

CONAMA 

Congreso Nacional del Medio Ambiente

CUMBRE DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

GT-5. Restauración de ríos y humedales

USO CONJUNTO Y CAUDALES AMBIENTALES, PASOS PARA UNA GESTIÓN MÁS SOSTENIBLE DEL AGUA EN ANDALUCIA



Ecohidráulica

Ecohidraulica S.L.

ETSI DE MONTES

Laboratorio de Hidrobiología. Universidad
Politécnica de Madrid

PLANTEAMIENTO

Los trabajos aquí descritos tratan de solventar las deficiencias de otros trabajos anteriores en los que se ha observado:

La mayoría de experiencias españolas en la estimación de caudales ambientales tratan de estos sin considerar el sistema de gestión de la cuenca, ajenos a la realidad de las necesidades de abastecimientos y otros requisitos que la población demanda.

En uno de los trabajos se trata de calcular si se podía asegurar el abastecimiento existente, considerando las demandas ambientales en un sistema en el que se ha propuesto un método de utilización conjunto.

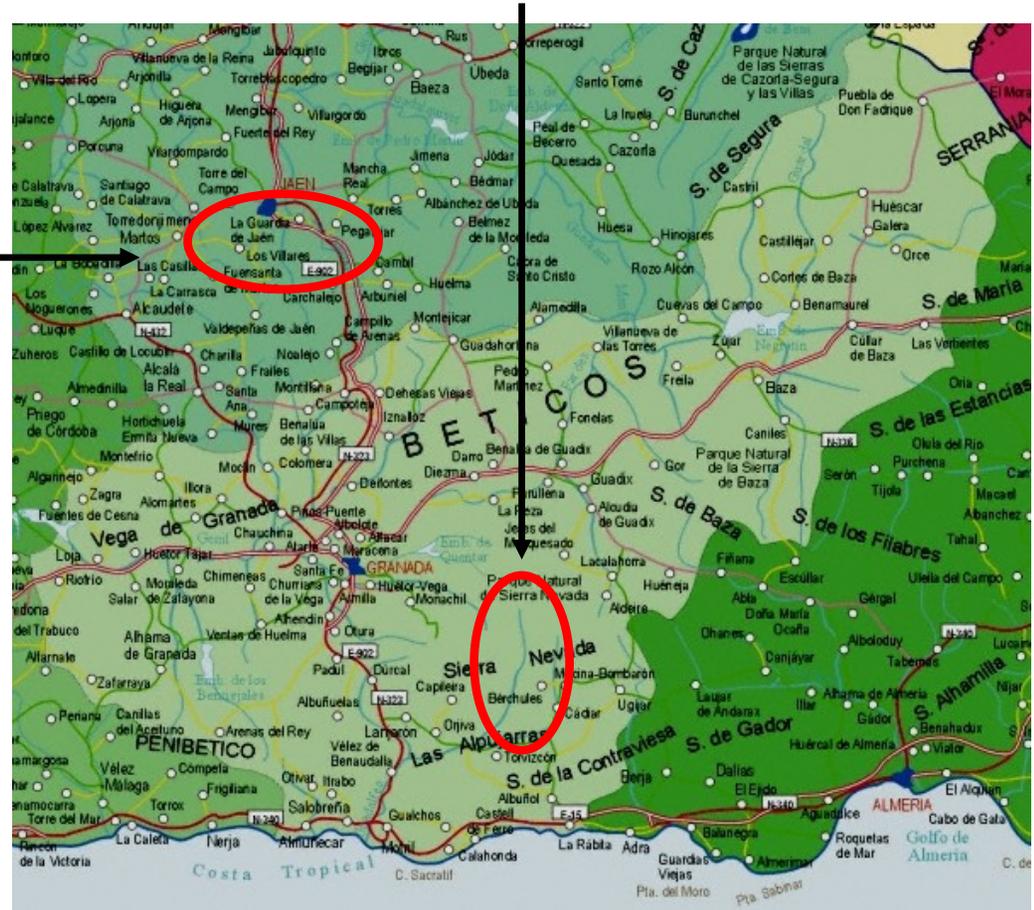
En el río Trevélez, se trata de introducir unas demandas ambientales en una cuenca afectada por un sistema tradicional de riego y una alta demanda de agua por el aumento del turismo

