREDICT (PID2022-141631OB-I00).

## Contacto

- Nicolás Cortés-Torres
- +34 604 835 408
- [ncortor@doctor.upv.es](mailto:ncortor@doctor.upv.es),  
[cienciaquecuenta@gmail.com](mailto:cienciaquecuenta@gmail.com)
- Redes sociales: [@cienciaquecuenta](https://www.instagram.com/cienciaquecuenta)

