

# DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA PARA LA DETERMINACIÓN DEL HÁBITAT FLUVIAL CON IBER. APLICACIÓN A CASOS REALES

María Bermúdez, Luis Cea, Jerónimo Puertas  
Grupo de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente  
Universidad de A Coruña

Javier Sopelana, Fernando López, Miguel Ángel Vigo  
Aquática Ingeniería Civil

# Introducción

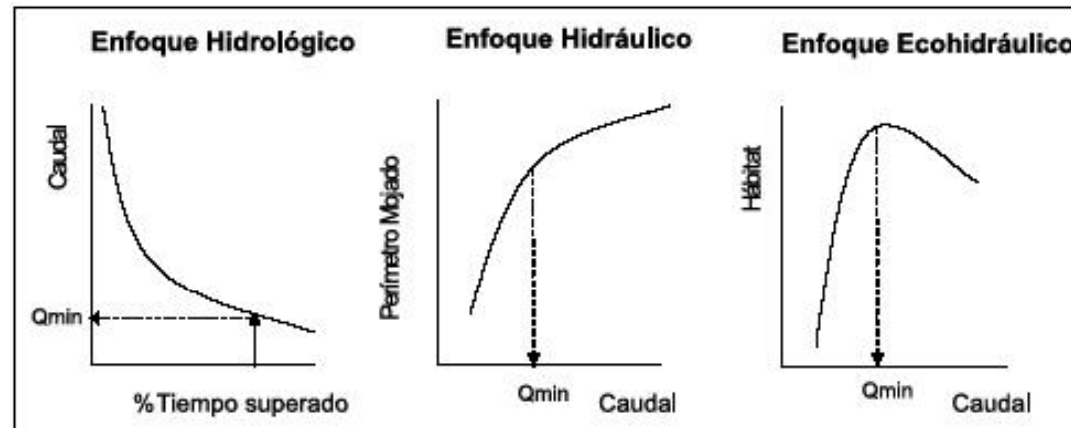
## Regímenes de caudales ecológicos

### Demanda de los organismos de cuenca de su determinación

- Métodos hidrológicos
- Métodos hidráulicos

No existe constancia real de la relación de estos métodos con los requerimientos ambientales de las especies y hábitats ligados al río

- **Métodos de simulación de hábitat**



# Metodología

## Resumen

---

### 1 Selección de tramos y especies de estudio

### 2 Obtención de datos de campo

- Topografía
- Régimen de caudales
- Sustrato
- Datos de preferencia de hábitat de la(s) especie(s) objetivo

### 3 Simulación hidráulica

- Calibración del modelo
- Simulación para los caudales requeridos

### 4 Evaluación de hábitat

### 5 Análisis de la relación caudal-hábitat

# Metodología

## Zona de estudio

---

### Masa de agua → Selección de tramos

### Grado de representabilidad del mismo frente a la totalidad de la masa

- Longitud de subtramo que recoja la mayor variedad de mesohábitats, al tiempo que éstos sean los más representativos
- Encontrar el subtramo en la zona más natural de la masa, o en su defecto en la menos alterada antrópicamente,
- Otros: Accesibilidad, río vadeable, evitar tributarios, ....

### Tramo 1 (~ 300 m x 40 m)



### Tramo 2 (~ 250 m x 40 m)

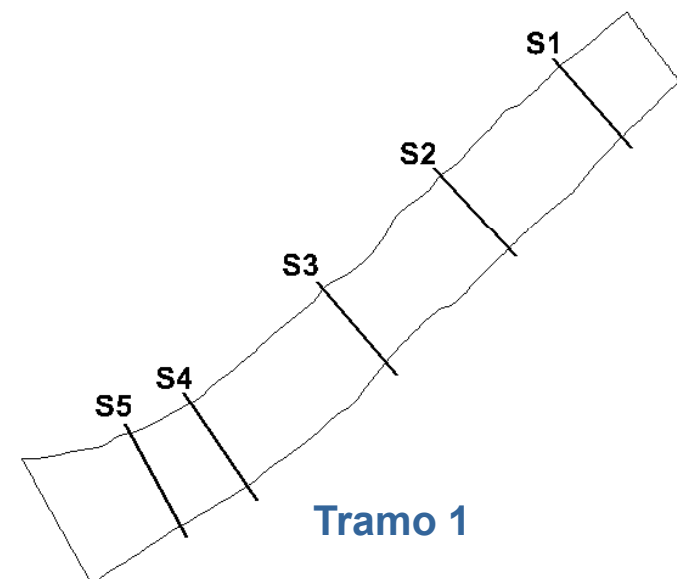
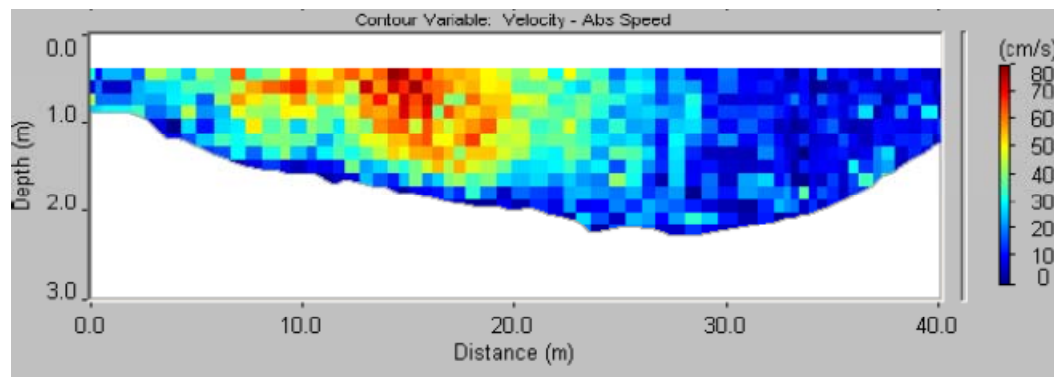
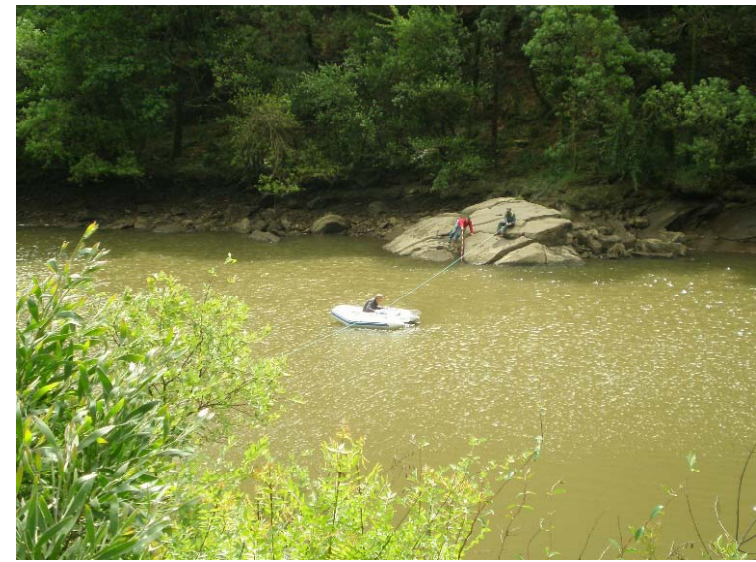


