



Metodologías de cálculo de caudales ecológicos: realidades y tareas pendientes

Fernando Magdaleno Mas - CEDEX

CONAMA2014



CAUDALES ECOLÓGICOS (ST-29)

01. Metodologías de cálculo de caudales ecológicos: realidades y tareas pendientes

→ Fundamentos de las metodologías de cálculo

- Necesidad de incorporar patrones hidrológicos esenciales y característicos de la masa de agua
- Necesidad de integrar los requerimientos de las especies, en relación con sus necesidades y con el medio circundante
- Necesidad de asumir la variabilidad ecológica e hidromorfológica de los ríos españoles
- Necesidad de considerar la interacción entre régimen hidrológico (líquido y sólido), condiciones físico-químicas (régimen térmico, turbidez, oxigenación, etc.) y procesos bióticos



CAUDALES ECOLÓGICOS (ST-29)

01. Metodologías de cálculo de caudales ecológicos: realidades y tareas pendientes

→ Principales incertidumbres de las metodologías de cálculo

- Cada método diseñado para unas condiciones específicas y para un objetivo: aplicabilidad incierta en otros ambientes
- Combinación/ajuste de métodos cuando presentan resultados muy divergentes
- Para los métodos hidrológicos: problemas relacionados con la calidad de las series
- Para los métodos de simulación del hábitat físico: problemas relacionados con la calidad de las curvas de idoneidad y con el alcance de los modelos 1D/2D
- No recogen, en general, procedimientos para integrar otros grupos biológicos, ni las interacciones entre ellos



CAUDALES ECOLÓGICOS (ST-29)

01. Metodologías de cálculo de caudales ecológicos: realidades y tareas pendientes

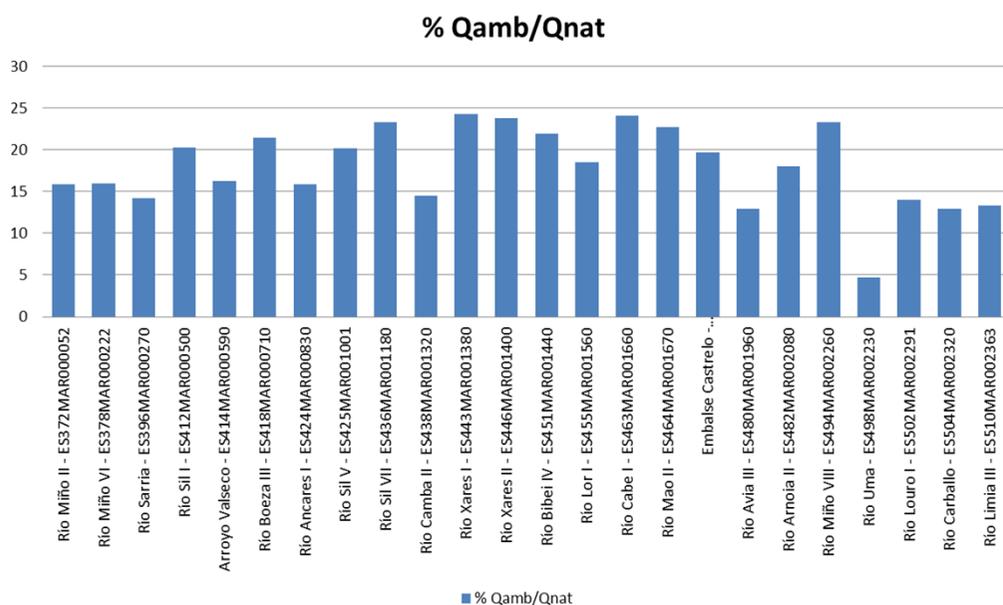
→ Principales incertidumbres de la aplicación de las metodologías de cálculo

- Fijación de un HPU como umbral para satisfacer los requerimientos biológicos
- La variabilidad inter e intra-anual en los Planes
- La cuestión de las masas hidrológicamente alteradas
- Obligaciones respecto a los lagos/humedales, aguas de transición y tasas de cambio
- Capacidad generadora de las crecidas de diseño
- Seguimiento “adaptativo”

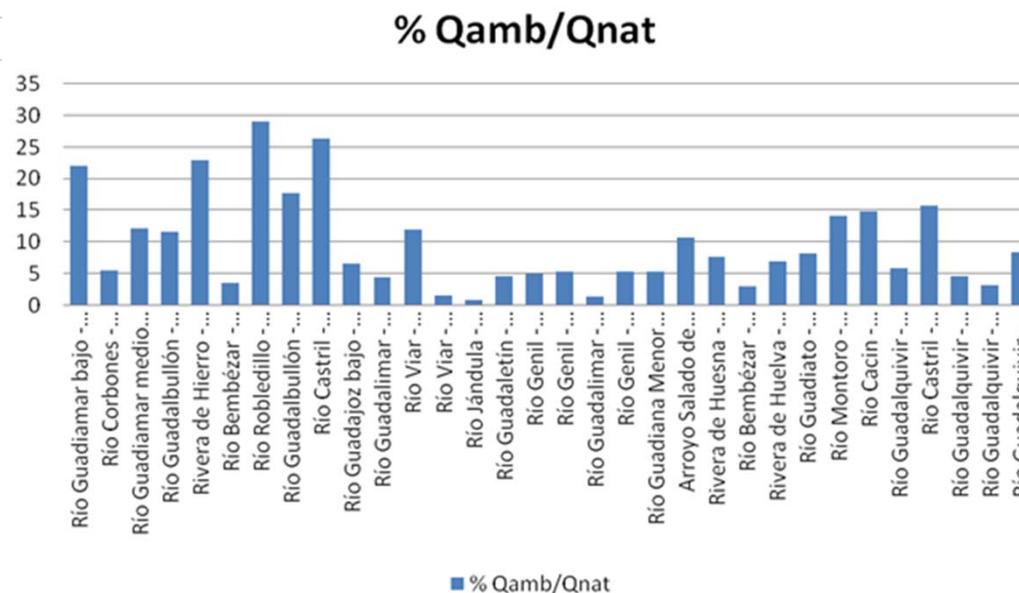


01. Metodologías de cálculo de caudales ecológicos: realidades y tareas pendientes

➔ ¿Qué resulta de la aplicación de los métodos?



