



# *Estimación de la redistribución de sedimento fluvial a partir de fotografía aérea (río Narcea, vertiente Norte de la Cordillera Cantábrica)*

**X Reunión Nacional de Geomorfología, Solsona (Lleida)**

**Daniel Vázquez Tarrío  
Rosana Menéndez  
Elena Fernández  
Marwan Hassan**

**21 de Septiembre de 2010**



# CONTENIDOS

- 1) **Introducción y Objetivos**
- 2) **Área de estudio**
- 3) **Metodología**
- 4) **Resultados y discusión**
- 5) **Conclusiones**

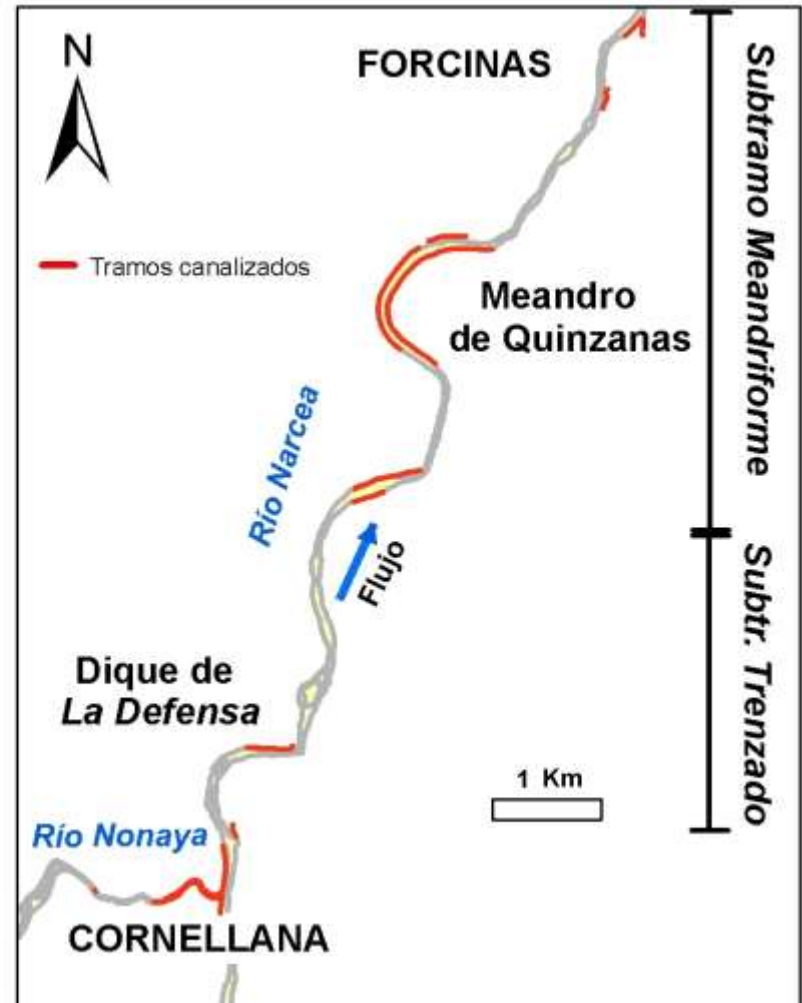


# 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

- El río Narcea ha experimentado durante las últimas décadas importantes cambios morfológicos.
- Respuesta en gran parte a las actuaciones de canalización en sus orillas (Fernández, E. et al., 2006).
- **Objetivos:** Estimar cambios de volumen a partir de variaciones de superficie (fotografía aérea).

