MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

EXPERIENCIAS DE LA CHJ EN EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

Javier Ferrer Polo

Jefe de la Oficina de Planificación

Confederación Hidrográfica del Júcar

Valencia, 27 - 28 de Noviembre de 2007

INDICE:

1.- Trabajos previos de modelación

2.- Situación actual de modelación

3.- Necesidad modelación: Instrucción Planificación Hidrológica

- Uso conjunto con modelos simplificados en entorno GIS.
- Análisis del efecto de los caudales ecológicos
- Análisis de balances y garantías
- Análisis coste – eficacia

4.- Conclusiones y líneas futuras de trabajo

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL JÚCAR

Trabajos previos de modelación

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

Utilización Modelos AQUATOOL

año	Proyecto	Avances principales
Antes de 1995	varios	Modelo Júcar-Turia. Modelo Mijares con modelo autovalores del acuífero de la Plana de Castellón
1995-97	"Modelos de evaluación y Gestión de los Recursos Hidráulicos del Río Júcar incluyendo el análisis del comportamiento del acuífero de La Plana " con INCISA	Modelo Júcar- Turia con modelos de autovalores para Mancha y Plana Sur. Evaluación de producción hidroeléctrica en diferentes escenarios (creo que para indemnizaciones). Evaluación de aportes superficiales y subterráneos a la Albufera.
1997-98	"Proyecto de Investigación y Desarrollo sobre Sistema Soporte de Decisión en Materia de Planificación de Recursos Hídricos "	Modelos: Júcar, Turia, Mijares para el plan Hidrológico Revisión, mejora y actualización de datos de recursos en régimen natural (restitución basada en datos de aforo).
1999-2000	Actualización, mantenimiento y aplicación del Sistema soporte de decisión AQUATOOL en materia de planificación de recursos hídricos	Modelos para el Convenio de Alarcón. Optimización de la gestión conjunta de embalses del Júcar. Simulación detallada de las acequias de riegos tradicionales. Simulación de pozos de sequía. Modelo automático para la restitución de aportaciones a régimen natural en el Júcar. Modelo gestión de embalses y pozos en la Marina Baja Coordinación con modelos del CEDEX
1999-2001	Implantación en la CHJ de Herramientas de decisión en materia de explotación de recursos hídricos (para SAIH)	Modelo SIMRISK para Júcar y Mijares Modelos de generación de series sintéticas.
2001-02	Estudio de Utilización Conjunta Aguas Superficiales y Subterráneas Cuencas Media y Baja Ríos Júcar y Turia. con Ms Ingenieros, S.L	Mejora de modelos de restitución de aportaciones en Mancha y aguas abajo de Tous Revisión de series de aportaciones en el Turia con resultados de SIMPA Modelo del río Magro

Utilización Modelos AQUATOOL

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

año	Proyecto	Avances principales
2004-05	Analisis y Modelacion para el Seguimiento del Plan Hidrologico de Cuenca y Adaptacion a la Directiva Marco	Modelos detalle masas de agua Cenia-Maestrazgo Palancia Serpis Marina Alta Vinalopó
2004-05	Desarrollo y Aplicacion de Metodologias y Herramientas en la Cuenca Piloto del Rio Jucar para los Analisis Económicos Requeridos en la Directiva Marco Europea del Agua con EPTISA	Modelo evaluación económica del Júcar
2005	Asistencia Tecnica a la Coordinacion de la Comision Tecnica del Proyecto Jucar-Vinalopo	Alternativas para el trasvase Júcar-Vinalopó y caudales ecológicos en el Júcar.
2005-06	Adaptacion de los Modelos de Analisis de la Gestion de Cuencas a la Directiva Marco Comunitaria de Agua y Modelacion de la Calidad de Aguas a Nivel de Cuenca	Modelos de calidad de aguas para los sistemas de explotación: Cenia-Maestrazgo Mijares Palancia Turia Júcar Serpis Marina Alta
2007-2009	Desarrollo de modelos para el programa de medidas requerido en los planes hidrológicos de cuencas. con TECNOMA	Plan Hidrológico en curso.

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL JÚCAR

Situación actual de la modelación

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

REALIDAD DE LA DEMARCACIÓN

Física:

- Aportaciones
- Masas de agua superficial
- Masas de agua subterránea
- Infraestructuras
- Demandas

Química, biológica:

- Contaminación, calidad de las aguas

Política, legal, económica:

- Gestión de los recursos
- Normas de explotación del sistema
- Valoración económica uso agua

Grupos de interés implicados: organismo de cuenca, administración central y autonómica, usuarios económicos y sociedad en general.

Uso de **modelos de simulación de la gestión** como ayuda a la decisión: reflejar la realidad de la demarcación hoy y en los escenarios tendenciales establecidos, analizando los resultados desde todos los intereses implicados y todos los objetivos planteados.