D.H. Miño-Sil



D.H. Guadalquivir

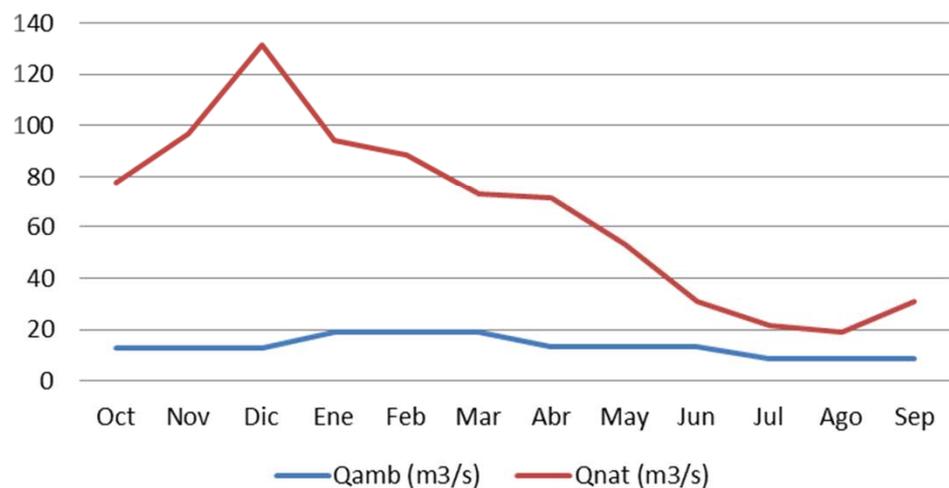


CAUDALES ECOLÓGICOS (ST-29)

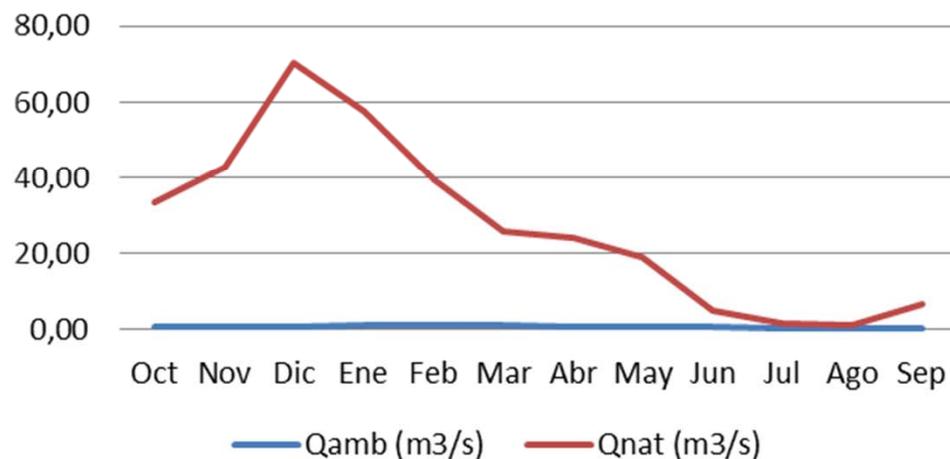
01. Metodologías de cálculo de caudales ecológicos: realidades y tareas pendientes

→ ¿Qué resulta de la aplicación de los métodos?

Río Sil V - ES425MAR001001



Tiétar, embalse Rosarito - arroyo Sta María - ES030MSPF0703021



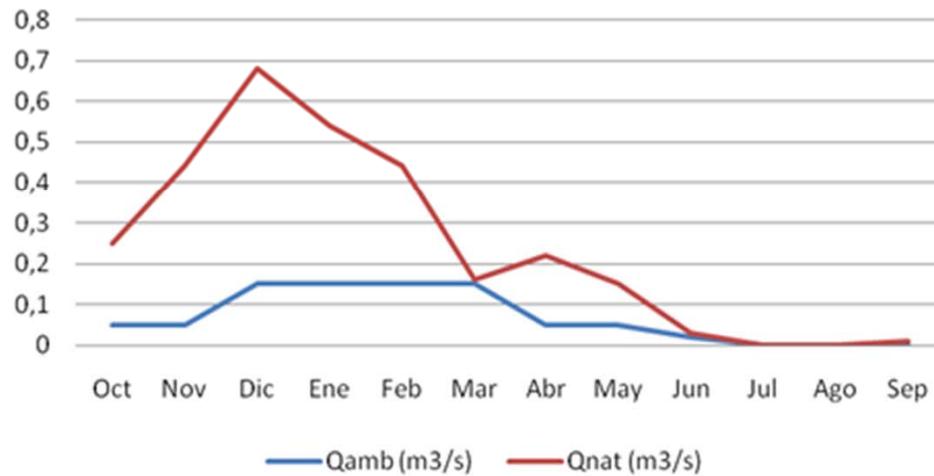


CAUDALES ECOLÓGICOS (ST-29)