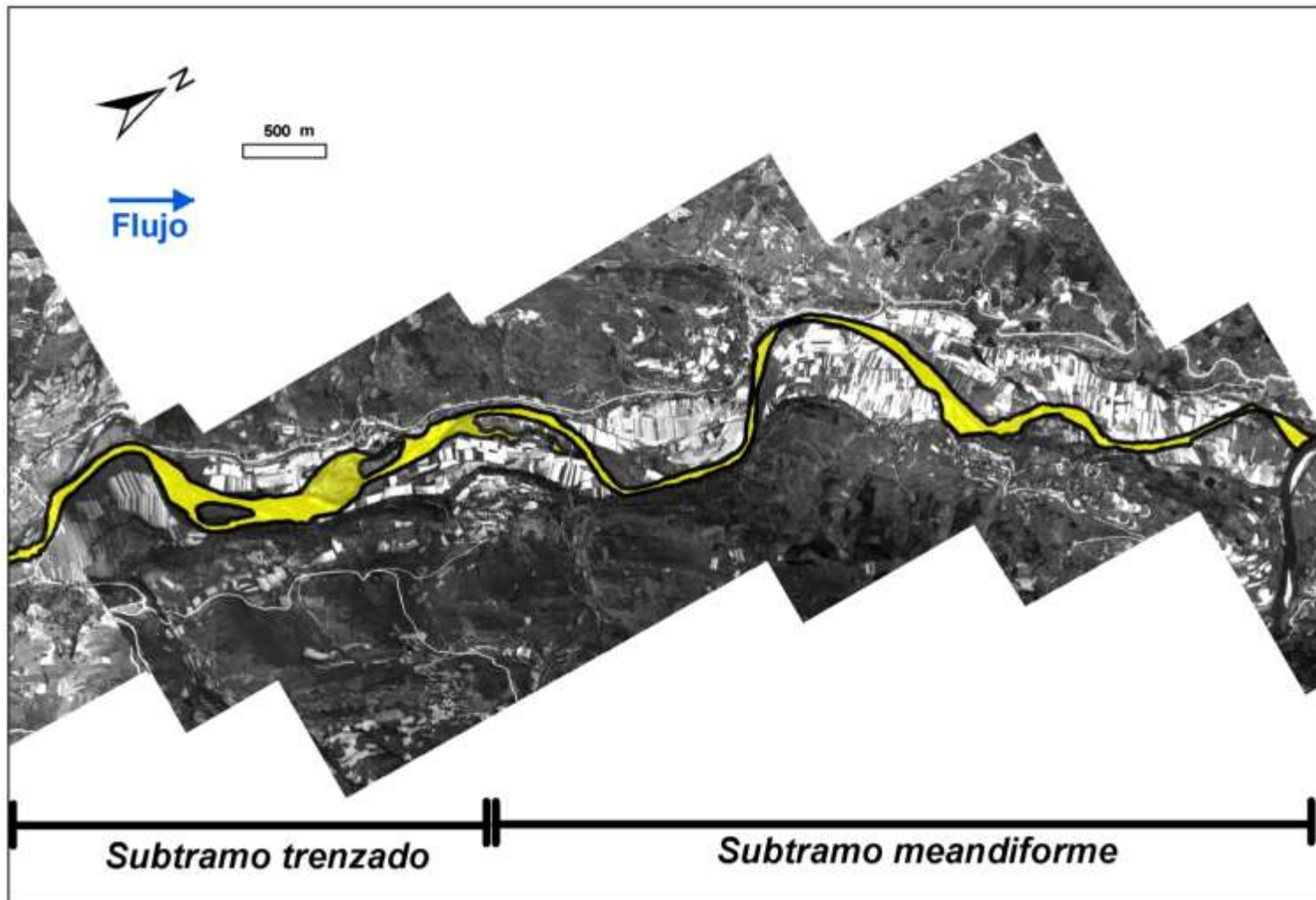


## 2. ÁREA DE ESTUDIO





## 2. ÁREA DE ESTUDIO





## 2. ÁREA DE ESTUDIO

- ❖ Tramo de estudio: 10 km finales del río Narcea. Durante los últimos 60 años → canalizaciones discontinuas, 25 % orillas
- ❖ Cuenca de drenaje → 1800 Km<sup>2</sup> , elevaciones 2000 m a 100 m
- ❖ Clima oceánico, caudal medio anual 53 m<sup>3</sup>/s
- ❖ Granulometría gruesa (gravas y bloques)