# Metodología

## Campaña de campo

- Topografía y batimetría
  - Aforos de caudal - perfiles verticales de velocidad tridimensional
- 2 campañas, 5-6 secciones por tramo

Perfilador de Corriente Acústico  
Doppler (ADP)

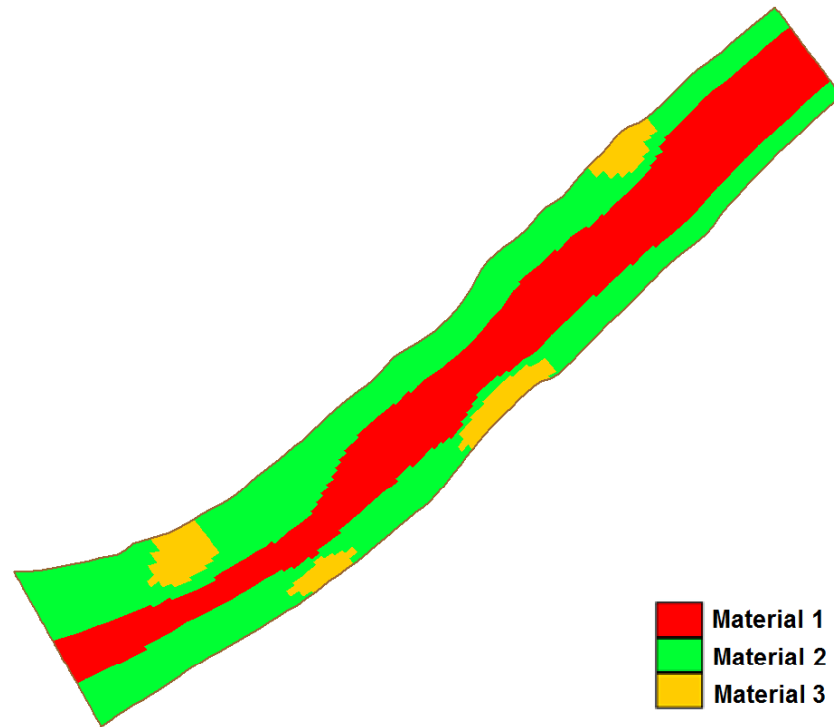




# Metodología

## Campaña de campo

- **Distribución espacial sustratos**



Material 1: 60% cantos, 20% bolos, 10% gravas, 10% limo

Material 2: 35% cantos, 35% limos, 15% gravas, 15% gravillas

Material 3: predominio de finos, arenas y limos



Tramo 2

# Metodología

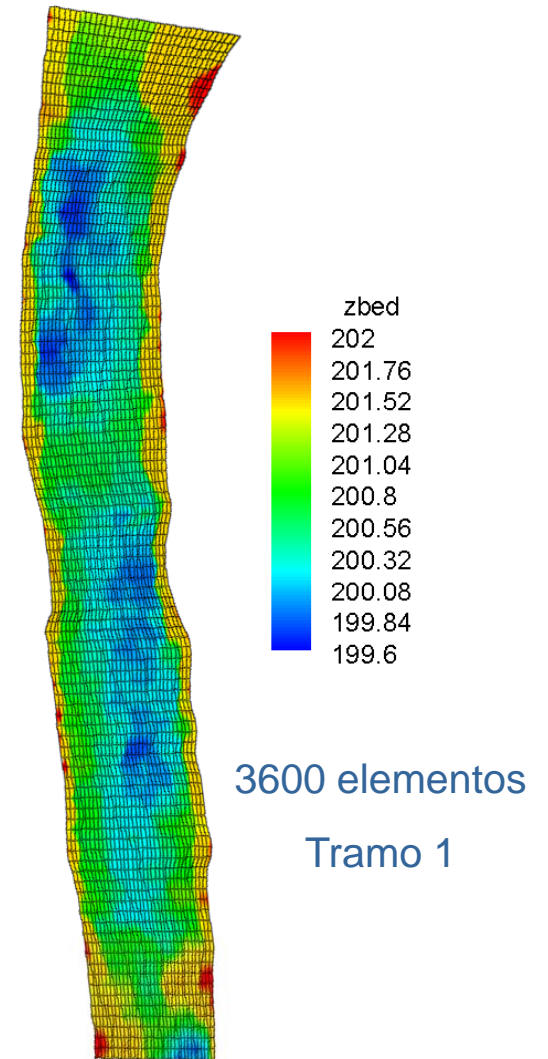
## Modelo hidrodinámico



- Ecuaciones de aguas someras bidimensionales promediadas en profundidad
- Rugosidad variable con formulación de Manning
- Modelo de turbulencia k- $\epsilon$