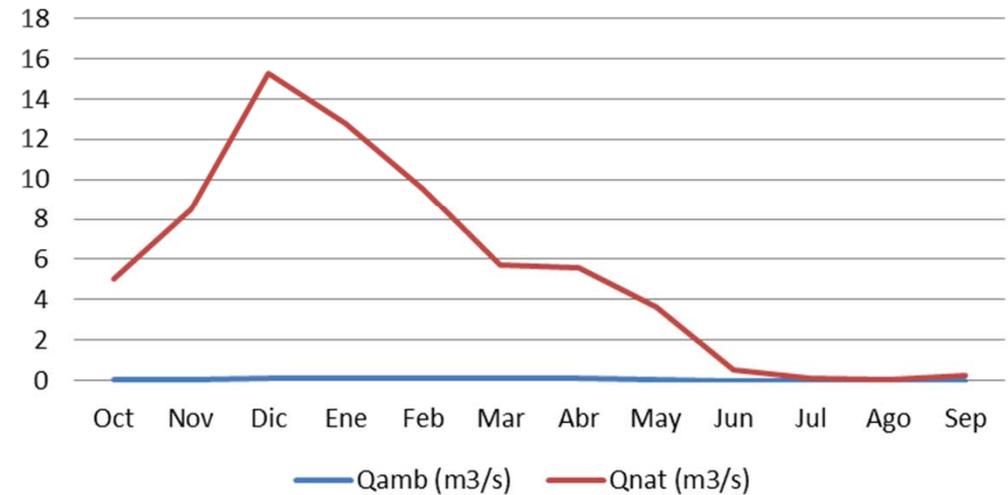
01. Metodologías de cálculo de caudales ecológicos: realidades y tareas pendientes

→ ¿Qué resulta de la aplicación de los métodos?

Río Robledillo - ES0511008080



Río Jándula - ES0511100070



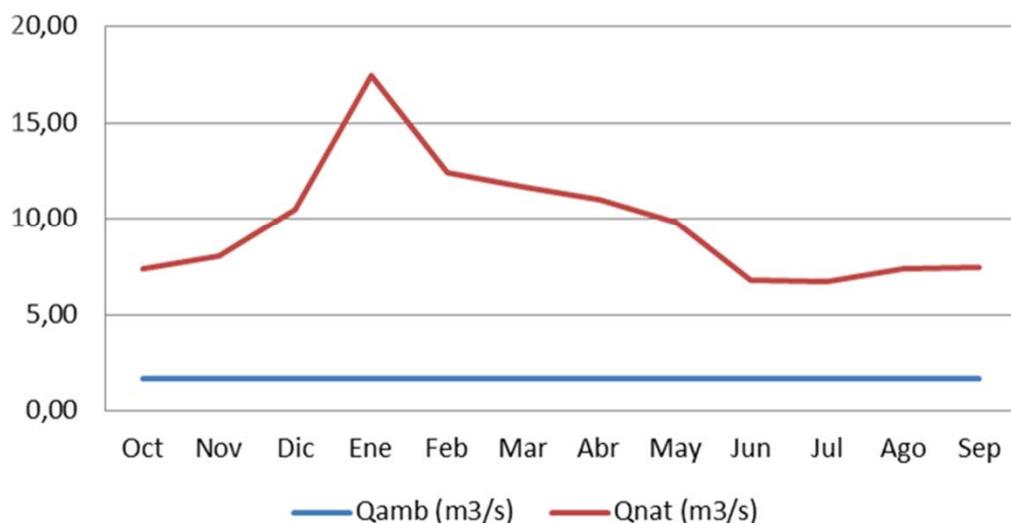


CAUDALES ECOLÓGICOS (ST-29)

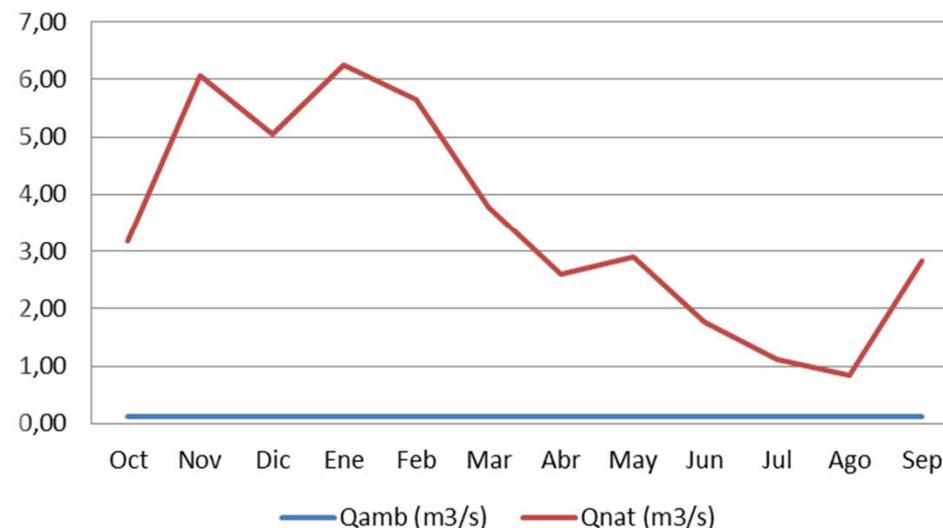
01. Metodologías de cálculo de caudales ecológicos: realidades y tareas pendientes

→ ¿Qué resulta de la aplicación de los métodos?