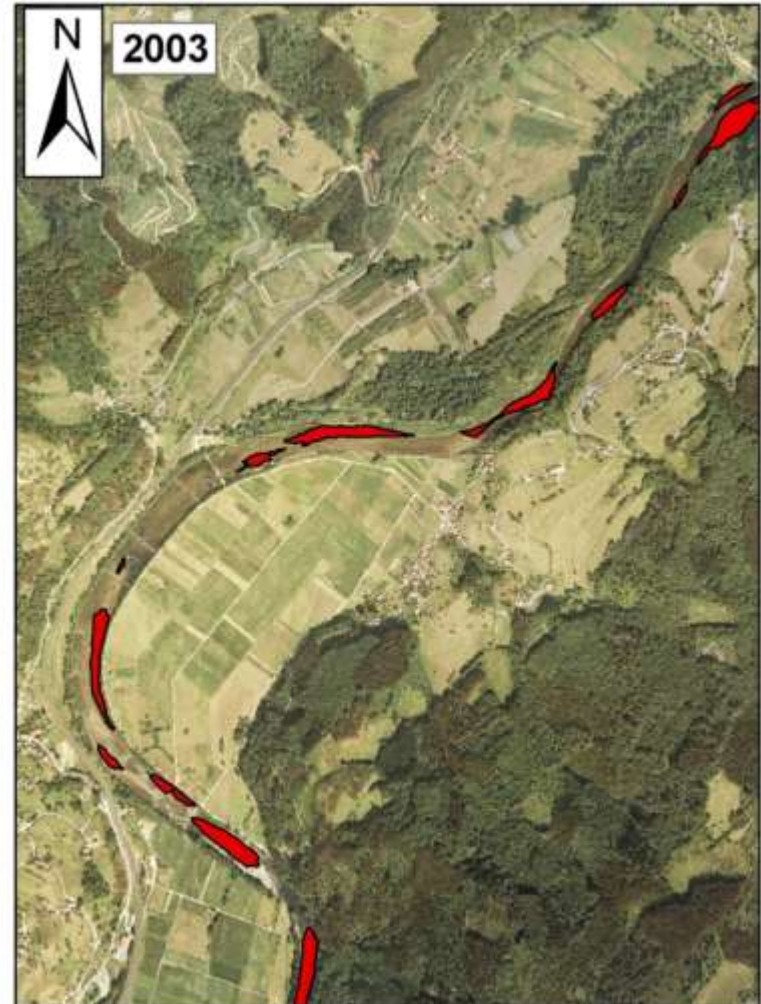
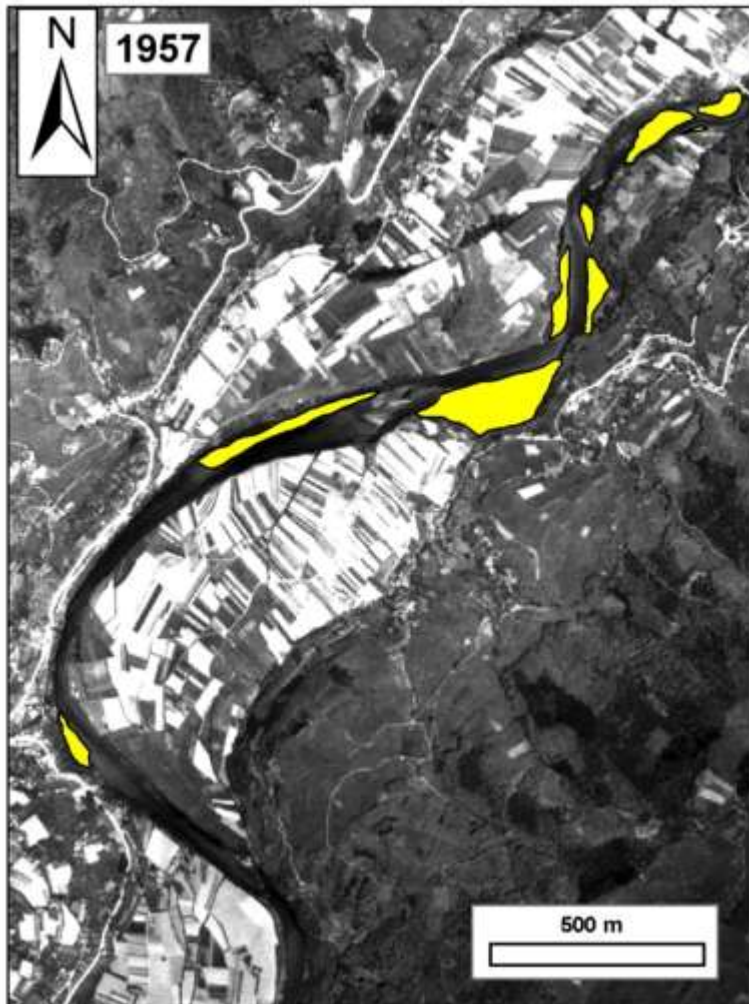
### 3. METODOLOGÍA (I)

- ❖ Sobre las fotografías aéreas de 1957, 1985, 1994, 2003 y 2007 se cartografió la superficie ocupada por barras desnudas y por agua.
- ❖ El tramo de estudio se ha subdividido en 2 subtramos (foto 1957): tramo trenzado, tramo meandriforme
- ❖ Variaciones en el trazado, influenciadas por el flujo de agua y velocidad de la corriente en el momento de tomarse la fotografía.