LOCALIZACIÓN DE LAS CUENCAS

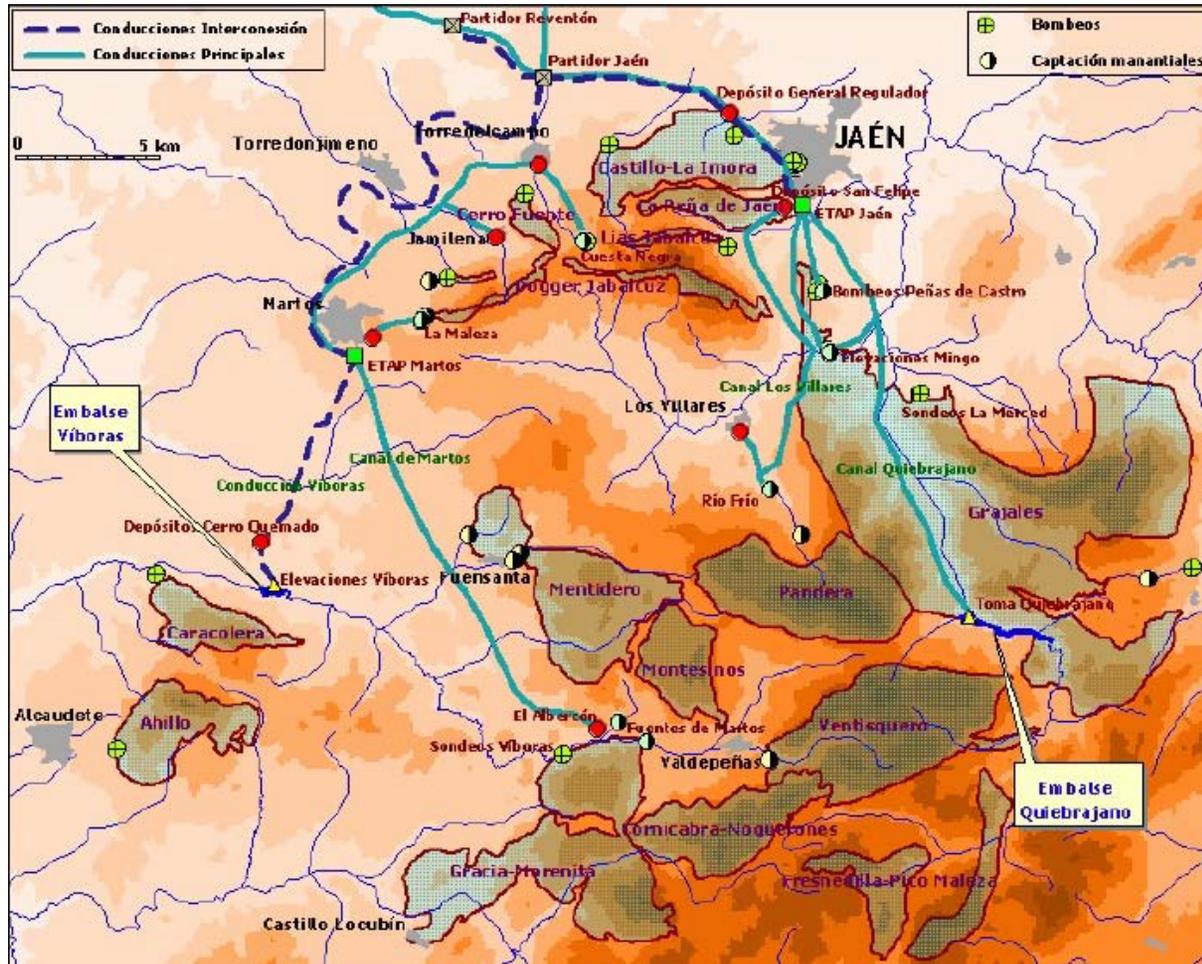
Quiebrajano-
Víboras



TREVELEZ



SISTEMA Quiebrajano-Víboras

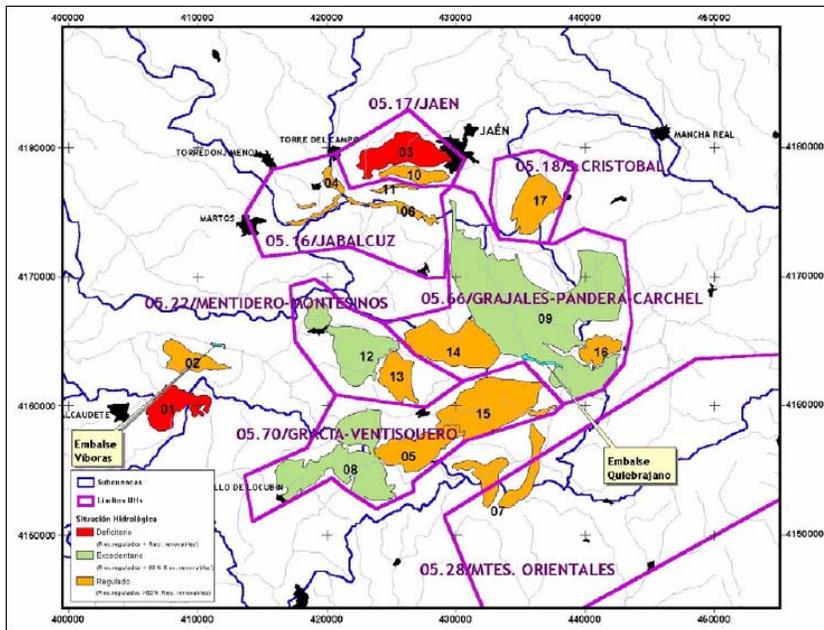


Balance hídrico

La demanda neta anual de recursos hídricos que presenta el Sistema Quiebrajano-Víboras es de $36,35 \text{ hm}^3$.

Los recursos son 62 hm^3 , pero los regulados son $32,5 \text{ hm}^3$

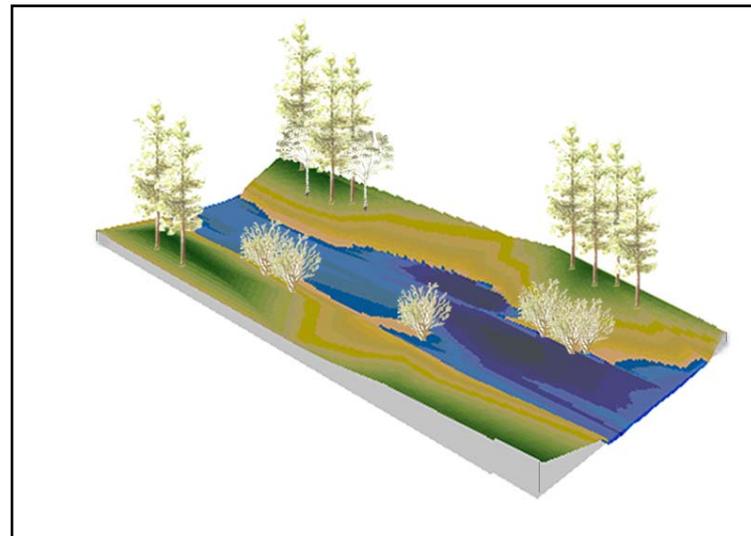
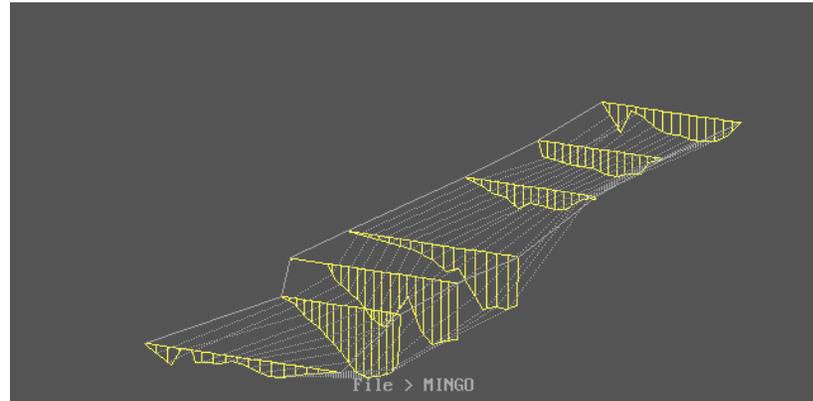
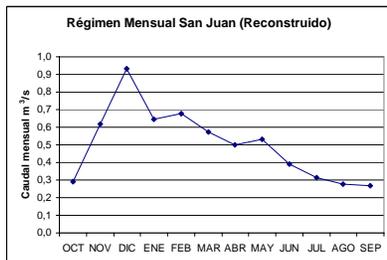
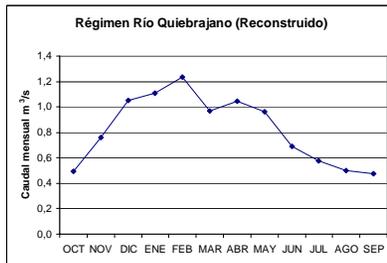
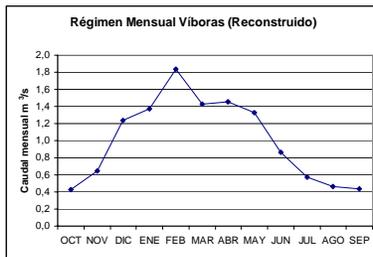
	Acuíferos	Recursos Renovables (hm ³ /a)	Recursos Regulados (hm ³ /a)	Usos abto. Urbano (hm ³ /a)	Reservas (hm ³)	Transmisividad (m ² /d)	Coeffic. Agotam. (días ⁻¹)	Salinidad (μS/cm)
05.16	Lías Jabalcuz (11)	1,30	1,30	0,30	10	750 a 1000	0,0098-0,019	300-5.370
	Dogger Jabalcuz (6)	1,20	1,20	1,20	54	50 a 100	-	
	Cerro Fuente (4)	0,20	0,20	-	1	-	-	
05.17	Castillo-La Ímora (3)	2,00	2,80	1,80	5	500 a 1000	-	230-2.250
	La Peña de Jaén (10)	1,00	1,00	-	2,5	-	0,024-0,051	
05.22	Mentidero (12)	3,00	1,73	0,66	24	-	-	370-810
	Montesinos (13)	2,00	1,60	1,60	5	-	0,0073-0,011	
05.28	Fresnedilla-Pico Maleza (7) (Sector Quiebrajano)	2,50	2,5(a)	2,5	-	-	-	264-721
	Grajales (14)	20,50	7,50	7,50	90	-	0,0047	
05.66	Pandera (9)	3,50	3,25	2,50	-	-	0,00071-0,0047	236-1.045
	Carchel (16)	0,50	0,15	0,15	-	200	-	
	Cornicabra-Noguerones (5)	3,00	0,75	0,75	8,5	-	0,0071	
05.70	Gracia-Morenita (8)	10,50	1,00	-	36	-	0,0042	370-950
	Ventisquero (15)	7,00	4,60	2,60	30	300-1500	0,011-0,026	
	Ahillos (1)	2,00	>2,00	0,64	-	-	-	
Aislados	Caracolera (2)	1,70	0,77	0,26	-	100	-	370-950
	Suma	62	32,5	22,5	> 266			