Río Júcar: E. Molinar - E. Embarcaderos - 18.20



Río Serpis: Reprimala - Bco. Murta - 21.07





CAUDALES ECOLÓGICOS (ST-29)

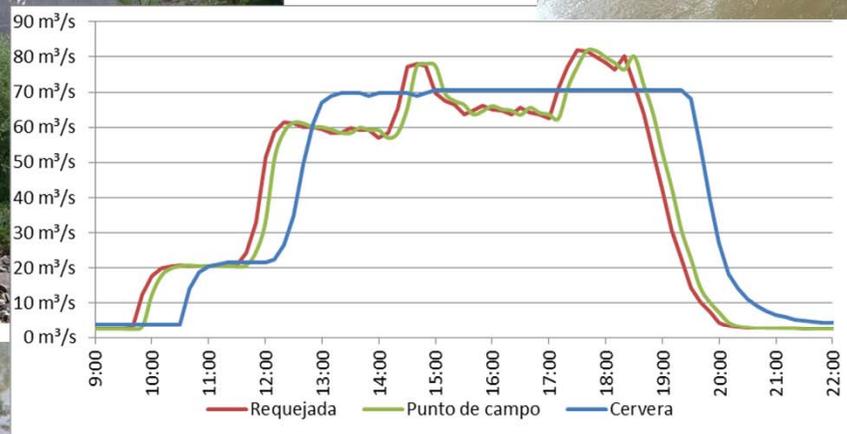
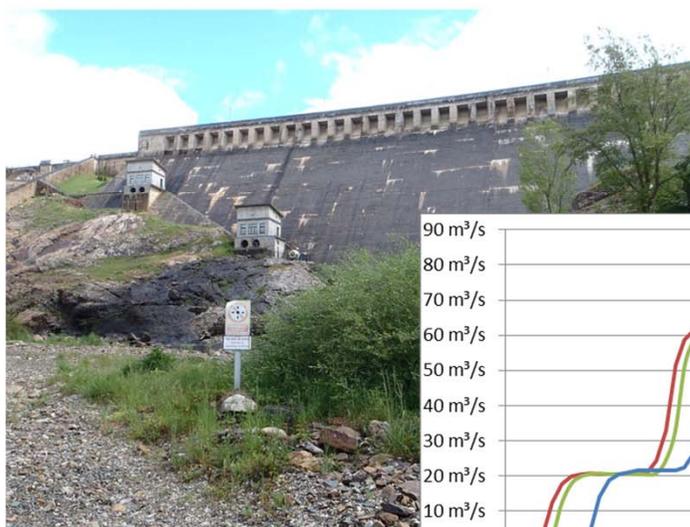
01. Metodologías de cálculo de caudales ecológicos: realidades y tareas pendientes

→ ¿Qué resulta de la aplicación de los métodos?

Descarga de crecidas “generadoras”

Embalse de Requejada (río Pisuerga)

Fuente: Confederación Hidrográfica del Duero

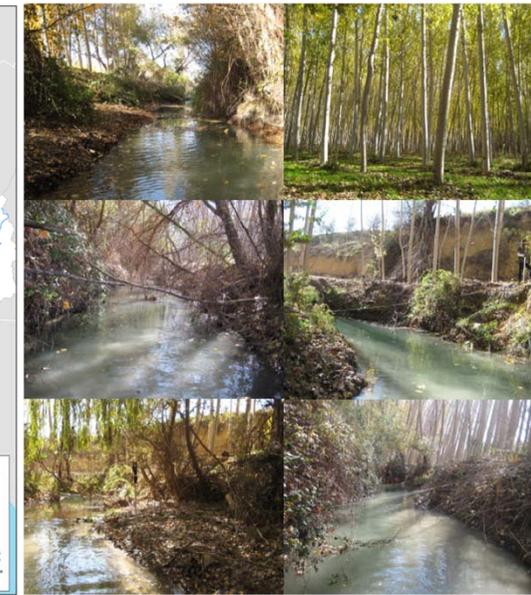
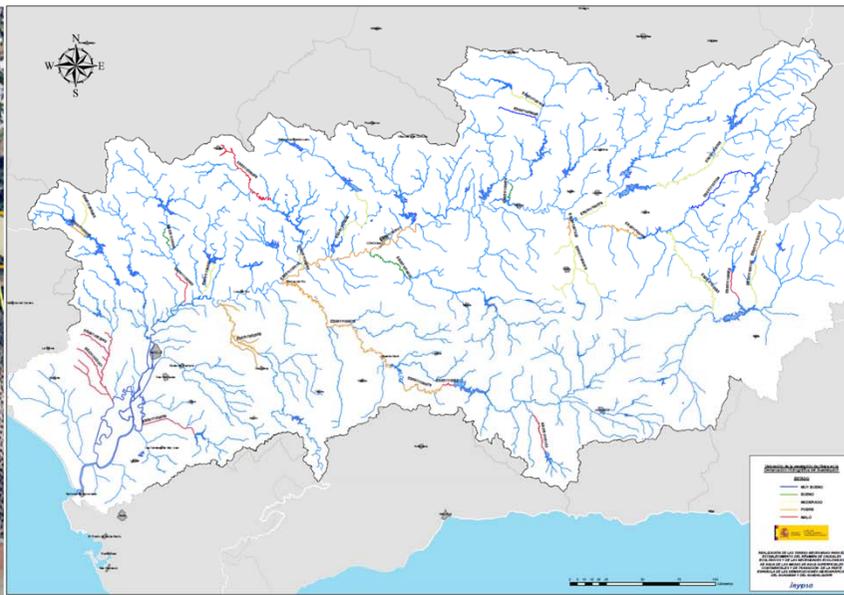




