



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

primer
congreso
ibérico



RESTAURAR RIOS

18 / 19 / 20 OCTUBRE 2011. LEÓN. ESPAÑA

EFFECTOS DE LA REGULACIÓN DE CAUDALES SOBRE LA VEGETACIÓN RIPARIA EN UN ENTORNO SEMIÁRIDO



Instituto de Ingeniería del
Agua y Medio Ambiente

A. García-Arias, F. Francés

*Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente
Universitat Politècnica de València*



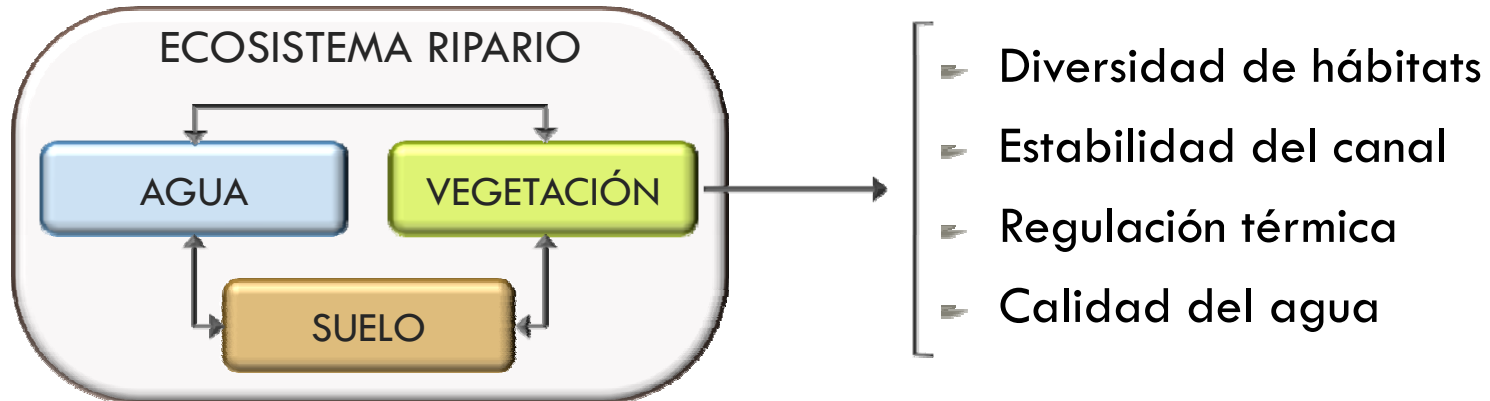
CONSOLIDER
Ingenio

2010



Introducción

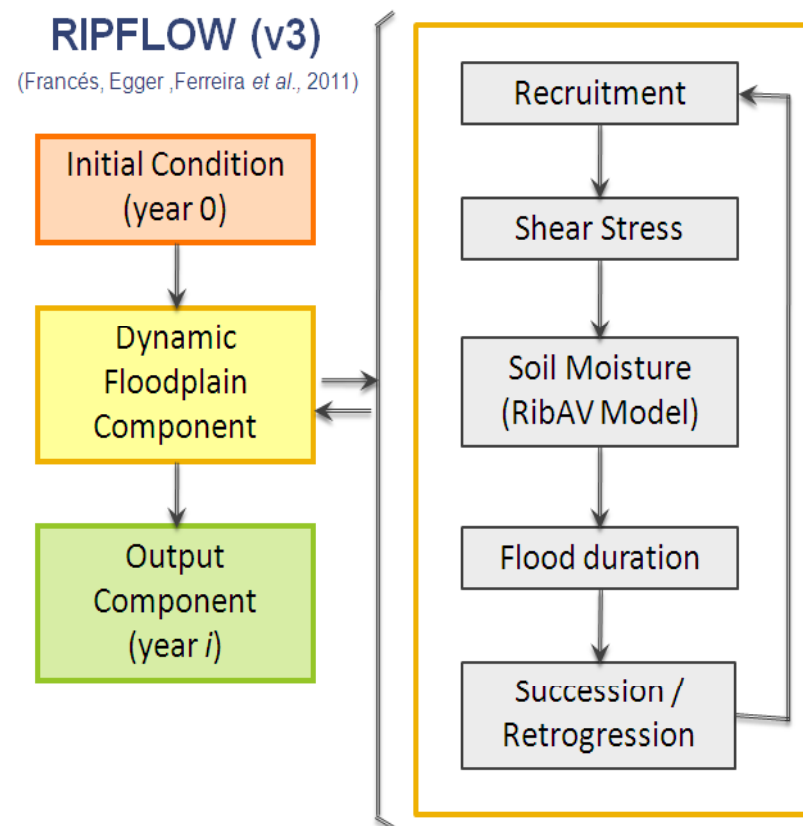
La importancia de la vegetación de ribera



Modificaciones en los regímenes fluviales
↓
Estado ecológico del río (DMA)