CC aguas arriba: caudales

CC aguas abajo: cota de lámina libre

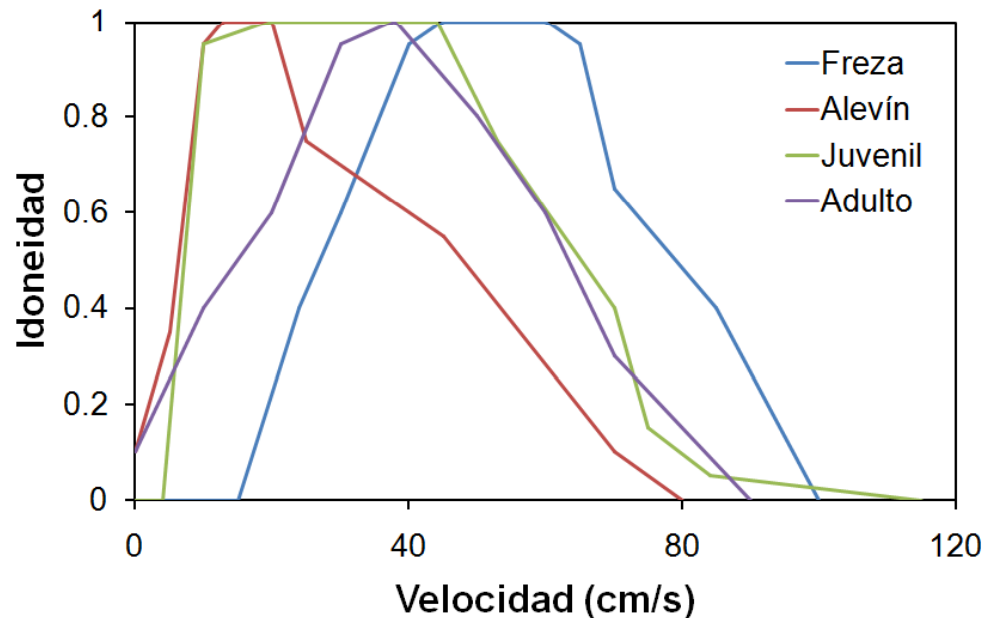


# Metodología

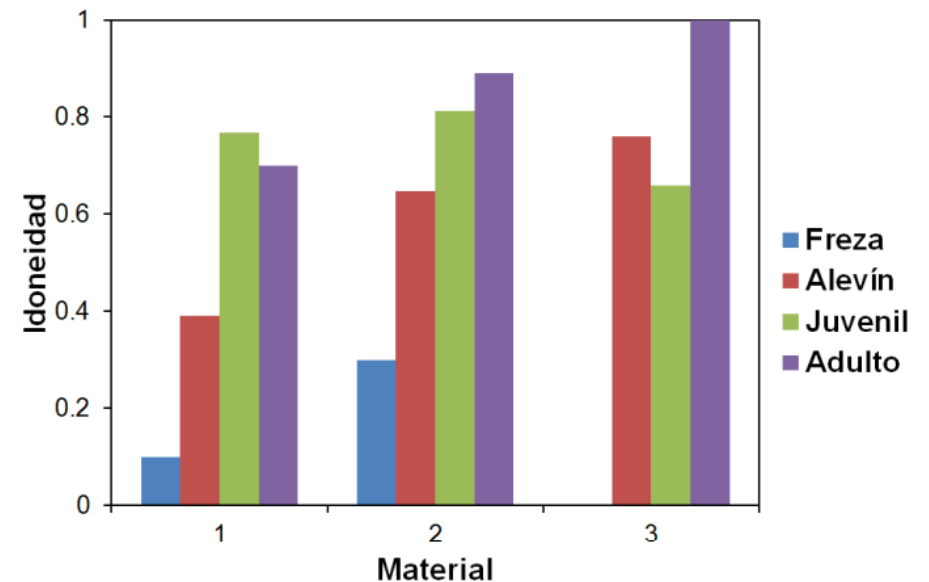
## Modelo de hábitat

### Curvas de preferencia de hábitat

- Trucha común (*Salmo trutta*), Raleigh et al. (1986)
- Boga del Duero (*Chondrostoma duriense*), Santos et al. (2004)



IC velocidad, trucha común



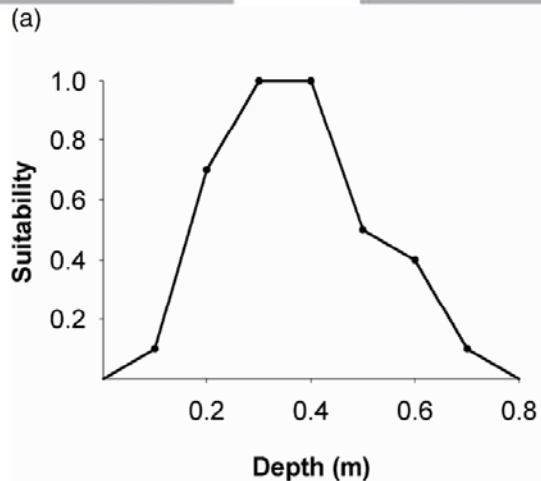
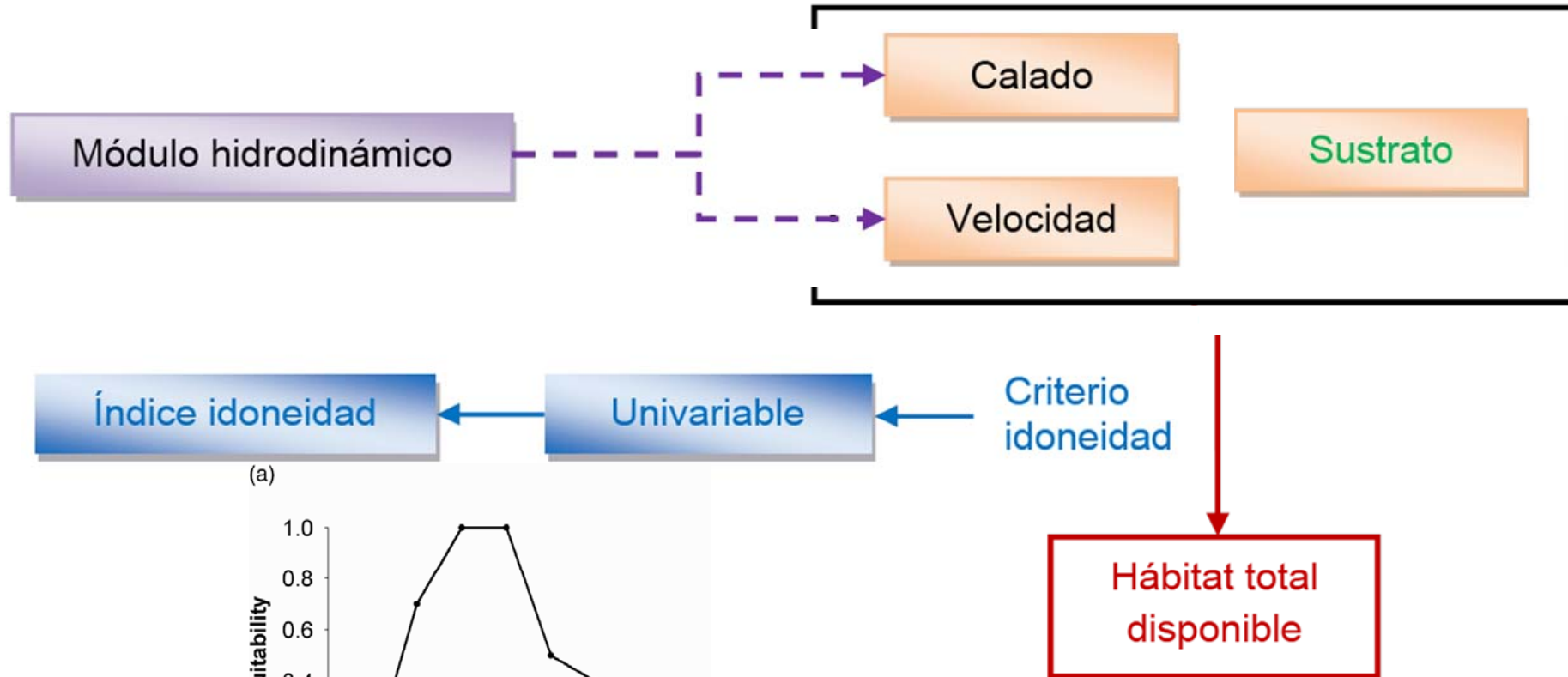
IC sustratos, trucha común