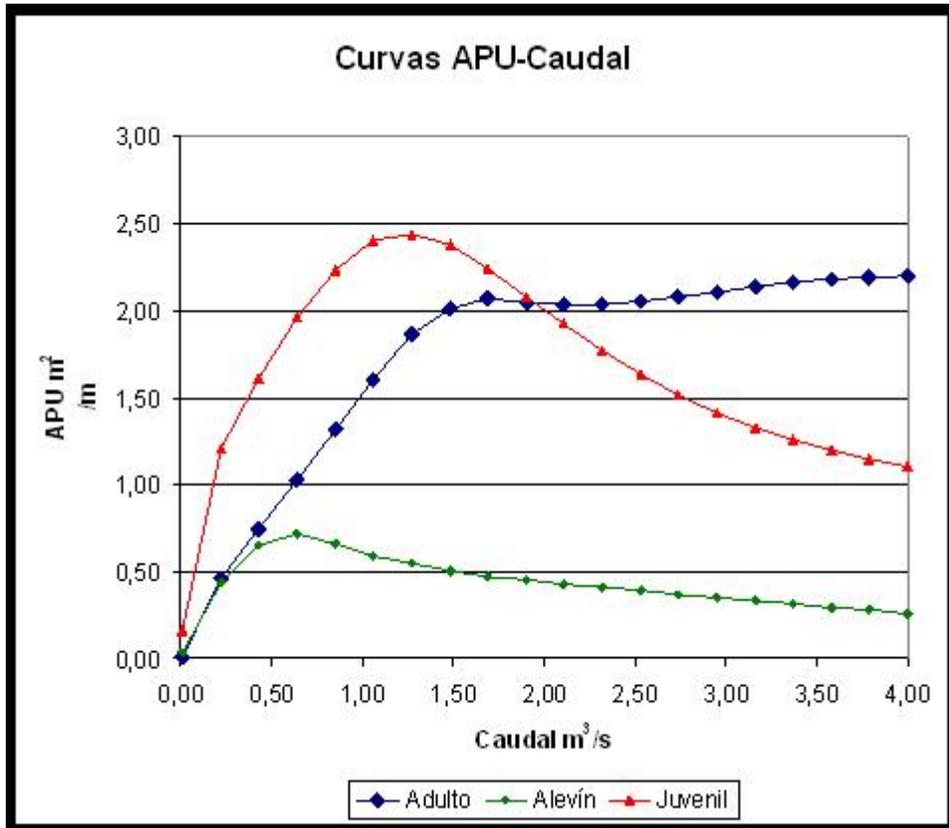
SECTOR DE DEMANDA		DEMANDAS CONSUNTIVAS (hm ³ /año)		DEMANDAS NO CONSUNTIVAS (hm ³ /año)
		Promedio	Máximo	
URBANA	Mancomunidad Quiebrajano (excepto Jaén)	3,45	4,02	
	Jaén capital	14,67	19,03	
	Comarca de Martos	5,66	6,95	
	Resto de Municipios ^(a)	3,32	3,77	
RIEGOS	Regadíos hortícolas	3,43	3,43	
	Regadíos localizados de olivar	9,06	9,06	
OTRAS DEMANDAS ^(b)		0,61	0,61	
CAUDAL ECOLÓGICO	Quiebrajano			1,52
	Cañones de Mingo			3,33
	Víboras			4,37
SISTEMA QUIEBRAJANO-VÍBORAS		40,20	46,87	9,22

Metodología de este estudio

Reconstrucción del régimen natural, medias móviles, simular en secciones.



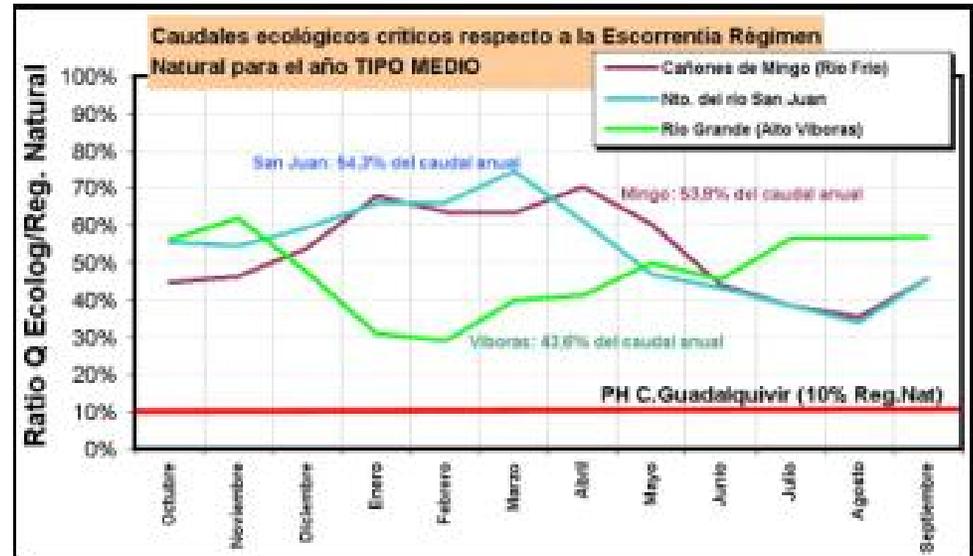
Relación caudal-hábitat



Los regímenes de caudales propuestos tenían como caudal Mínimo n intervalo entre los 0, 2 m³/s hasta 1,3 m³/s