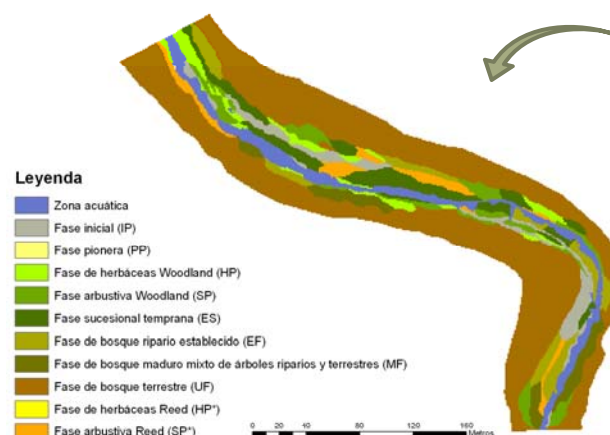
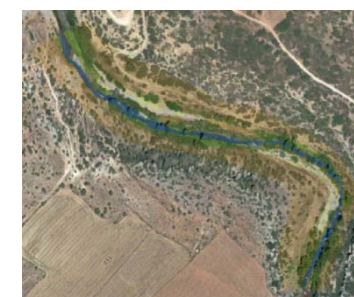
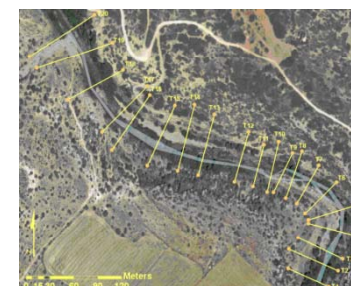
El modelo RIPFLOW

- Modelo distribuido
 - ▣ Resolución 1 m
- Escala temporal anual
 - ▣ Humedad del suelo diaria
- Variable de estado principal
 - ▣ Fase de sucesión vegetal
- Distribución dinámica de la vegetación riparia
 - ▣ Parámetros físicos → Sucesión o retrogresión

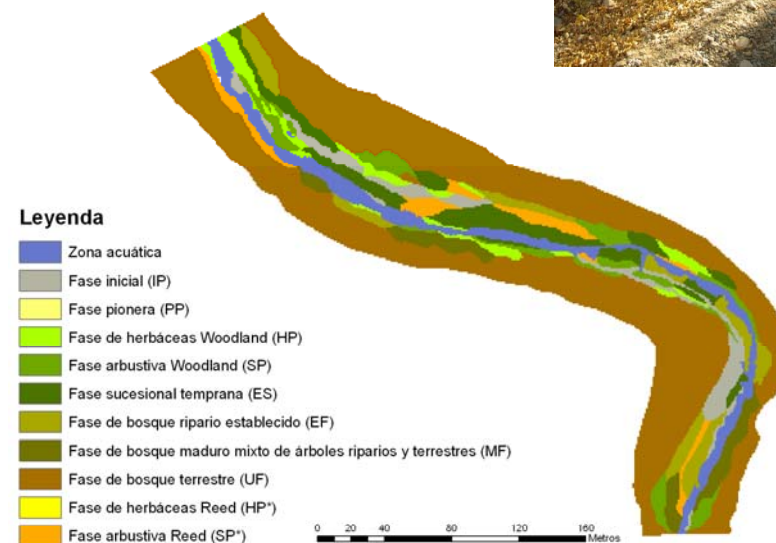
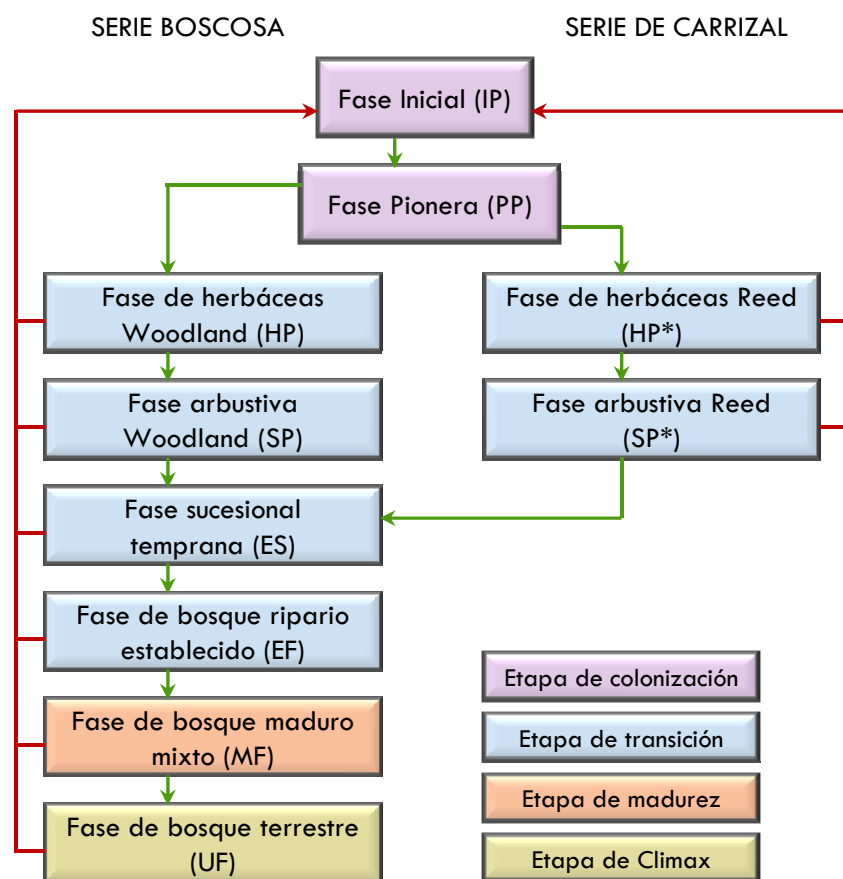


Tramo de estudio: Terde (Río Mijares)

- 539 m longitud, 850 msnm
- Sup. cuenca: 665 km²
- Régimen de flujo **Permanente**
- Bankfull $Q = 5 \text{ m}^3/\text{s}$
- **No existe regulación** aguas arriba
- Vegetación riparia:
 - *Salix eleagnos*
 - *Salix purpurea*
 - *Populus nigra*
- Vegetación terrestre:
 - *Quercus* y *Juniperus*