01. Metodologías de cálculo de caudales ecológicos: realidades y tareas pendientes

→ Algunas tareas pendientes...las especies de ribera

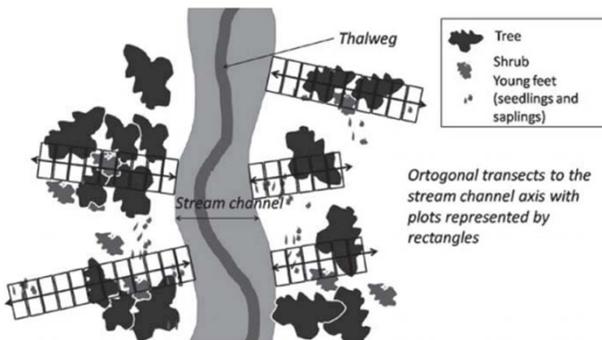
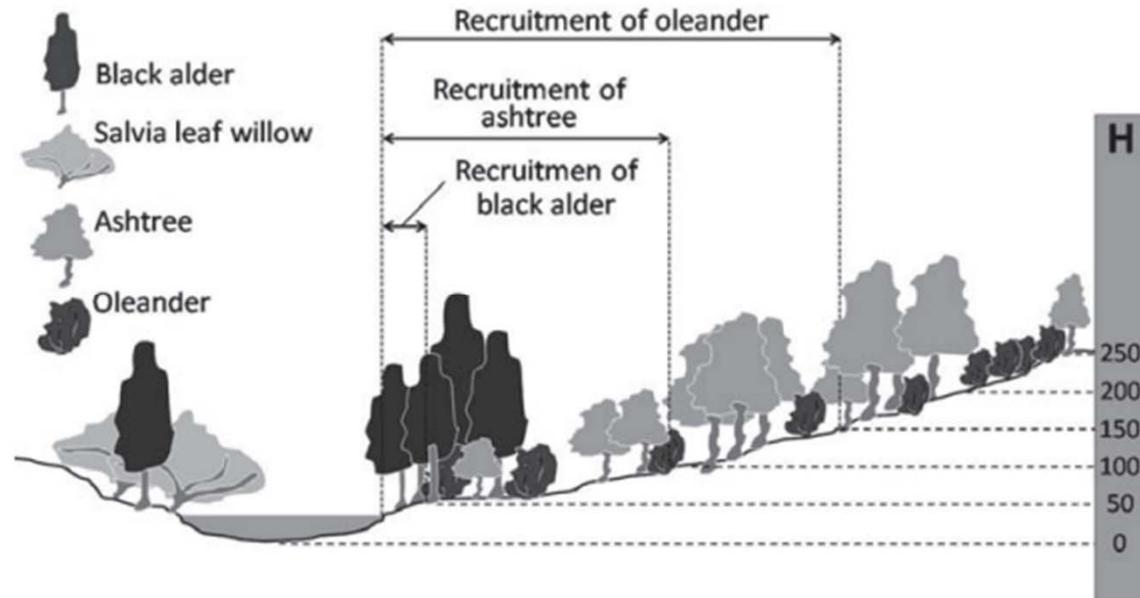
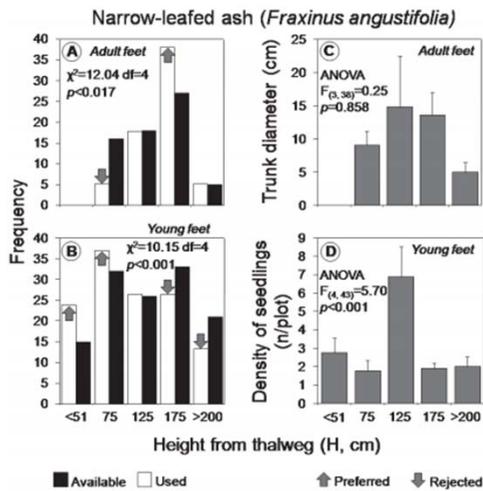
Determinación de la calidad de las formaciones vegetales de ribera en los tramos estudiados a través de los índices QBR (Munné *et al.*, 1998, 2003) y RFV (Magdaleno *et al.*, 2010, 2014), con objeto de ir introduciendo la vegetación en los métodos de cálculo en sucesivos ciclos de planificación