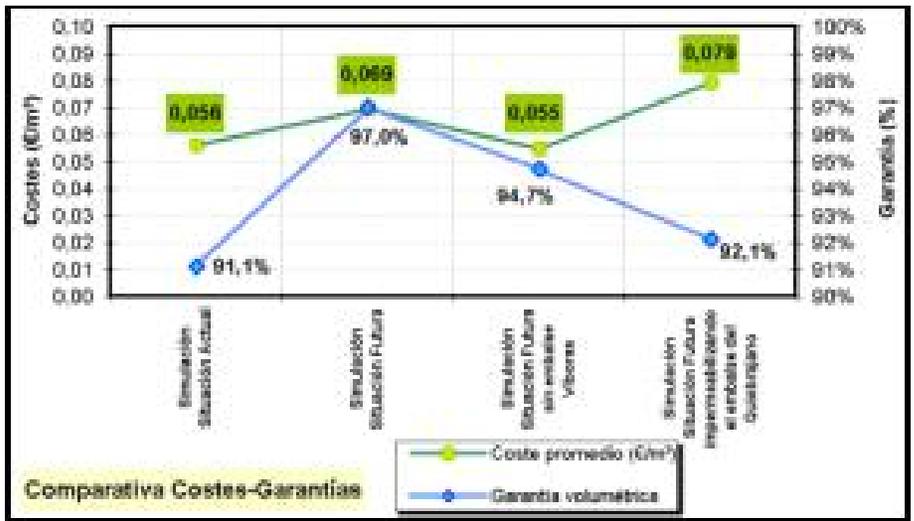
Resultados Simulación- Garantía Caudal Ecológico

	Cañones de Mingo (Río Frío)	Nto. del río San Juan	Río Grande (Alto Víboras)	SUMA
Octubre	44,8%	55,6%	56,0%	51,2%
Noviembre	46,4%	54,3%	62,0%	53,7%
Diciembre	53,9%	59,5%	47,4%	52,8%
Enero	68,0%	65,9%	30,9%	48,5%
Febrero	63,8%	66,1%	29,2%	44,7%
Marzo	63,5%	74,5%	39,9%	51,5%
Abril	70,3%	61,1%	41,2%	51,8%
Mayo	60,5%	46,8%	50,1%	53,0%
Junio	44,1%	43,2%	45,5%	44,6%
Julio	38,6%	38,7%	56,5%	44,9%
Agosto	35,6%	34,2%	56,4%	42,1%
Septiembre	45,8%	45,9%	57,0%	50,1%
ANUAL	53,8%	54,3%	43,6%	49,1%



Demanda ambiental $30,79 \text{ hm}^3/\text{a}$,
48,3 % de la demanda total.

Escenarios de Simulación	Simulación Situación SIN Conexión	Simulación Situación CON Conexión	Simulación Situación CON Conexión sin embalse Víboras	Situación CON Conexión e impermeabilizando el embalse del Quebrajano
Conexión subsistemas Víboras y Quebrajano	NO	SI	SI	SI
ETAP Martos 165 l/s de capacidad	SI	NO	NO	NO
ETAP Martos 363 l/s de capacidad	NO	SI	SI	SI
Embalse del Víboras y canal Víboras-ETAP Martos	NO	SI	NO	SI
Sondeos del Víboras (capacidad de Bombeo 154 l/s)	SI	SI	SI	SI
Sonedos La Merced (capacidad de bombeo 200 l/s)	SI	SI	SI	SI
Impermeabilización del embalse del Quebrajano	NO	NO	NO	SI
Régimen ambiental de caudales	SI	SI	SI	SI



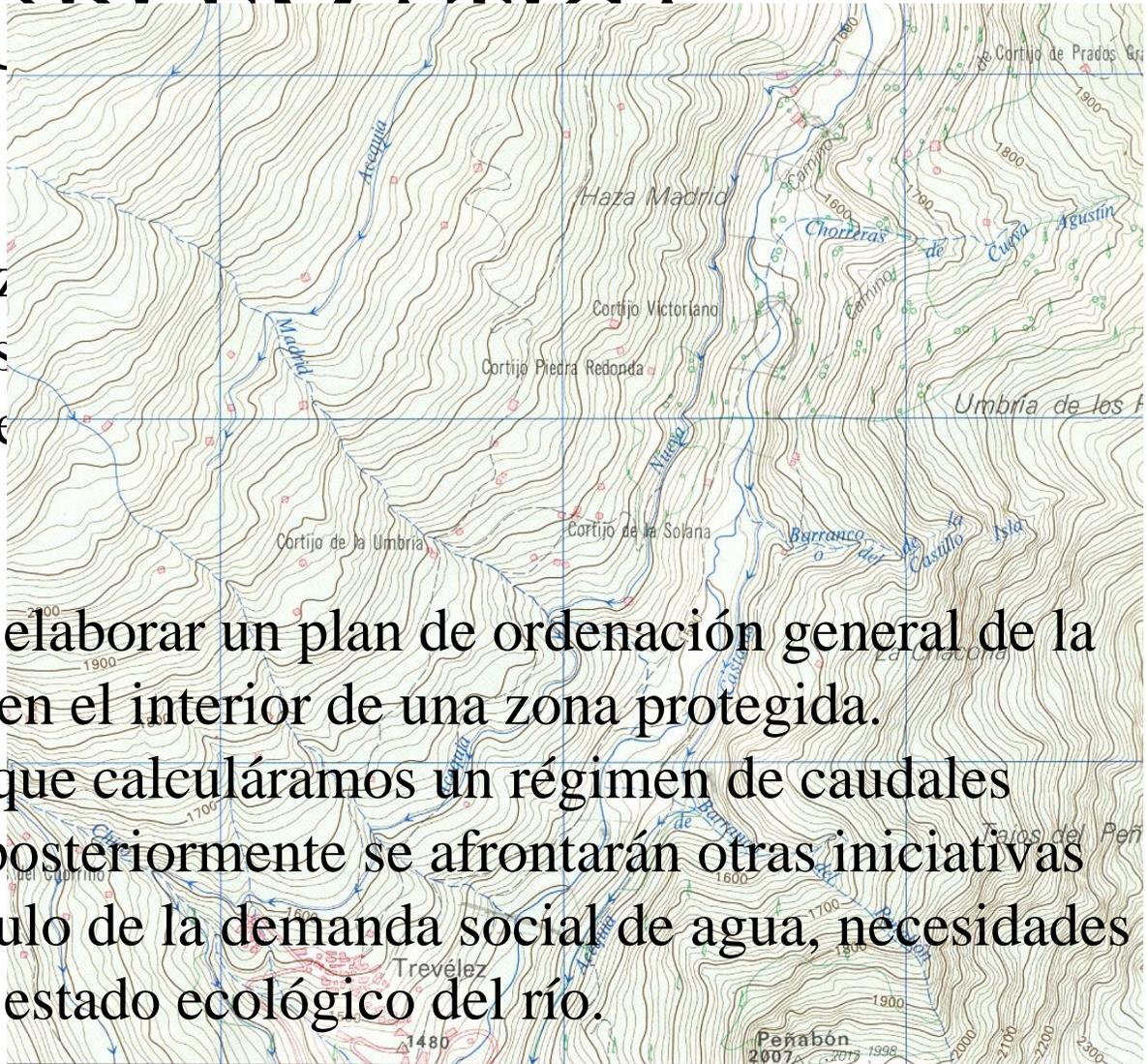
Escenarios de Simulación	ión Situación SIN Conexión	ión Situación CON Conexión	Situación CON Conexión sin embalse Víboras	e impermeabilizando el embalse del Quebrajano	
GARANTÍAS					
Abast. Urbano	MQ	95,3 %	99,4 %	98,7 %	99,5 %
	CM	91,1 %	97,0 %	94,7 %	92,1 %
Regadíos		45,0 %	94,7 %	54,3 %	60,7 %
Caudal Ecológico		97,8 %	92,1 %	97,1 %	96,4 %