# Metodología

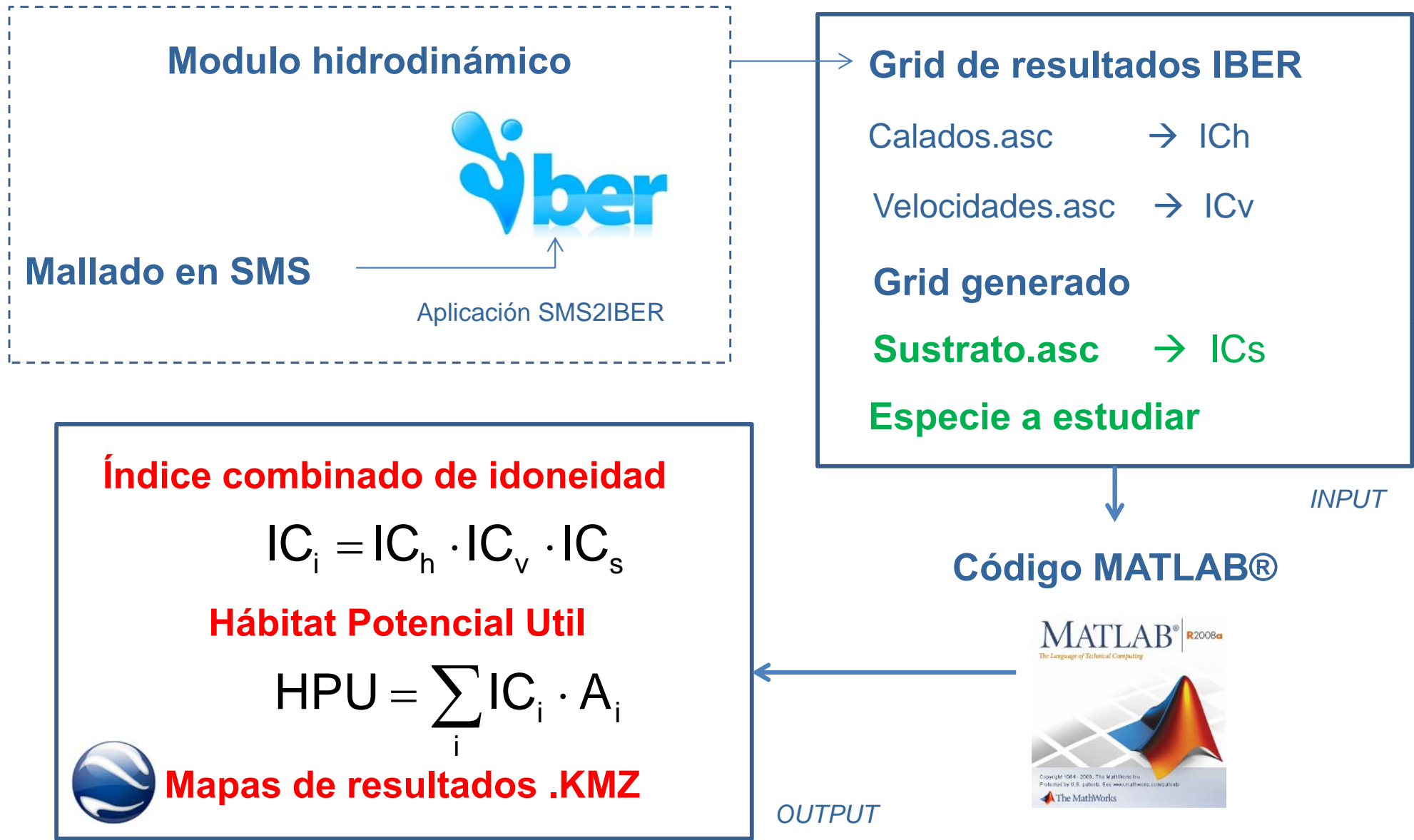
## Modelo numérico

### Modelo hidrodinámica fluvial + Modelo de hábitat



# Metodología

## Modelo numérico

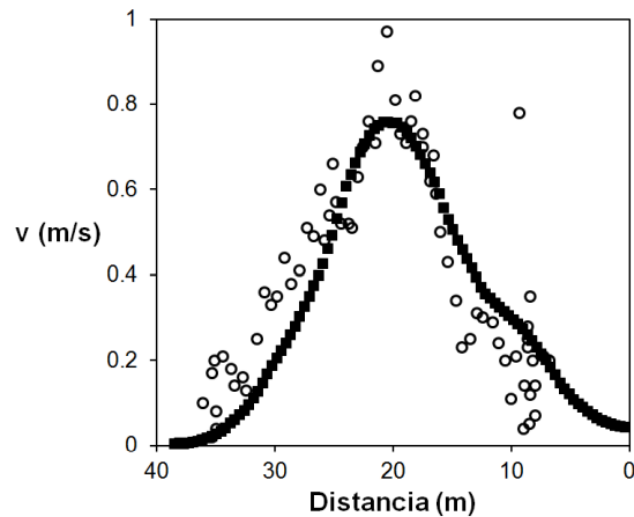


# Resultados Hidrodinámica

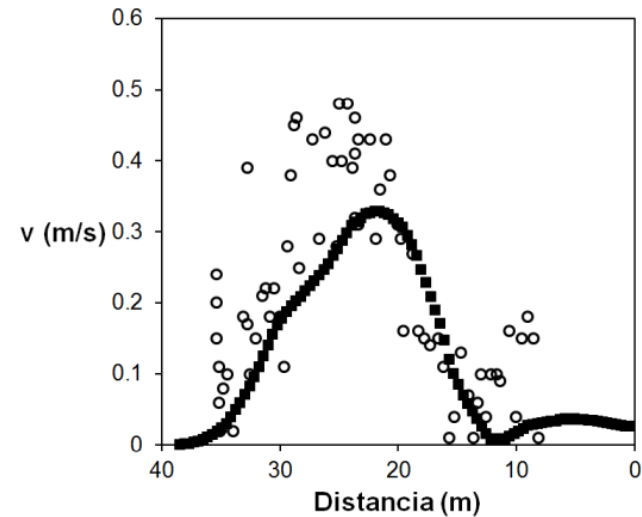
## Calibración y validación con las medidas de velocidad en campo

- Coeficientes de Manning