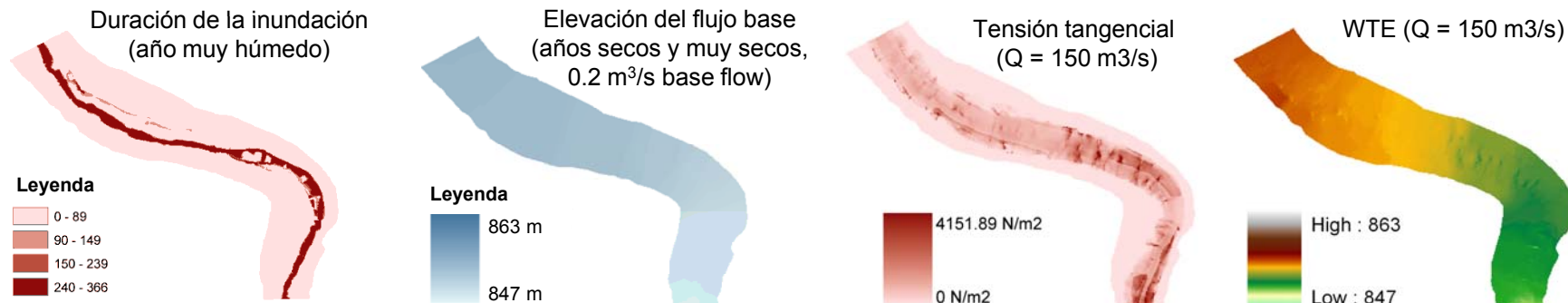


Tramo de estudio: Terde (Río Mijares)

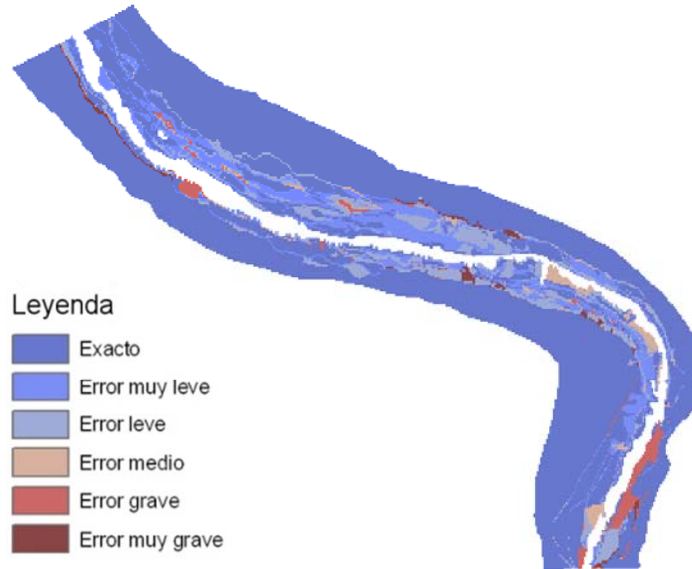


Calibración del modelo: metodología

- 42 años (1968 – 2009)
- Condición inicial → vegetación observada en campo
- Selección de mapas hidráulicos:
 - Duración de la inundación
 - Tensión tangencial → Q_{max}
 - Elevación del flujo base
 - WTE (sub-modelo RibAV) → interpolación



Resultados de calibración del modelo



□ Kappa (Cohen, 1969)

$$K = 0.56 \pm 0.0079$$

(95% Lím. Conf.)

□ Matriz de confusión

CCI → 71.86 %
 Vegetación terrestre → 93.64 %
 Vegetación riparia → 98.80 %

Fases	IP	PP	HP	HP*	SP	SP*	ES	EF	MF	UF
IP	145	19	611	29	153	3	131	55	105	0
PP	196	181	36	13	38	5	36	1	4	17
HP	243	14	551	13	163	3	128	36	98	29
HP*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP	335	30	197	19	931	12	130	34	164	45
SP*	179	23	75	17	349	25	66	81	455	7
ES	313	47	23	16	84	13	1255	156	757	59
EF	389	28	22	45	97	22	5	1112	229	62
MF	496	12	12	4	78	12	27	13	750	4
UF	304	76	41	32	637	46	37	60	205	17678

Aplicación del modelo RIPFLOW

Escenarios de regulación de caudales

Series de caudales medios diarios

(m³/s)

régimen natural (azul)