PROYECTO

El río Trevelez
Además de los
El río se seca e

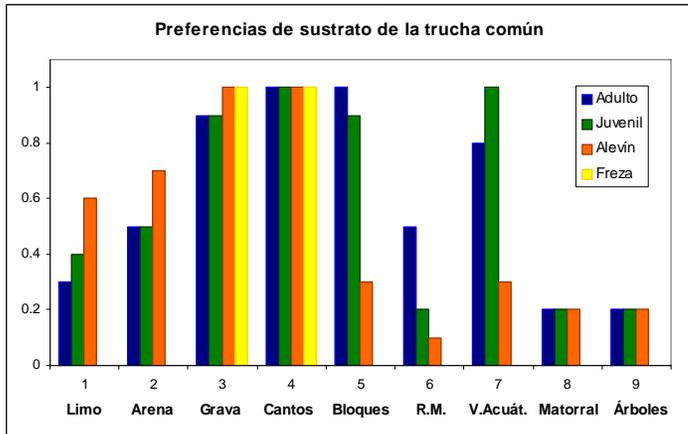
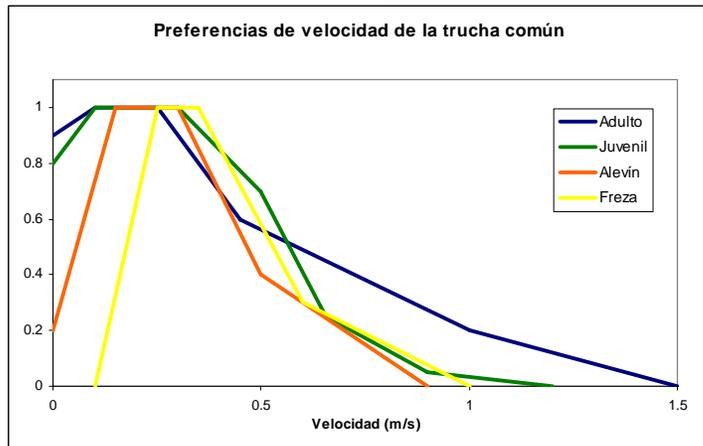
Está previsto elaborar un plan de ordenación general de la
cuenca, está en el interior de una zona protegida.

Se nos pidió que calculáramos un régimen de caudales
ecológicos, posteriormente se afrontarán otras iniciativas
Como el cálculo de la demanda social de agua, necesidades
De riego y el estado ecológico del río.

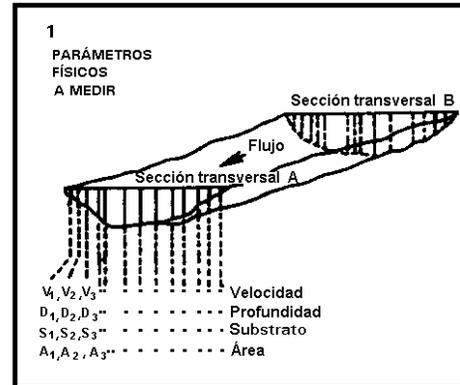


Metodología

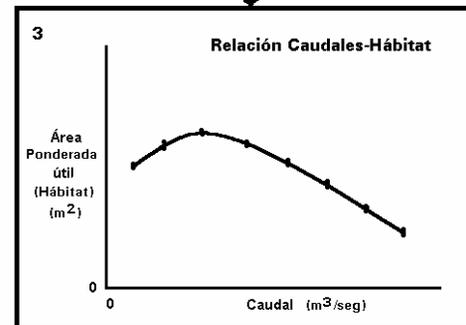
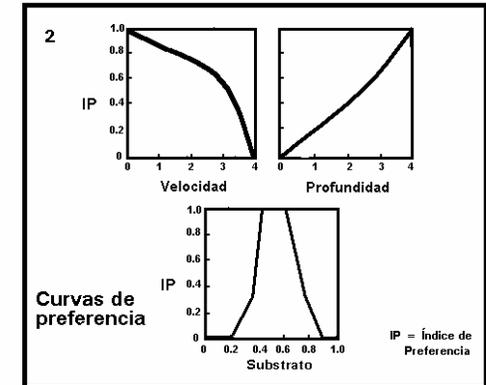
Se ha utilizado la metodología IFIM, y las curvas de preferencia de trucha común, pues se sabe de muestreos anteriores que hay una buena población de truchas.