- Distribución de caudales en la entrada (tramo 1)
- Modelo de turbulencia

Ejemplo: tramo 1, sección S1



1ª campaña:  $Q=18 \text{ m}^3/\text{s}$

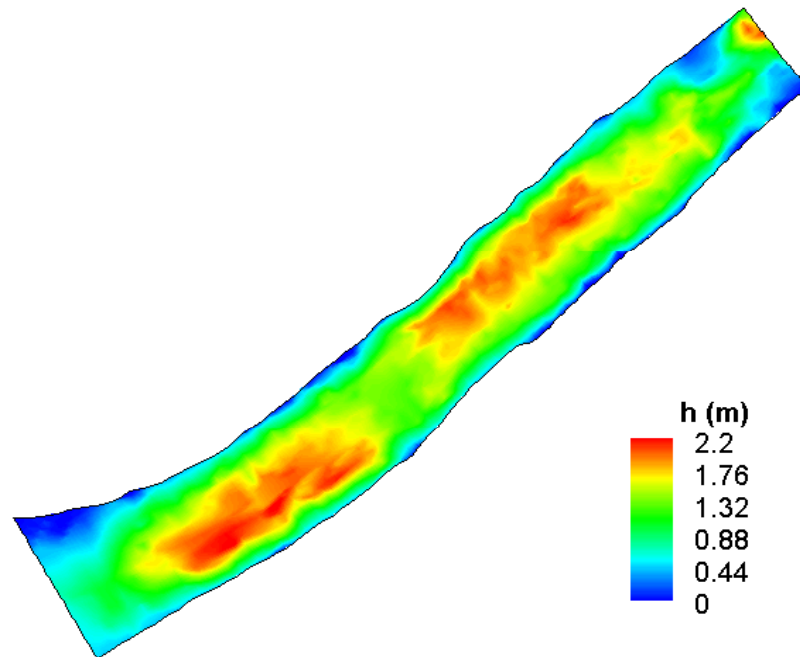


2ª campaña:  $Q=4.9 \text{ m}^3/\text{s}$

# Resultados Hidrodinámica

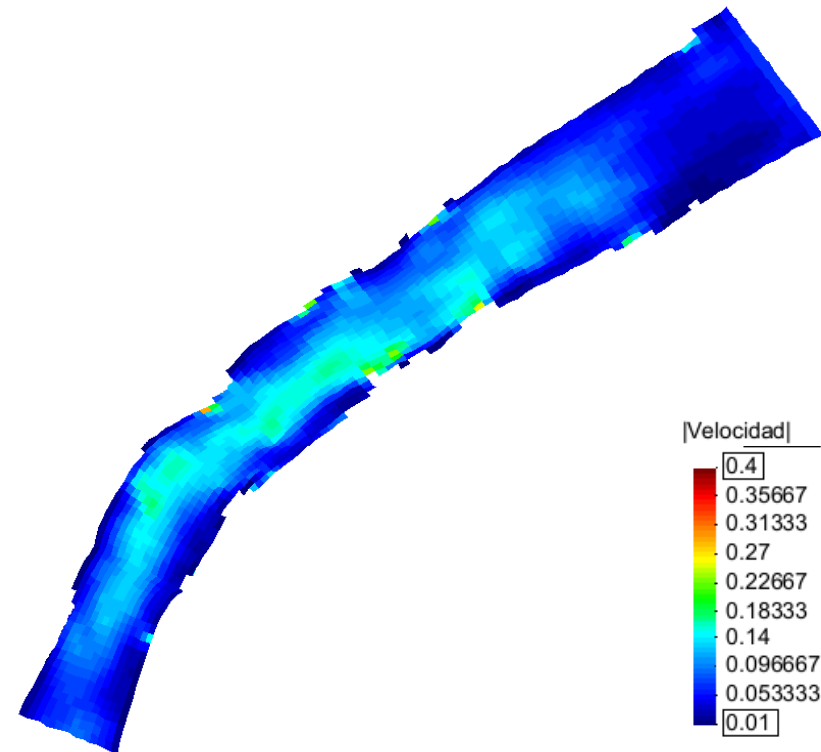
## Grid de calados y velocidades para distintos caudales