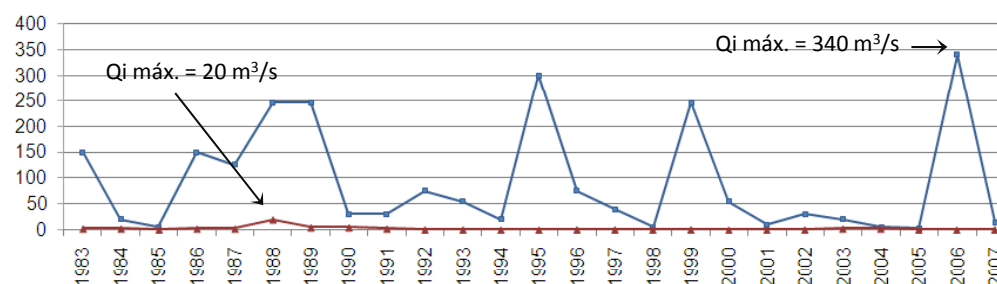
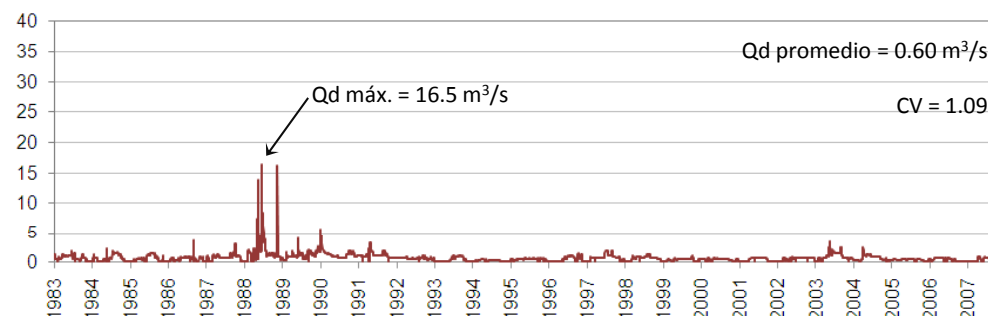
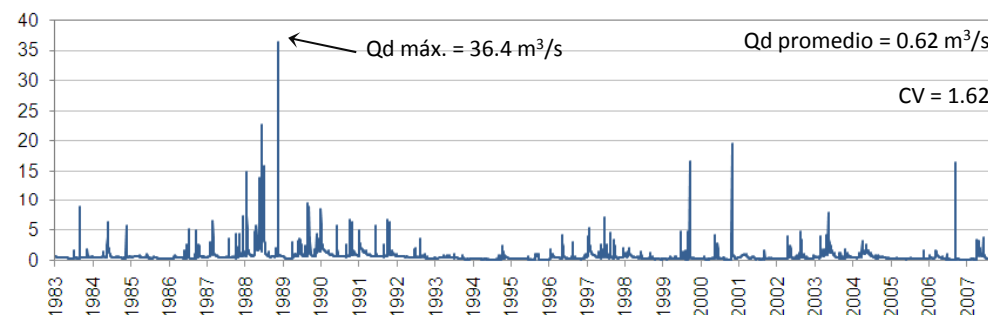
régimen alterado teórico (rojo).

Caudales máximos instantáneos

(m³/s)

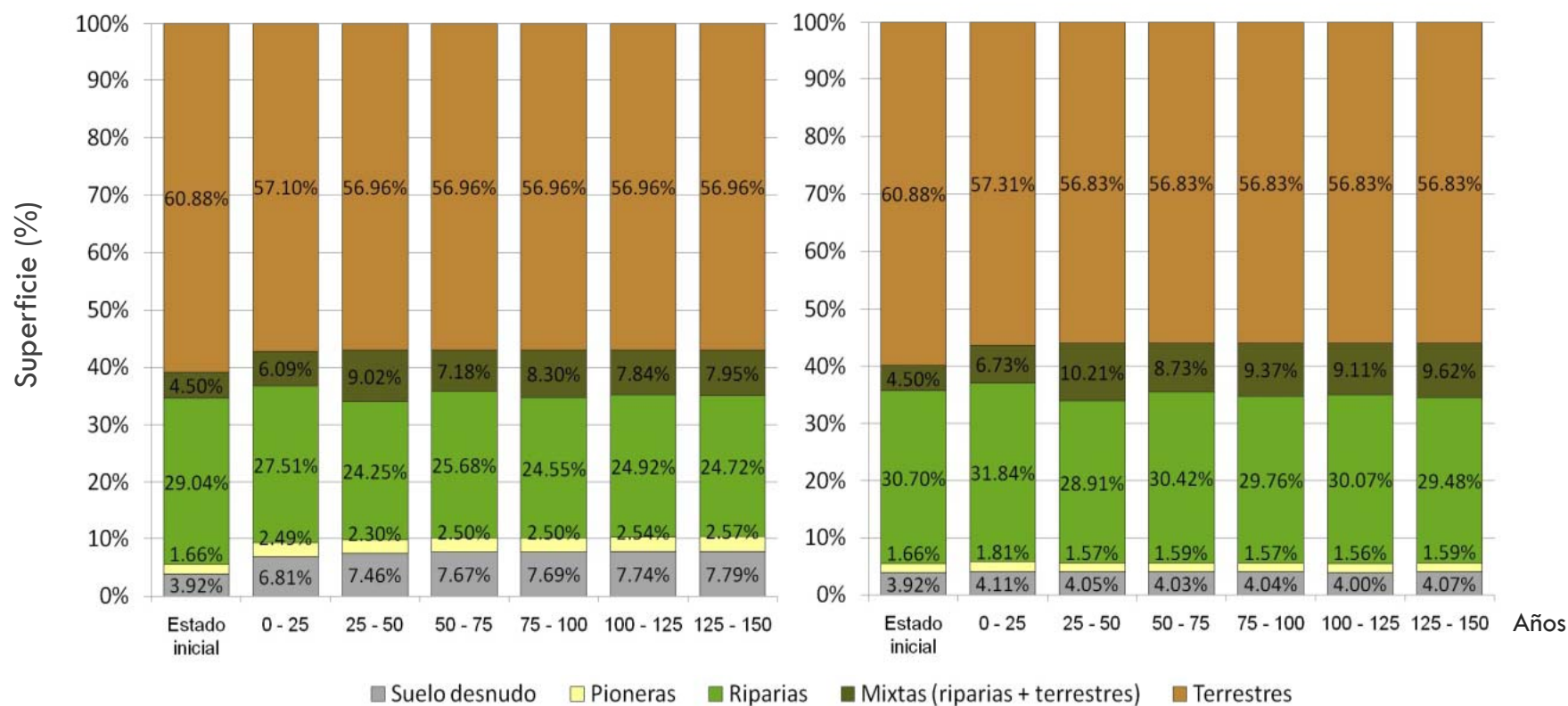
régimen natural (azul)

régimen alterado teórico (rojo)