01. Metodologías de cálculo de caudales ecológicos: realidades y tareas pendientes

→ Algunas tareas pendientes...las especies de ribera

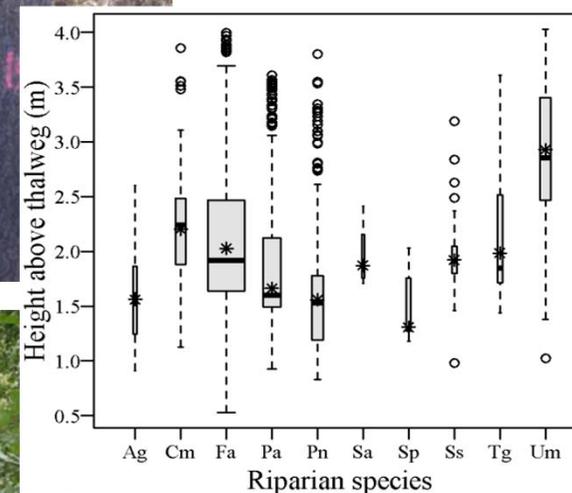
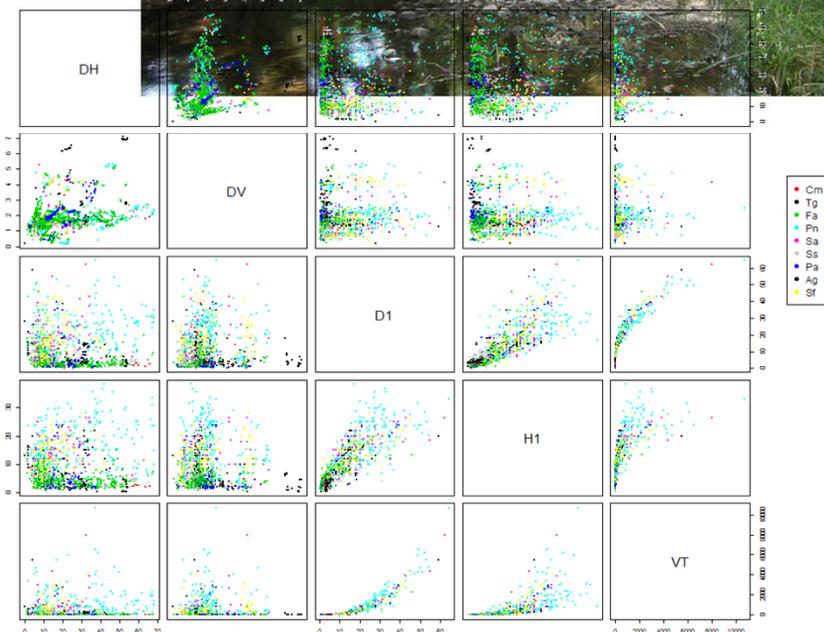
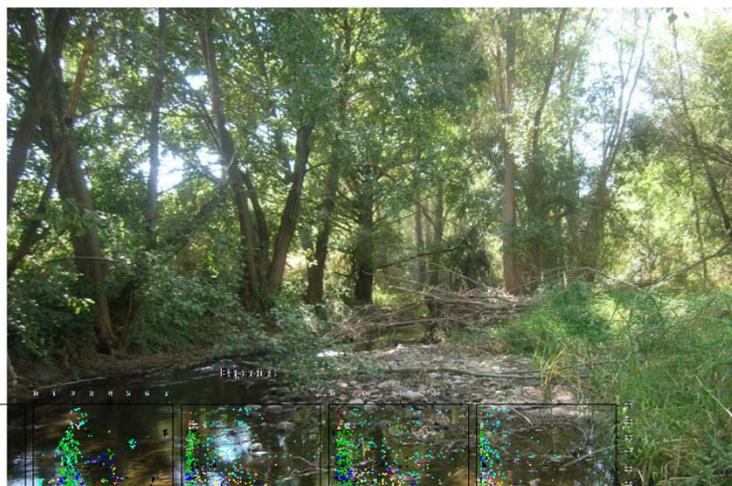


Magdaleno, F., Garrido, F.B., Bonada, N., Grao, T.H. 2014. How are riparian plants distributed along the riverbank topographic gradient in Mediterranean rivers? *Limnetica* 33(1): 121-137.



01. Metodologías de cálculo de caudales ecológicos: realidades y tareas pendientes

➔ Algunas tareas pendientes...las especies de ribera



Fernández Santamarina, A.
2014. Río Jarama

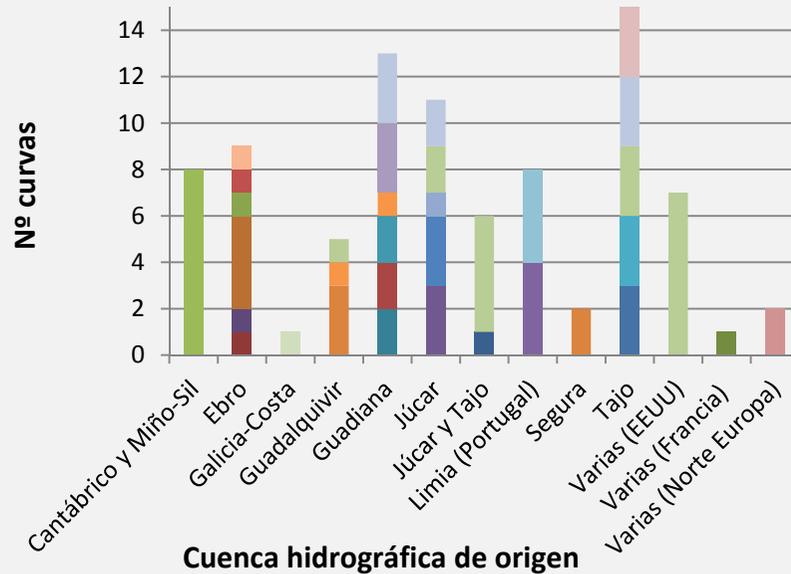


CAUDALES ECOLÓGICOS (ST-29)

01. Metodologías de cálculo de caudales ecológicos: realidades y tareas pendientes

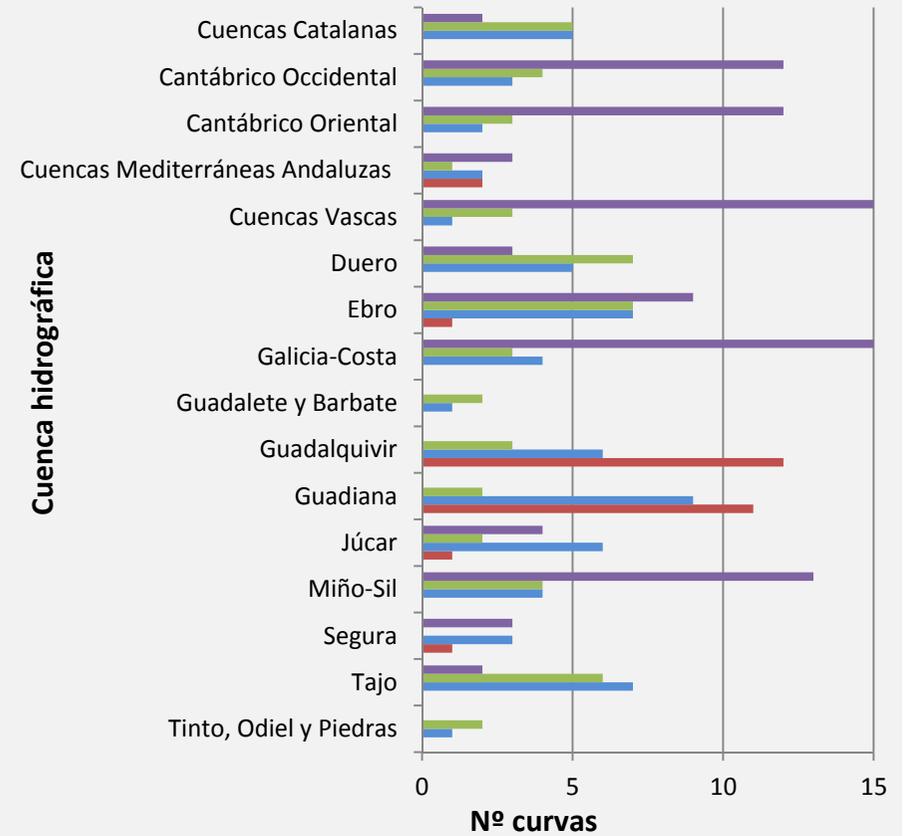
→ Algunas tareas pendientes...la incertidumbre en la modelación