Tramo 1



calados.asc

Tramo 2



velocidades.asc



# Resultados

## Modelo de hábitat

### Ejemplo

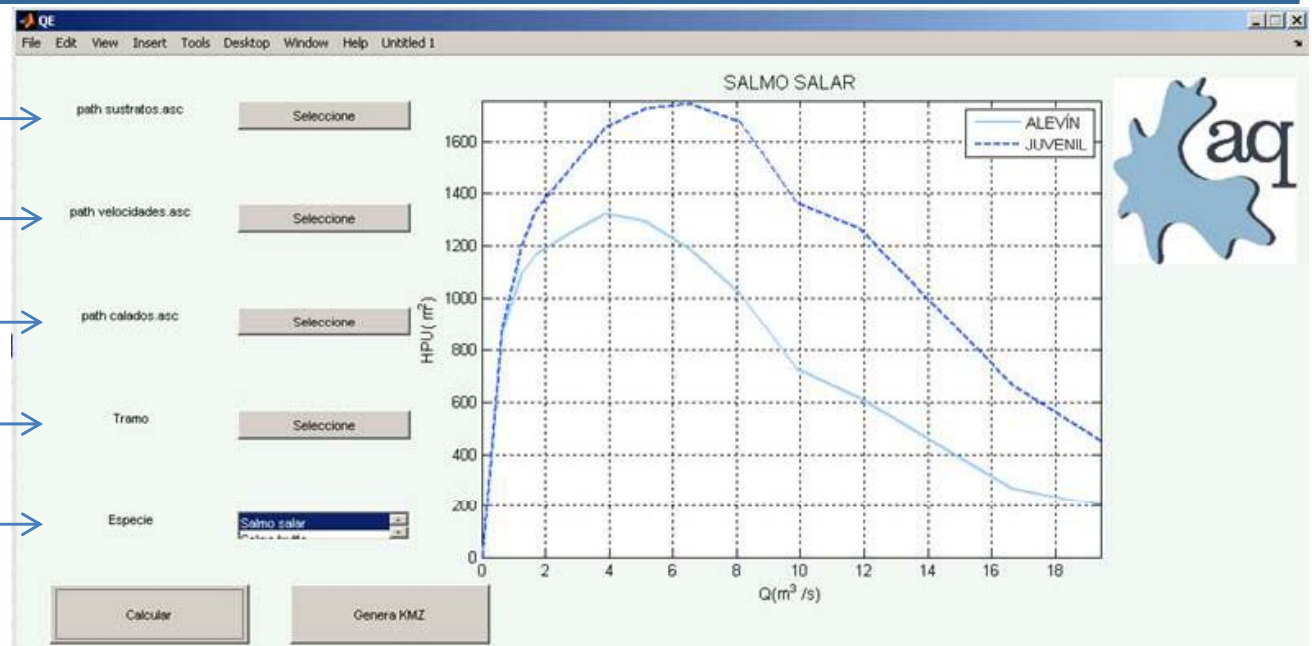
Sustrato.asc

Velocidades.asc

Calados.asc

Tramo de río

ESPECIE



### Resultados

#### Mapas KMZ:

- Velocidad
- Índice Idoneidad

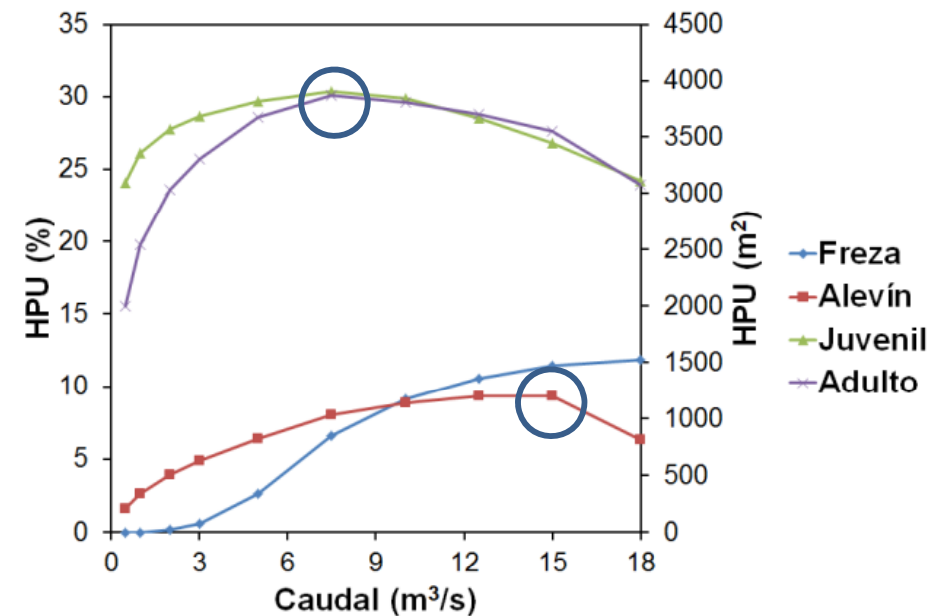


# Resultados Hábitat fluvial

## Resultados (cont.)

### Tablas y curvas HPU-Q

Q (m <sup>3</sup> /s)	HPU (m <sup>2</sup> ) trucha común			
	Freza	Alevín	Juvenil	Adulto
0.5	0.0	208	3108	2000
1	1.1	340	3378	2539
2	25	507	3588	3034
3	74.9	628	3701	3310
5	340	826	3834	3672
7.5	852	1035	3925	3866
10	1180	1144	3857	3806
12.5	1368	1201	3686	3704
15	1480	1206	3459	3555
18	1529	814	3124	3081