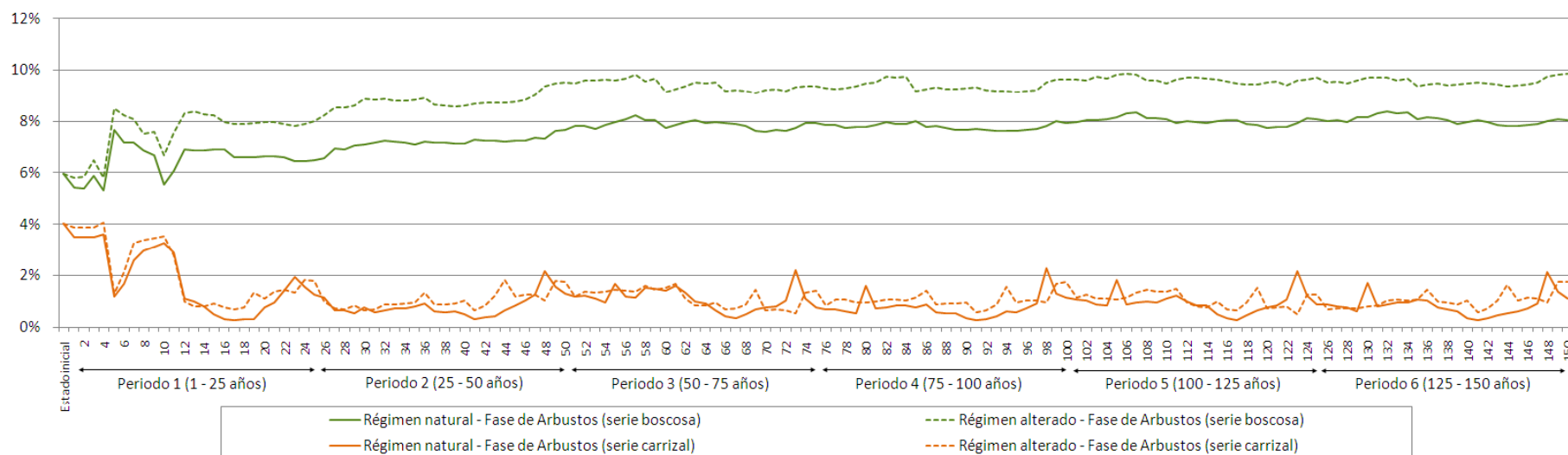
Resultados - Escenarios de regulación de caudales

% Superficie promedio ocupada por cada categoría vegetal en los periodos sucesivos de 25 años de regulación de caudales



Resultados - Escenarios de regulación de caudales

Afecciones sobre las fases arbustivas de las series boscosa y de carrizal



Fase arbustiva (serie boscosa)

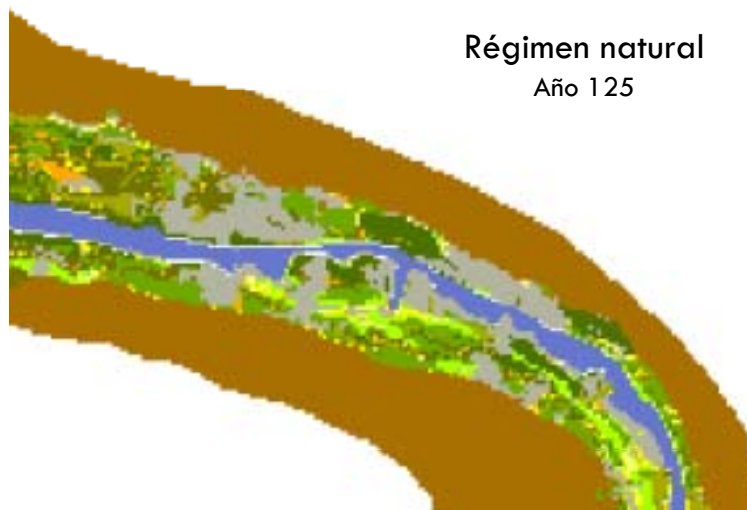
- Incremento de la presencia de arbustos leñosos
 - 10 -15 primeros años
 - Zonas adyacentes
- Estabilización espacial y temporal

Fase arbustiva (serie de carrizal)

- Mantenimiento de la superficie ocupada
 - Distribución espacial similar
- Variaciones en el patrón temporal
 - Persistencia ligeramente favorecida

Resultados - Escenarios de regulación de caudales

Afecciones sobre las fases arbustivas de las series boscosa y de carrizal



Fase arbustiva (serie boscosa)

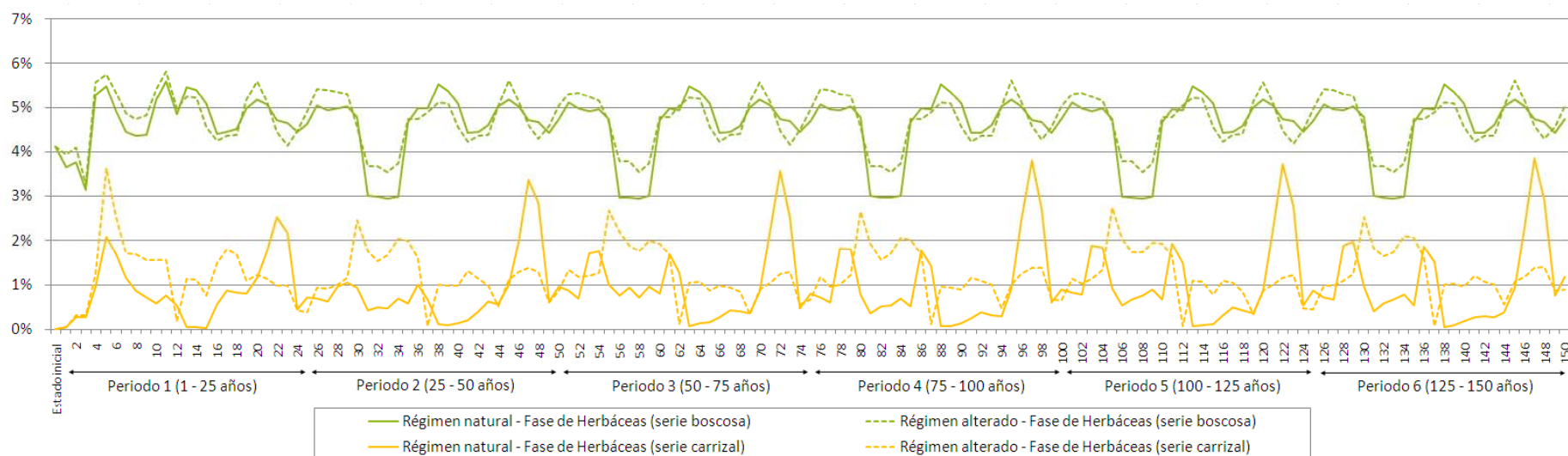
- Incremento de la presencia de arbustos leñosos
 - 10 -15 primeros años
 - Zonas adyacentes
- Estabilización espacial y temporal