Modelo Hidráulico

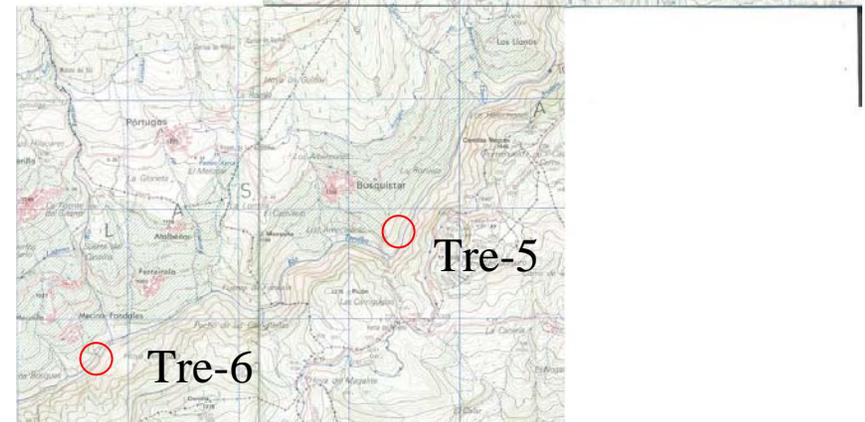
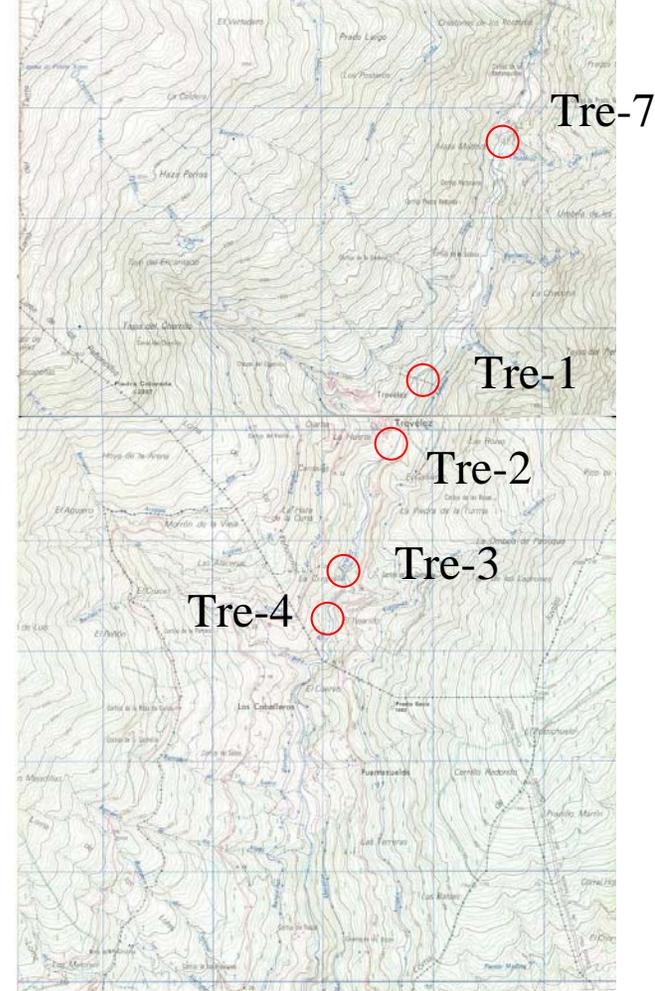
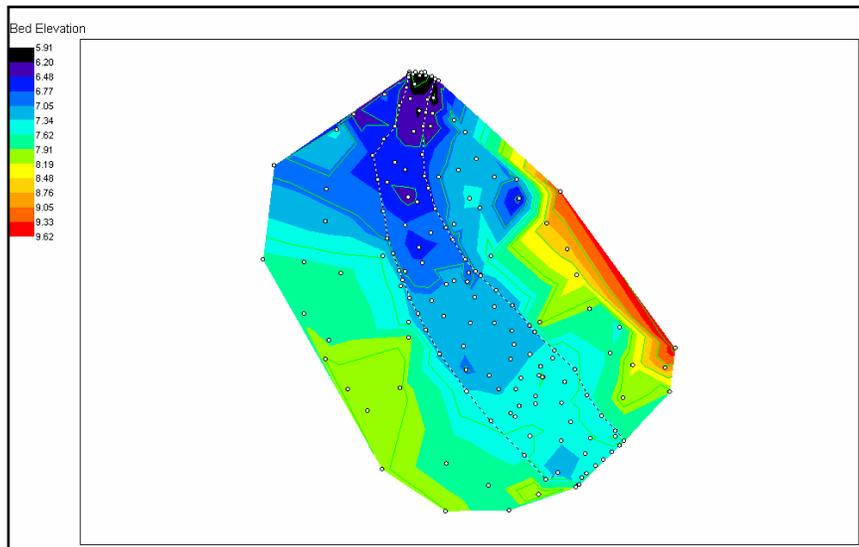


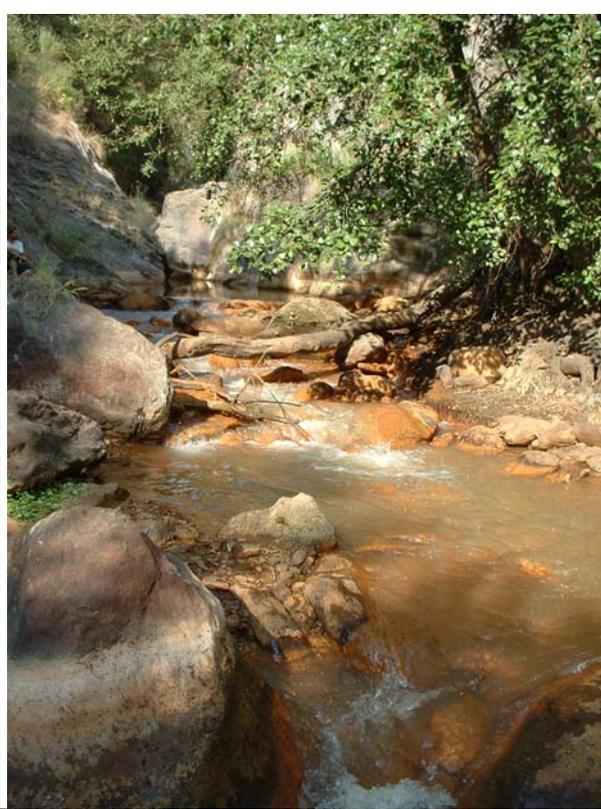
Curvas de preferencia



Hábitat Potencial Útil

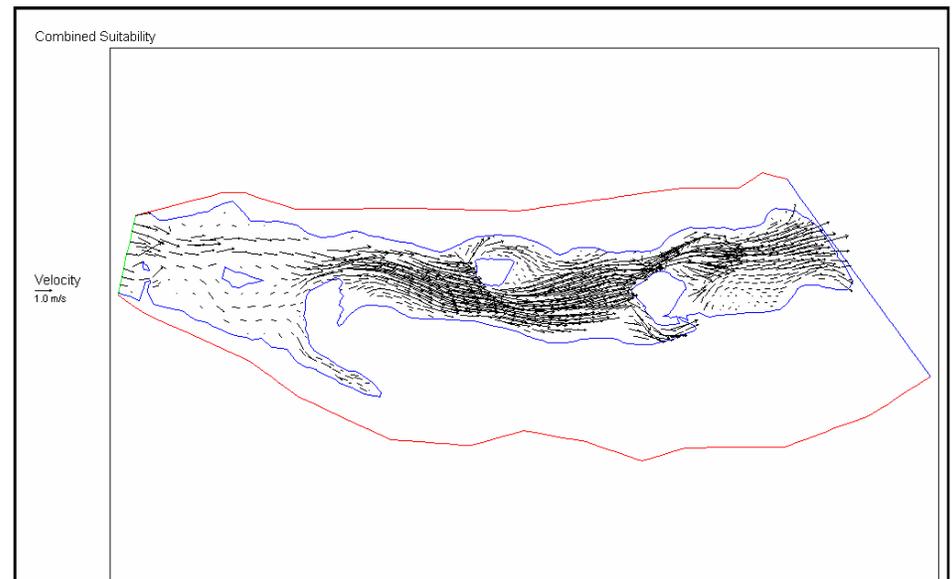
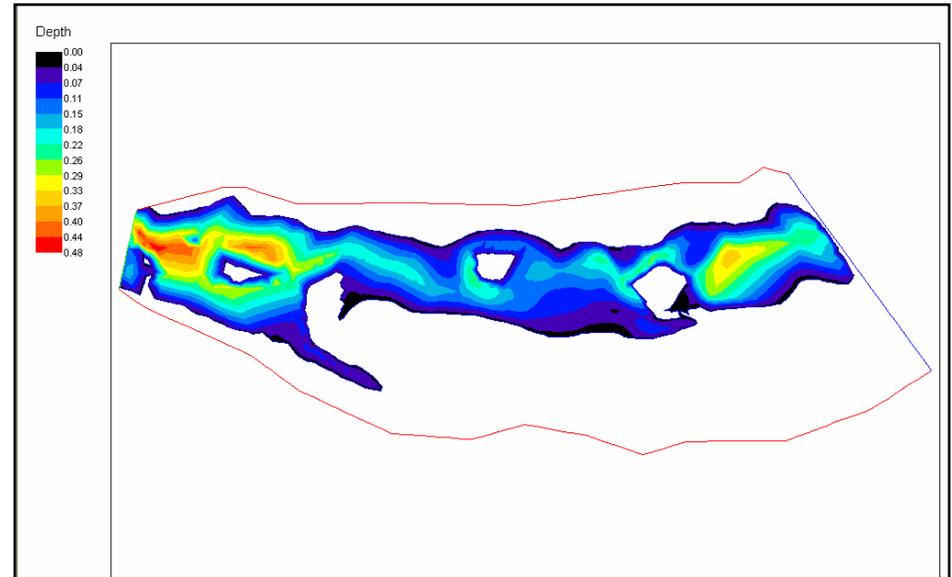
Estaciones de muestreo