Curvas de idoneidad de especies (por estadio) según cuenca



- | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Alosa spp.</i> | <i>Pseudochondrostoma spp.</i> | <i>Squalius pyrenaicus</i> |
| <i>Squalius laietanus</i> | <i>Squalius carolitertii</i> | <i>Squalius alburnoides</i> |
| <i>Salmo trutta</i> | <i>Salmo salar</i> | <i>Salapia fluviatilis</i> |
| <i>Pseudochondrostoma willkommii</i> | <i>Pseudochondrostoma polylepis</i> | <i>Pseudochondrostoma duriense</i> |
| <i>Petromyzon marinus</i> | <i>Parachondrostoma miegii</i> | <i>Parachondrostoma arrigonis</i> |
| <i>Luciobarbus sclateri</i> | <i>Luciobarbus microcephalus</i> | <i>Luciobarbus guiraonis</i> |
| <i>Luciobarbus graellsii</i> | <i>Luciobarbus comizo</i> | <i>Luciobarbus bocagei</i> |
| <i>Gobio lozanoi</i> | <i>Cobitis paludica</i> | <i>Barbus haasi</i> |
| <i>Anguilla anguilla</i> | <i>Alosa fallax</i> | <i>Achondrostoma arcasii</i> |

Aptitud de las curvas de idoneidad de especies (por estadio) según cuenca donde se realizaron estudios hidrobiológicos