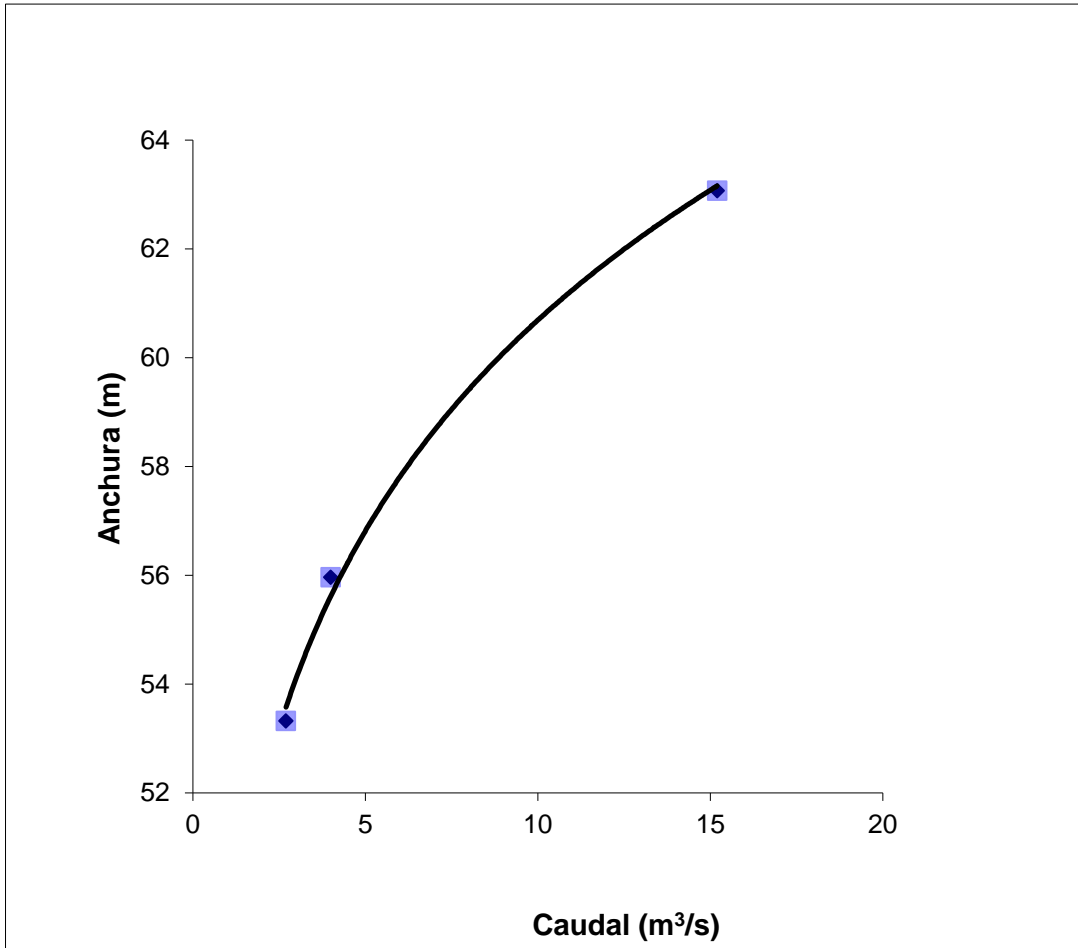
### 3. METODOLOGÍA (II)







### 3. METODOLOGÍA (III)



Ajustamos por medio de una expresión potencial (Ham Church, 2000) del tipo

$$w = a Q^b$$

w anchura y Q caudal



### 3. METODOLOGÍA (IV)

- ❖ La corrección para los valores de anchura vendrá dada por:

$$\Delta w = a (Q_2^b - Q_{ref}^b)$$

w anchura y  $Q_2$  caudal en el momento de tomarse la foto de fecha 2 y  $Q_{ref}$  caudal en el momento de tomarse la foto seleccionada como **referencia**.

La corrección para los valores de área vendría dada por esta otra expresión:

$$\Delta S = \Delta w \times L$$

donde L es la longitud del tramo



### 3. METODOLOGÍA (V)

- ❖ Una vez corregidos los valores de superficie, para estimar los valores de volumen → asumir espesor medio para las barras
- ❖ Se utiliza la media de las alturas del techo de las barras respecto al thalweg adyacente (perfiles transversales – proyecto LINDE)
- ❖ Finalmente se asume un valor de porosidad de 0.25 (Martin y Church, 1995).
- ❖ Estimación de los volúmenes:  $V = S_{\text{corr}} \times \text{altura} \times (1-0.25)$



## 4. RESULTADOS (I)

### ❖ Anchura activa:

Año	1957	1985	1994	2003	2007
Subtramo 1	76 m	55 m	54 m	56 m	53 m
Subtramo 2	60 m	50 m	52 m	54 m	51 m
Total Tramo	66 m	52 m	54 m	53 m	52 m

Se observa una disminución en el valor de la anchura activa de canal (*active channel width*) en el período 1957-1985.