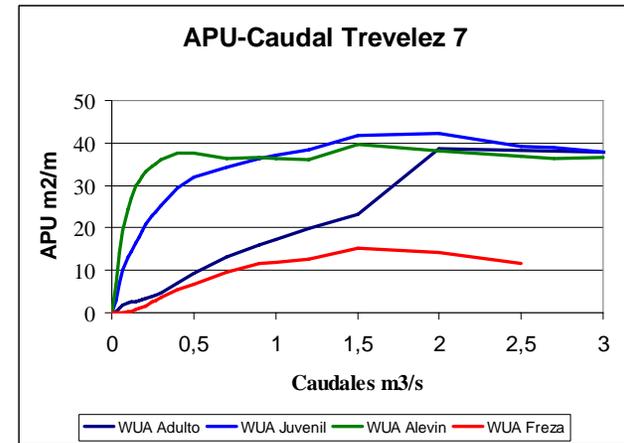
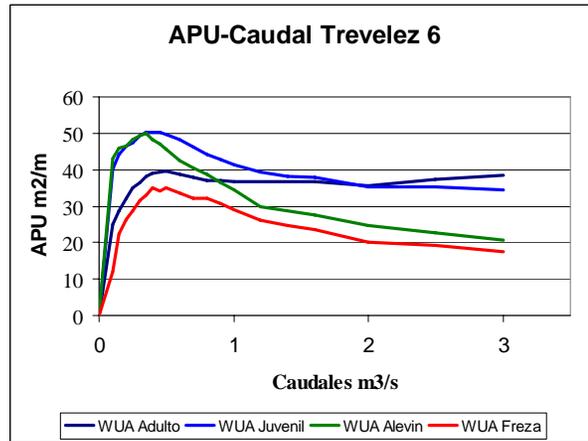
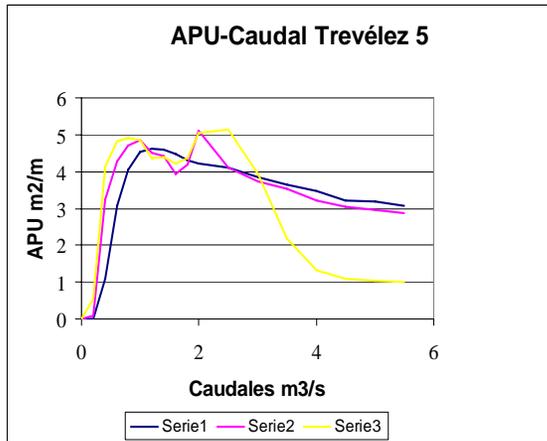
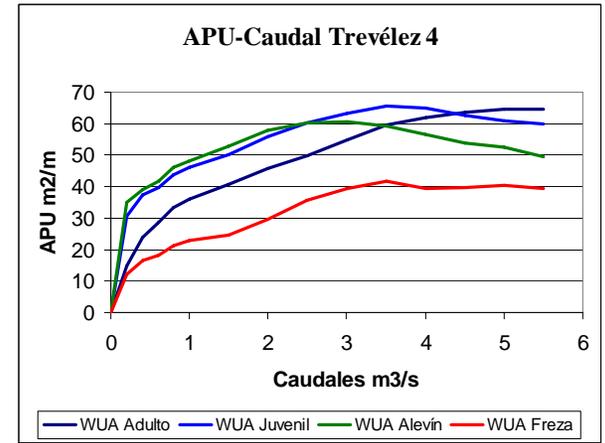
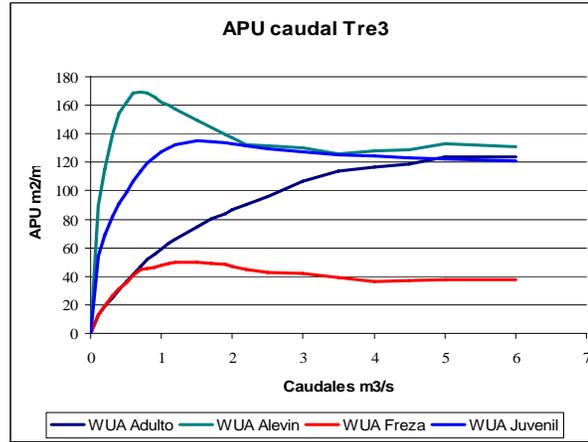
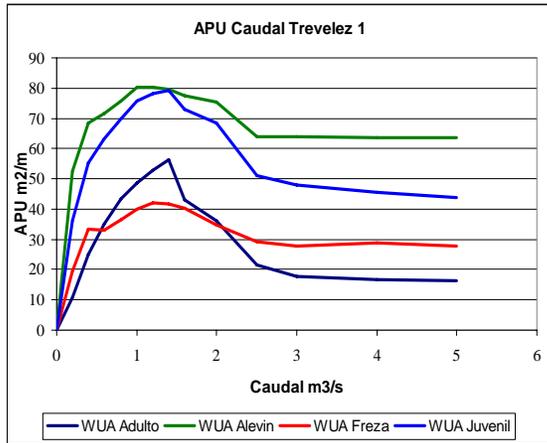