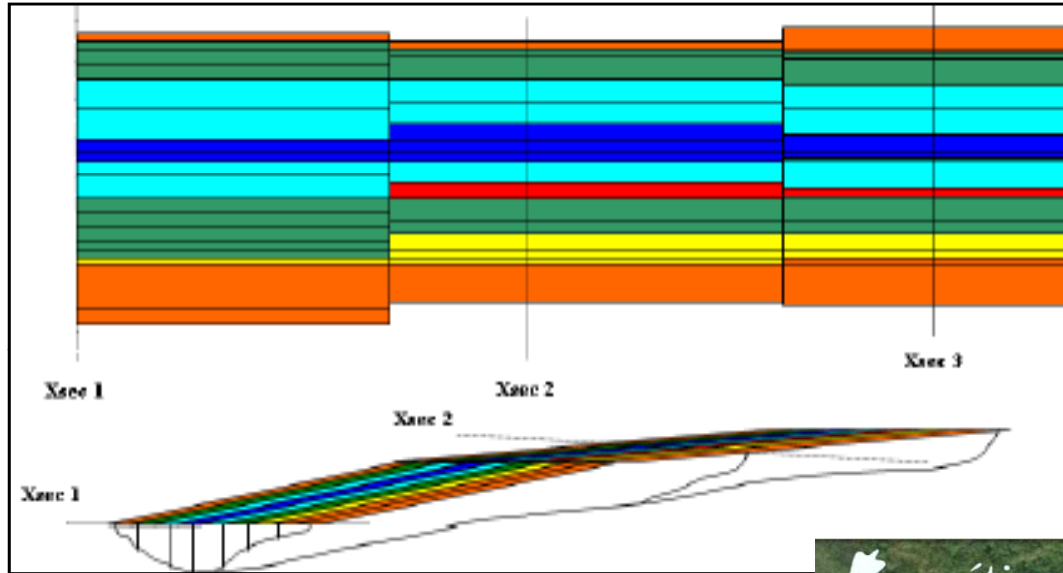
Análisis régimen natural

+

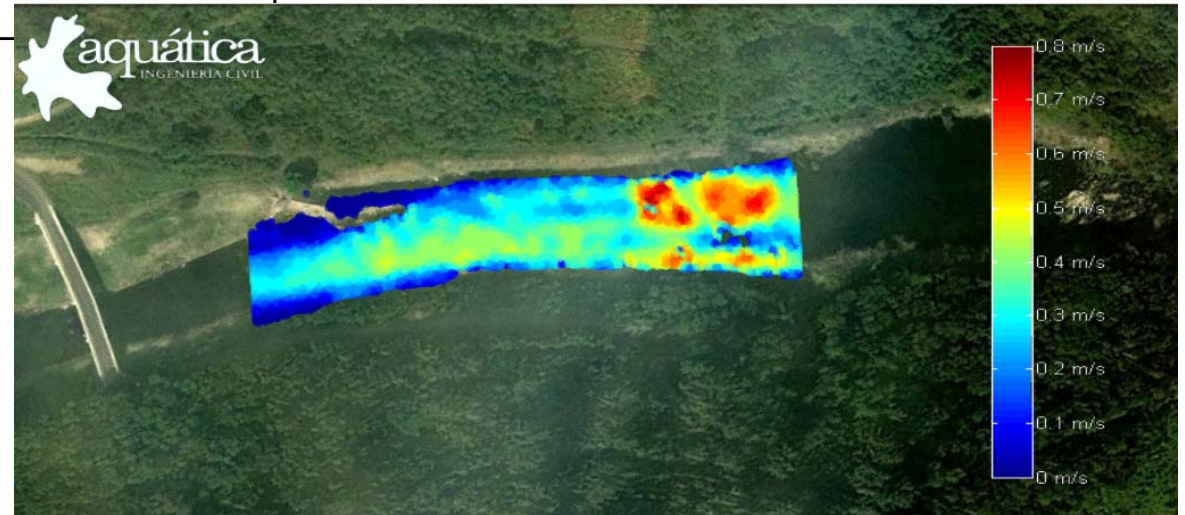
Recomendaciones

# Conclusiones y futuros desarrollos

## Comparativa 1D- 2D



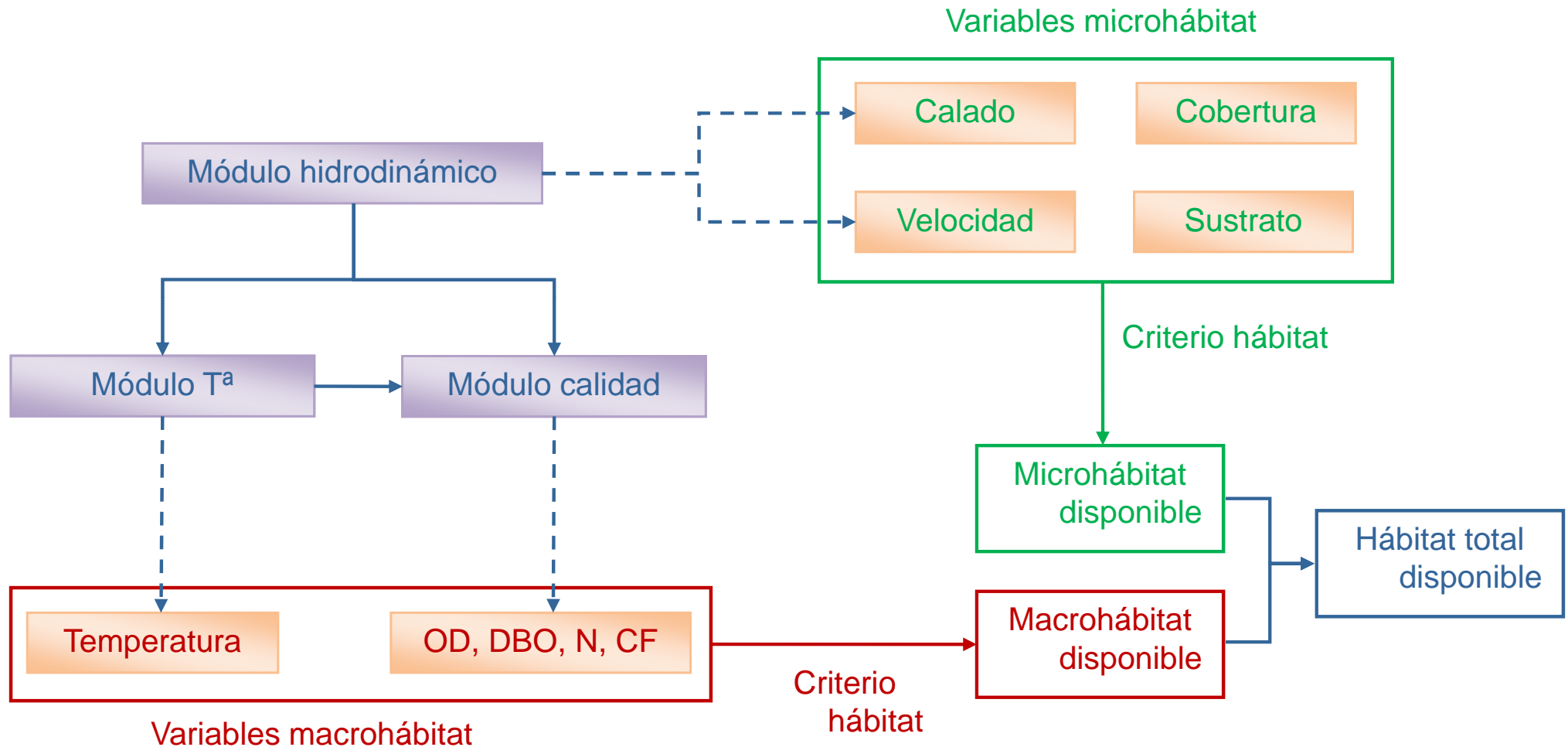
RYHABSIM – 1D