A partir de ese momento, la anchura permanece prácticamente constante.



## 4. RESULTADOS (II)

### ❖ Volúmenes de sedimento activo:

En función del período de tiempo considerado y el subtramo:

	1957-85		1985-94		1994-07		1957-07	
	m3	m3/año	M3	m3/año	m3	m3/año	m3	m3/año
<b>SubTr1</b>	100000	3600	-370000	-41100	120000	9200	-150000	-3000
<b>SubTr2</b>	-170000	-6100	-120000	-13300	180000	13800	110000	-2200
<b>TotalTr</b>	-84000	-3000	-480000	-53300	300000	23000	-265000	-5300

Período 1957-1985 se aprecia incremento positivo volumen de sedimento en subtramo inicial → canal secundario aguas abajo desembocadura río Nonaya.



## 4. RESULTADOS (III)





## 4. RESULTADOS (IV)

	1957-85		1985-94		1994-07		1957-07	
	m3	m3/año	M3	m3/año	m3	m3/año	m3	m3/año
<b>SubTr1</b>	100000	3600	-370000	-41100	120000	9200	-150000	-3000
<b>SubTr2</b>	-170000	-6100	-120000	-13300	180000	13800	110000	-2200
<b>TotalTr</b>	-84000	-3000	-480000	-53300	300000	23000	-265000	-5300

Período 1985-1994 reducción material activo en el primer subtramo de 370 000 m<sup>3</sup> → Canalización por doble escollera de Cornellana





## 4. RESULTADOS (V)





## 4. RESULTADOS (VI)

	1957-85		1985-94		1994-07		1957-07	
	m3	m3/año	M3	m3/año	m3	m3/año	m3	m3/año
<b>SubTr1</b>	100000	3600	-370000	-41100	120000	9200	-150000	-3000
<b>SubTr2</b>	-170000	-6100	-120000	-13300	180000	13800	110000	-2200
<b>TotalTr</b>	-84000	-3000	-480000	-53300	300000	23000	-265000	-5300

Período 1957-1985 reducción disponibilidad de sedimento para el segundo subtramo → dique en la margen izquierda del meandro de Quinzanas



## 4. RESULTADOS (VII)





## 4. RESULTADOS (VIII)

	1957-85		1985-94		1994-07		1957-07	
	m3	m3/año	M3	m3/año	m3	m3/año	m3	m3/año
<b>SubTr1</b>	100000	3600	-370000	-41100	120000	9200	-150000	-3000
<b>SubTr2</b>	-170000	-6100	-120000	-13300	180000	13800	110000	-2200
<b>TotalTr</b>	-84000	-3000	-480000	-53300	300000	23000	-265000	-5300

Período 1985-1994 disminución de material activo para el segundo subtramo → canalización del meandro de Quinzanas (ampliación de anchura de canal y dragado del lecho)





## 4. RESULTADOS (IX)





## 4. RESULTADOS (X)

	1957-85		1985-94		1994-07		1957-07	
	m3	m3/año	M3	m3/año	m3	m3/año	m3	m3/año
<b>SubTr1</b>	100000	3600	-370000	-41100	120000	9200	-150000	-3000
<b>SubTr2</b>	-170000	-6100	-120000	-13300	180000	13800	110000	-2200
<b>TotalTr</b>	-84000	-3000	-480000	-53300	300000	23000	-265000	-5300

Crecimiento sedimentario durante la última década → Modelo evolutivo del canal, sección favorable procesos de agradación



## 4. RESULTADOS (XI)

### ❖ Volúmenes de sedimento activo:

Para todo el tramo → período 1957-2007  
reducción en el volumen de sedimento móvil  
de aprox. 265 000 m<sup>3</sup> → estabilización por  
vegetación





## 5. CONCLUSIONES

- Estimar variaciones de volumen a partir de cambios de superficie → Corrección debida a diferencias flujo; asumir valor altura barras.
- Disminución de volumen de material disponible hasta el período 1985-1994 (actuaciones canalización) ; crecimiento última década.
- Para todo el período (1957-2007), disminución en la disponibilidad de sedimento.
- Variaciones en los almacenes de sedimento → balance de sedimentos.



**FIN**

***Gracias por su  
atención***