RESULTADOS

Estación	Marzo de 2005		
	Caudal (m ³ /s)	Altura de entrada (m)	Altura de salida (m)
Tre-1	0,725	1470.25	1468.47
Tre-2	0,925	1418.32	1417.77
Tre-3	1,161	1352,82	1351,21
Tre-4	1,085	1327,725	1326,87
Tre-5	1,25	1000,24	999.23
Tre-6	1,16	855,04	854,09

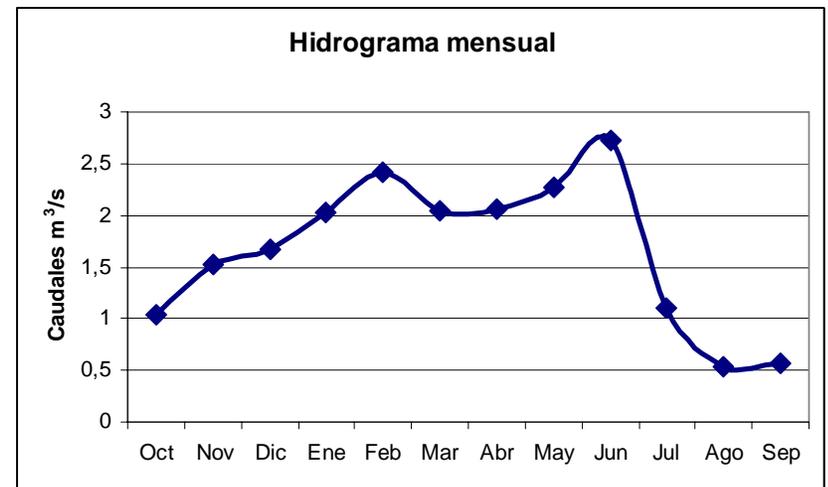
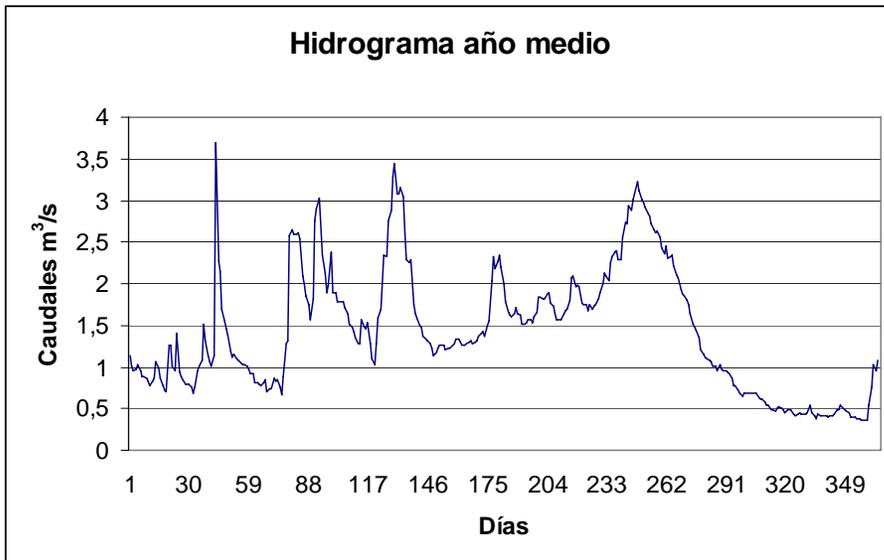


RESULTADOS



REGIMEN DE CAUDALES

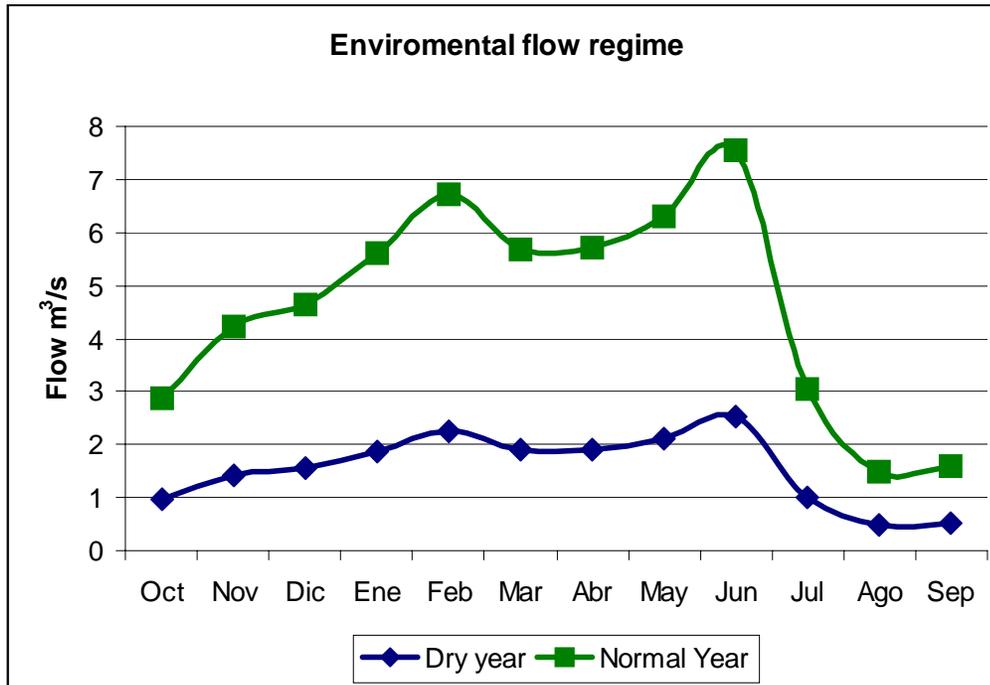
Datos de la estación de aforos del río Trevelez aguas abajo de la zona de muestreo, casi en la confluencia con el Guadalfeo



Caudales medios anuales de los años que hay registros m³/s

1,77	2,14	0,18	0,61	Caudal Medio	1,66
------	------	------	------	--------------	------

REGIMEN AMBIENTAL



Se han diseñado dos Regímenes ambientales Uno para años secos y otro para años normales.

Los caudales mínimos obtenidos en las diferentes estaciones se encuentran en un orden de magnitud de $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$, y los caudales óptimos alrededor del $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Entendemos que los primeros pueden ser el estado mínimo en el que puede quedar el río en situaciones excepcionales para no comprometer irreversiblemente su calidad ambiental. El régimen ambiental se construyó sobre una base mensual a partir de datos de aforo

CONCLUSIONES

La introducción de condicionantes ambientales en la gestión de sistemas hídricos complejos supone un aporte innovador a la modelización de usos y demandas de agua en España.

Se pueden incorporar las demandas ambientales en diferentes sistemas, sin disminuir las garantías de abastecimiento que debe cumplir el recurso hídrico. Siempre que se consideren varias alternativas

Para llegar a la compatibilidad entre las demandas y las necesidades ambientales debe existir negociación y diálogo por las dos partes, los sistemas ambientales son flexibles. Hasta ahora sólo se ha escuchado una parte siempre ha salido perdiendo el río.