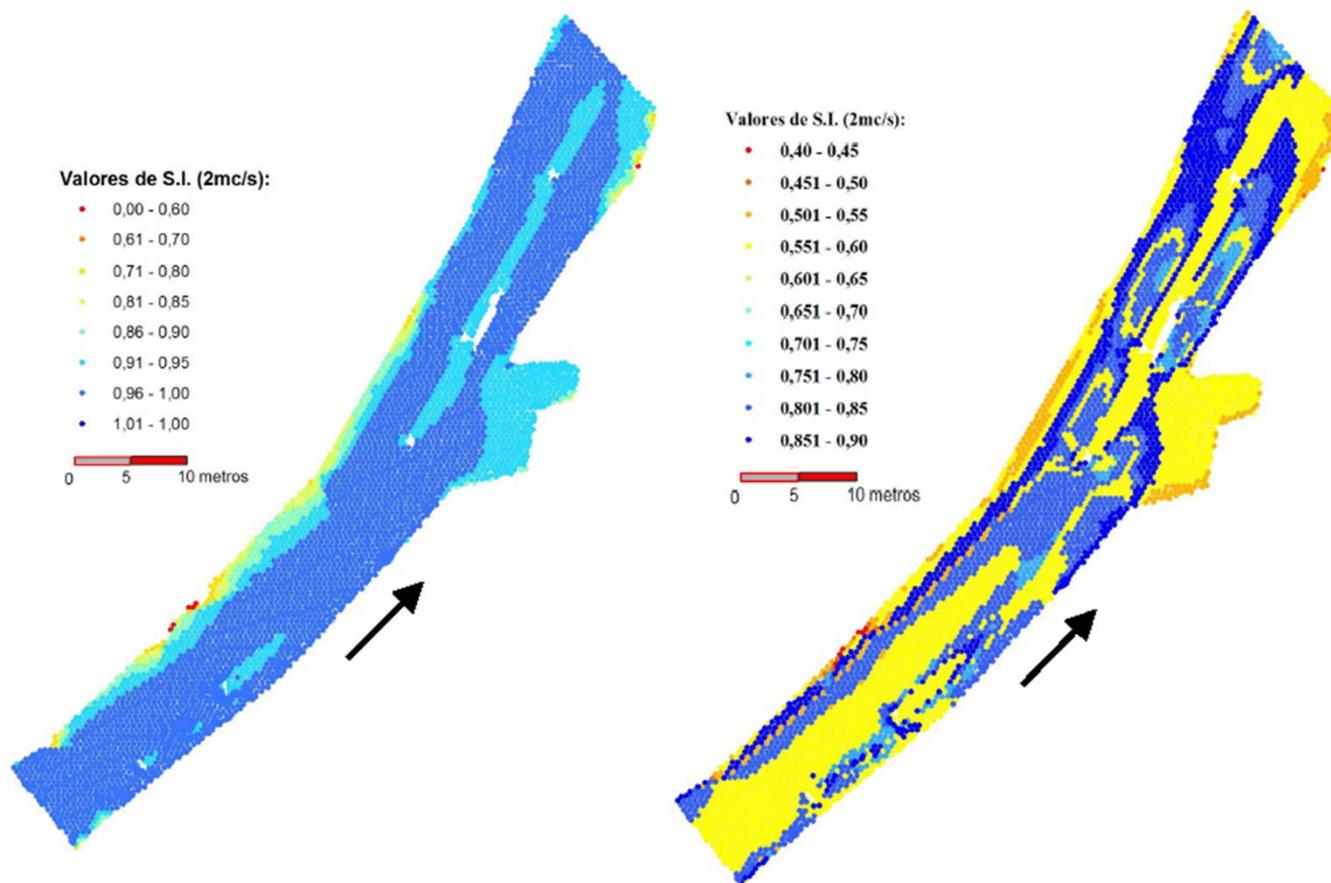




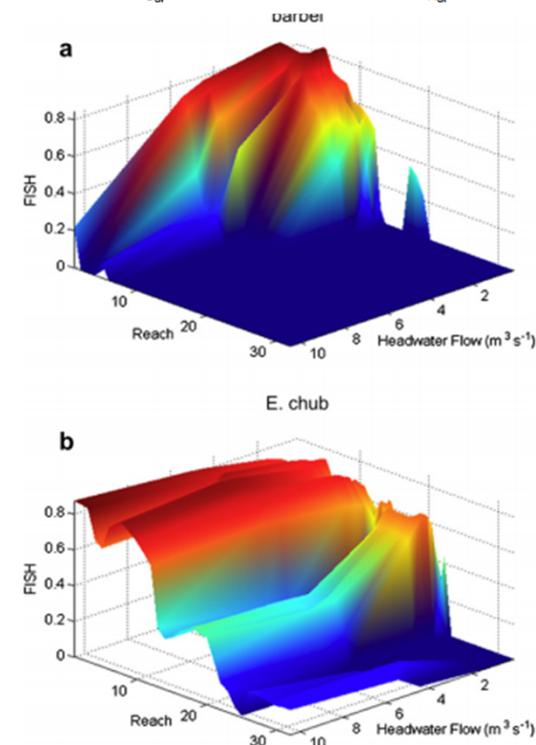
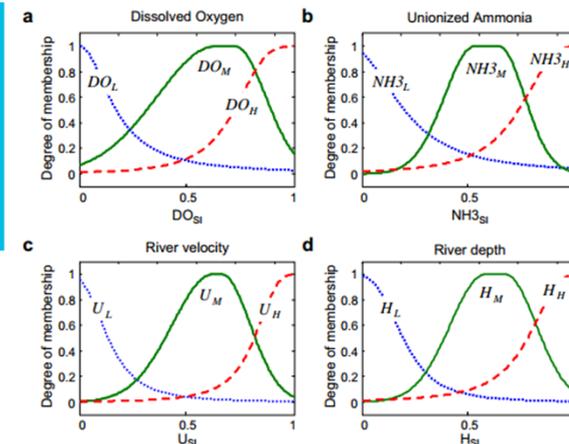
CAUDALES ECOLÓGICOS (ST-29)

01. Metodologías de cálculo de caudales ecológicos: realidades y tareas pendientes

→ Algunas tareas pendientes...la incertidumbre en la modelación



Magdaleno & Martínez (2005)



Marsili-Libelli *et al.* (2013)

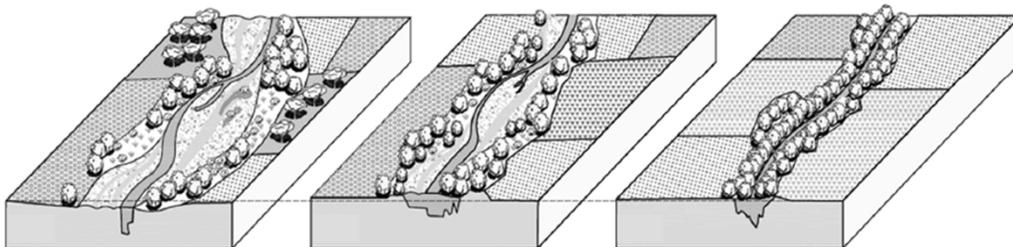


01. Metodologías de cálculo de caudales ecológicos: realidades y tareas pendientes

→ La selección y aplicación de los métodos debe proporcionar:

Caudales ecológicos **funcionales** :

- Caudales **ordinarios** que aseguren una **variabilidad** hidrológica que tenga como referente la variabilidad del régimen natural de caudales, tanto dentro del año (a escala mensual, o donde no sea posible, estacional), como a lo largo de los diferentes **años** hidrológicos.
- Caudales **extraordinarios** asociados a eventos extremos marcados: crecidas ordinarias, con capacidad de regeneración del hábitat físico, y sequías que mejoren los procesos biomorfológicos y que eviten la colonización de las masas por parte de especies alóctonas.





CAUDALES ECOLÓGICOS (ST-29)

01. Metodologías de cálculo de caudales ecológicos: realidades y tareas pendientes

→ **La selección y aplicación de los métodos debe proporcionar:**

Caudales ecológicos **funcionales** :

- Caudales asociados al desarrollo de **ciclos biológicos clave** en el ecosistema, como es el caso de los caudales de llamada o de aquellos que permiten la regeneración de las especies vegetales.
- Caudales con **tasas de variación temporal** que no pongan en peligro la conectividad ecológica y la capacidad de refugio por parte de las especies de fauna, dentro de los márgenes permitidos por las reglas de explotación y por la seguridad de bienes y personas.



CAUDALES ECOLÓGICOS (ST-29)

01. Metodologías de cálculo de caudales ecológicos: realidades y tareas pendientes

fernando.magdaleno@cedex.es