Fase arbustiva (serie de carrizal)

- Mantenimiento de la superficie ocupada
 - Variaciones en distribución espacial
- Variaciones en el patrón temporal
 - Persistencia en orillas favorecida

Resultados - Escenarios de regulación de caudales

Afecciones sobre las fases herbáceas de las series boscosa y de carrizal



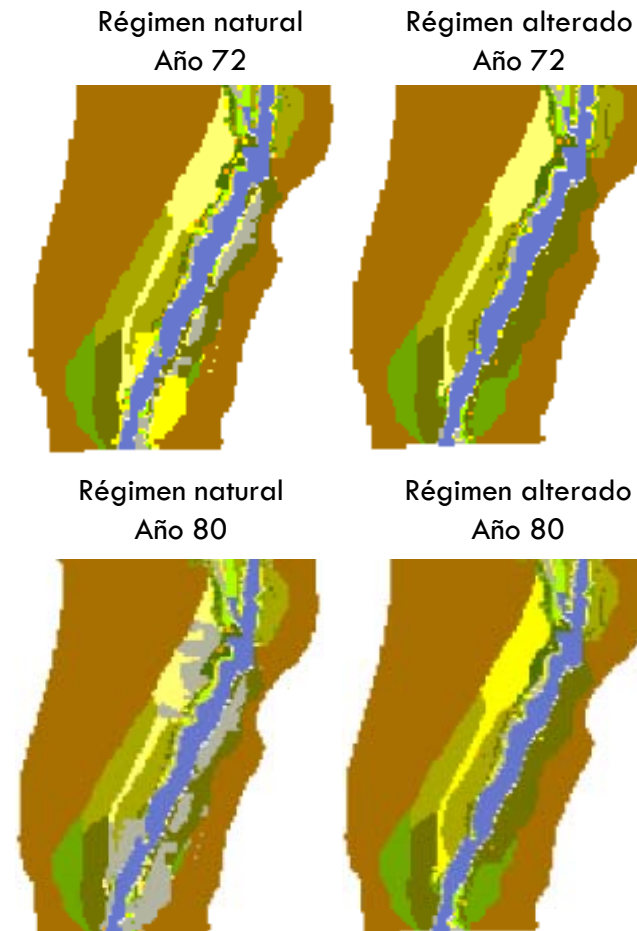
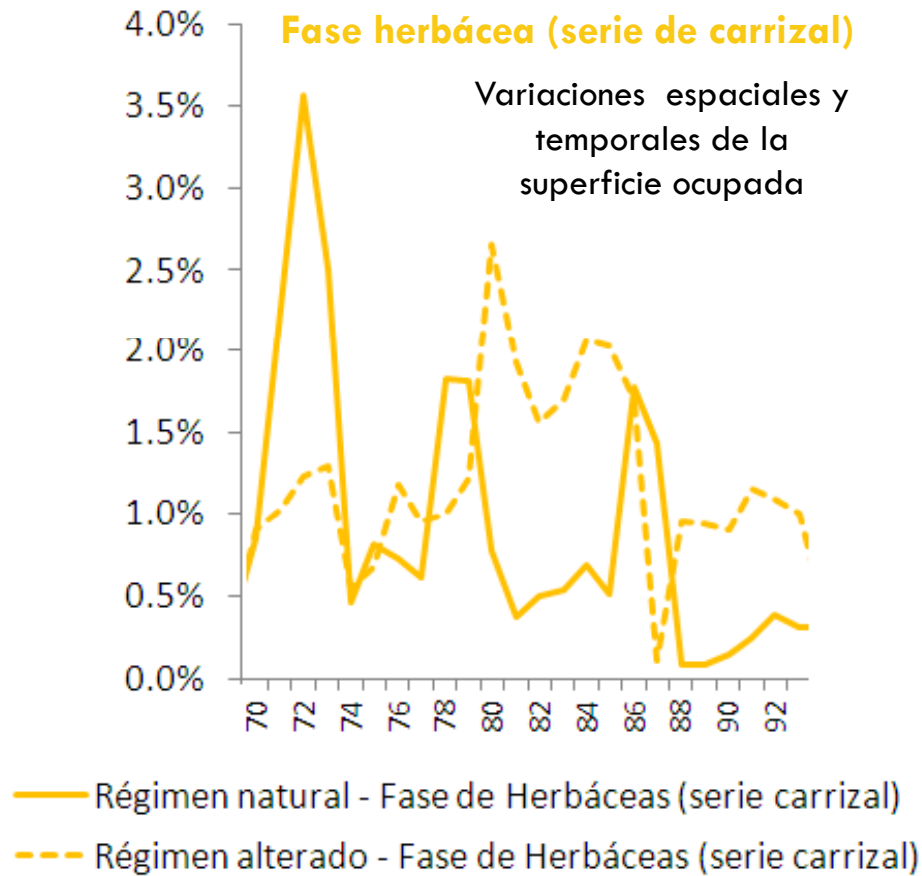
Fase herbácea (serie boscosa)