IBER – 2D

# Conclusiones y futuros desarrollos

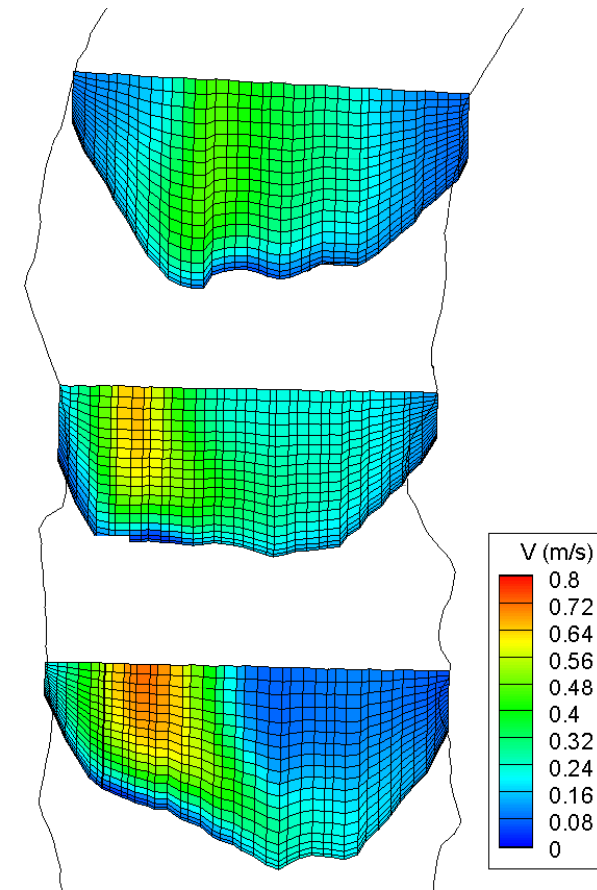
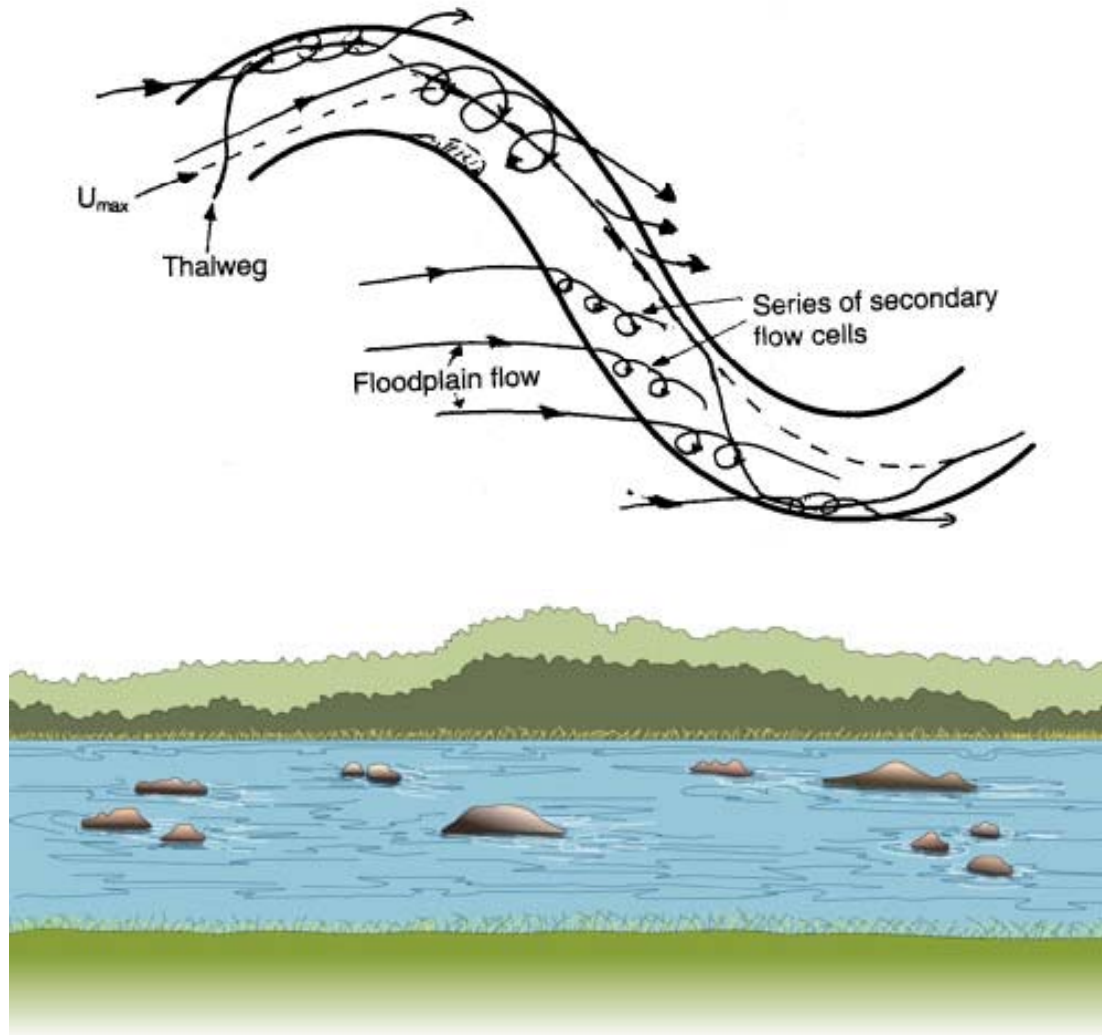
## Modelo 2D





# Conclusiones y futuros desarrollos

## Modelo 3D





**Muchas gracias por  
vuestra atención**