- ▀ Patrón temporal similar
 - ▀ Menor reducción en años húmedos
- ▀ Distribución espacial similar
- ▀ Efectos de sequía e inundación mitigados por la regulación

Fase herbácea (serie de carrizal)

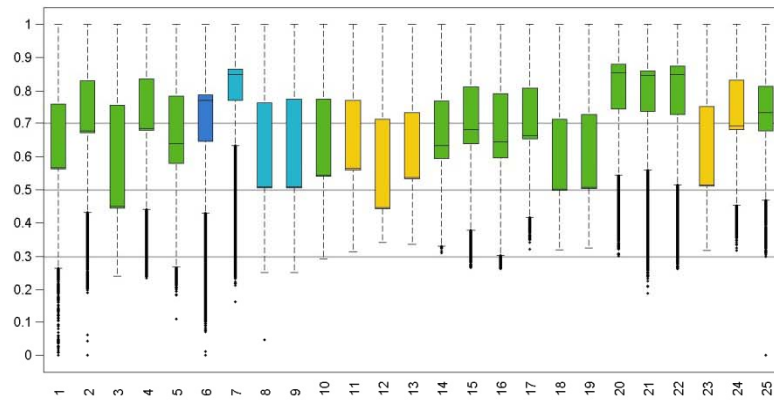
- ▀ Variaciones de la superficie ocupada
 - ▀ Temporales
 - ▀ Espaciales

Resultados - Escenarios de regulación de caudales

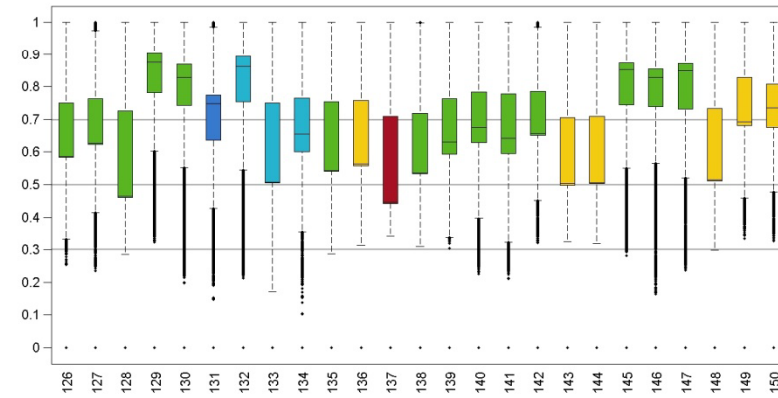
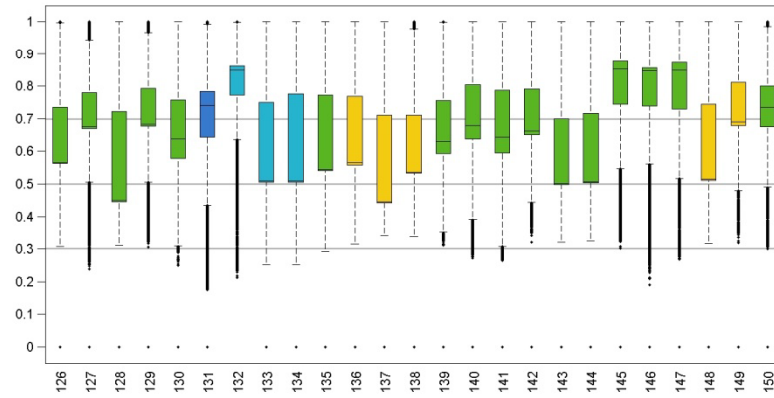
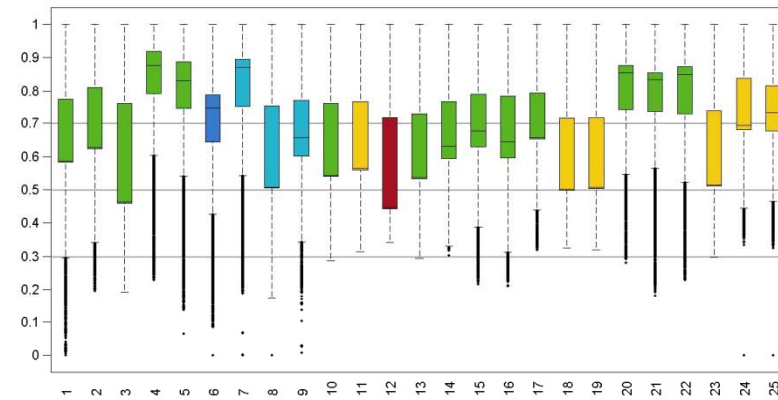


Resultados - Escenarios de regulación de caudales

Escenarios de régimen natural de caudales



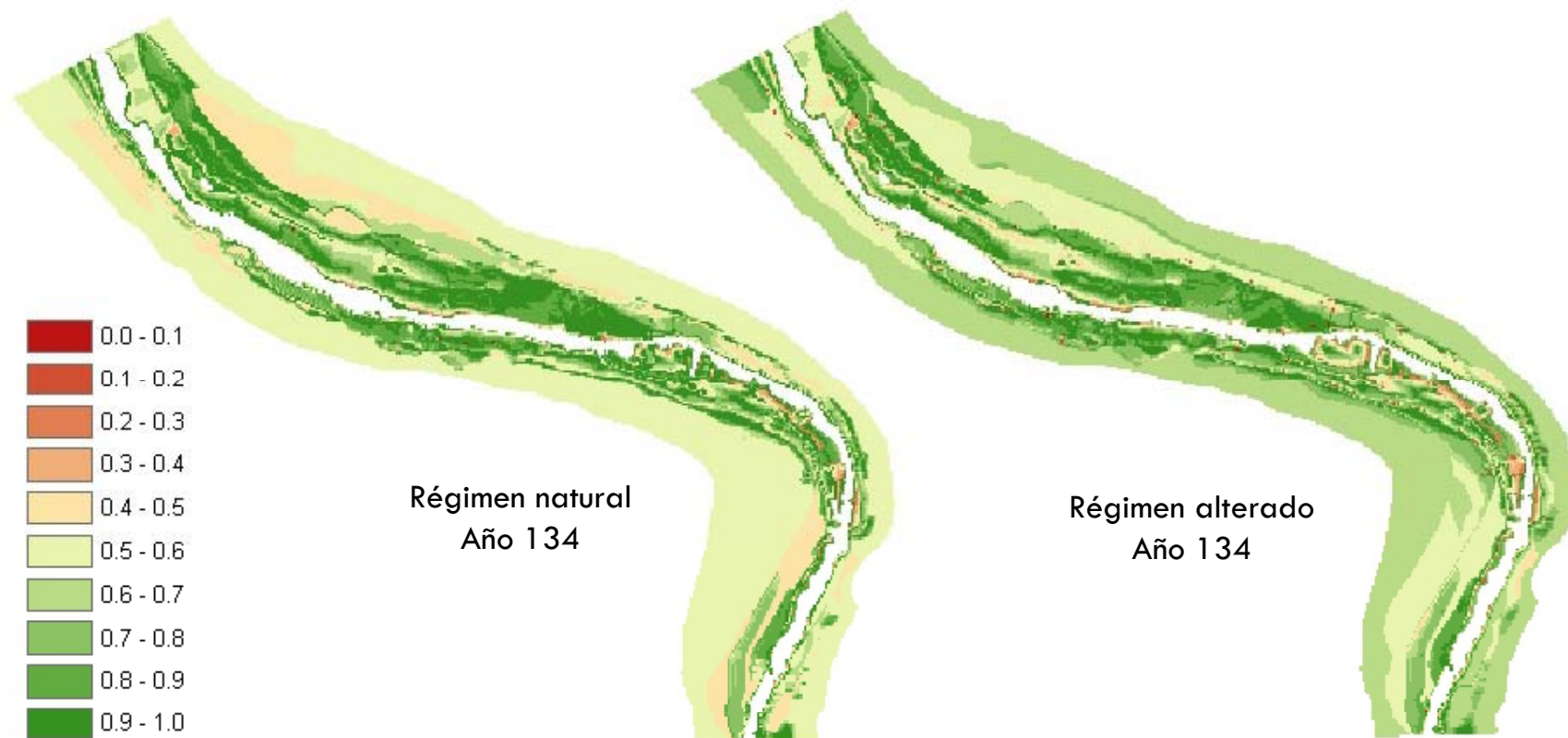
Escenarios de regulación teórica de caudales



■ Muy húmedo
 ■ Húmedo
 ■ Medio
 ■ Seco
 ■ Muy seco

Resultados - Escenarios de regulación de caudales

ETidx diario medio para un año húmedo tras una sucesión de años con abundante disponibilidad de agua



Conclusiones

- **Calibración RIPFLOW**
 - CCI = 71.86 % y Kappa = 0.56 ± 0.0079 , 95% límite de confianza
 - Excelente distinción entre vegetación terrestre y riparia

- **RIPFLOW** – Herramienta capaz de analizar el efecto espacio-temporal de diferentes escenarios hidrológicos sobre la comunidad vegetal riparia

- **Regulación hidrológica** – cambios espacio-temporales en las riberas
 - Reducción de la variabilidad entre fases riparias (↑ presencia de arbustos leñosos)
 - Cambios en los patrones de distribución espacio – temporales de las fases correspondientes a la serie del carrizal.
 - Incrementos de las capacidades de evapotranspiración en años medios, algunas zonas ven restringido el acceso al agua
 - Años húmedos y secos, valores de ETidx más homogéneos espacialmente

Agradecimientos

RIPFLOW project: Riparian vegetation modelling for the assessment of environmental flow regimes and climate change impacts within the WFD. Era-net IWRM Funding Initiative, Acciones Complementarias del MEC (ref.: CGL2008-03076-E/BTE)

<http://www.iiama.upv.es/RipFlow/index.htm>

SCARCE project: Assessing and Predicting Effects on Water Quantity and Quality in Iberian Rivers caused by Global Change. CONSOLIDER Plan, Ministerio de Ciencia e Innovación (ref.: CSD2009-00065).

<http://www.idaea.csic.es/scarceconsolider>





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Instituto de Ingeniería del
Agua y Medio Ambiente

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Alicia García-Arias (algarar2@posgrado.upv.es)

Grupo de Investigación de Modelación Hidrológica y Ambiental (GIMHA)

<http://lluvia.dihma.upv.es>

primer
congreso
ibérico


RESTAURA RÍOS

18 / 19 / 20 OCTUBRE 2011. LEÓN. ESPAÑA

A. García-Arias, F. Francés. 2011. Efectos de la regulación de caudales sobre la vegetación riparia en un entorno semiárido. I Congreso Ibérico de Restauración Fluvial – RestauraRíos. León, España. 18 - 20 de Octubre 2011.