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

HERRAMIENTAS PARA LA EVALUACIÓN DE RECURSOS

- Determinación de series de aportaciones históricas
- Uso de modelos precipitación – aportación. **SIMPA / PATRICAL**

Actualmente:

- Series de aportaciones restituidas al régimen natural para los Sistemas Júcar, Turia, Marina Baja, serie 1940 - 2005
- Pendiente de completar la serie 2005 para los Sistemas Mijares, Palancia, Marina Alta, Cenia, Serpis y Vinalopó (se tiene hasta 2003)

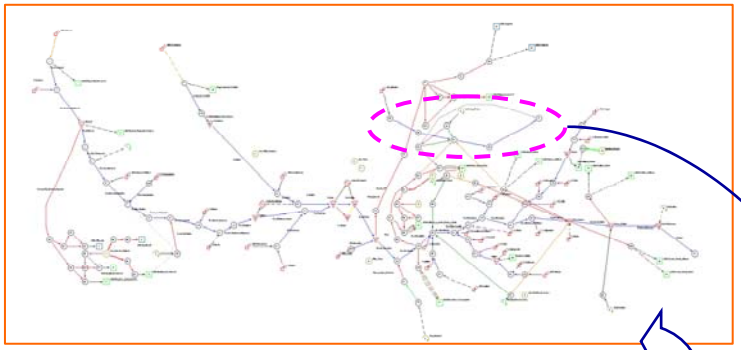
HERRAMIENTAS PARA LA SIMULACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CUENCA

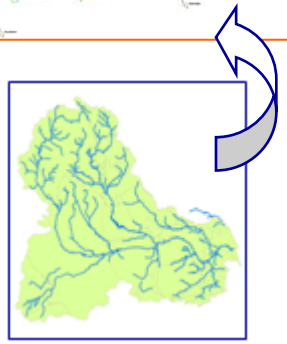
- SIMGES
- GESCAL

Un modelo completo por cada sistema de explotación

Un modelo simplificado que considere los elementos básicos de todos los sistemas de explotación

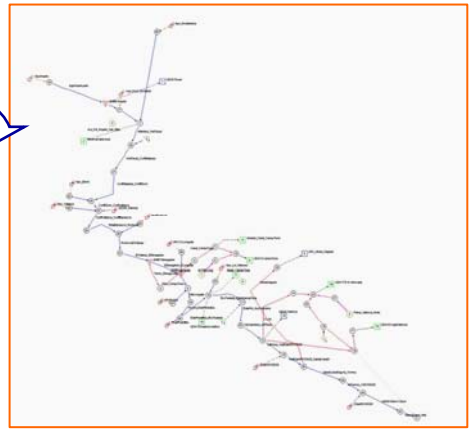
1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras





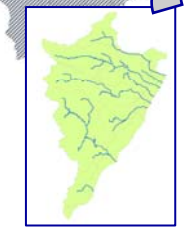
	REALIDAD	SIMGES
SISTEMA JÚCAR	136 masas de agua superficial	117 conducciones y 95 nodos
	44 acuíferos	9 acuíferos
	Embalses	12
	Albacete, Sagunto, Valencia y su área metropolitana	4 UDUs
	7 Comunidades de Regantes	11 UDAs

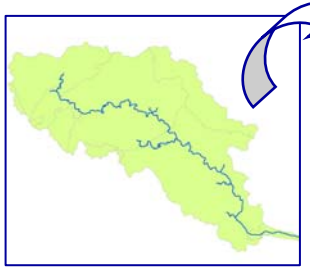
- Humedal L'Albufera de Valencia. Conexión con el acuífero.-

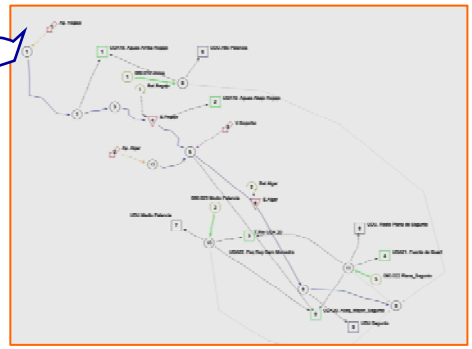


	REALIDAD	SIMGES
SISTEMA TURIA	39 masas de agua superficial	48 conducciones y 46 nodos
	32 acuíferos	4 acuíferos
	Embalses	3
	Teruel y Sagunto	2 UDUs
	11 Comunidades de Regantes	7 UDAs

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras





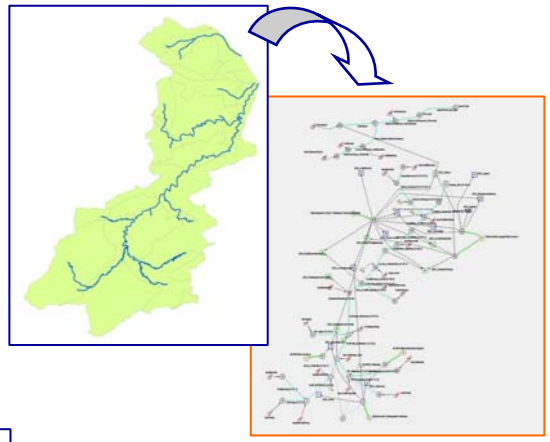


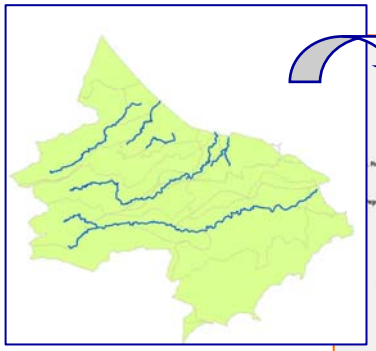
	REALIDAD	SIMGES
SISTEMA CENIA	16 masas de agua superficial	18 conducciones y 17 nodos
	5 acuíferos	5 acuíferos
	Embalses	1
	31 municipios	6 UDUs
	6 Comunidades de Regantes	5 UDAs

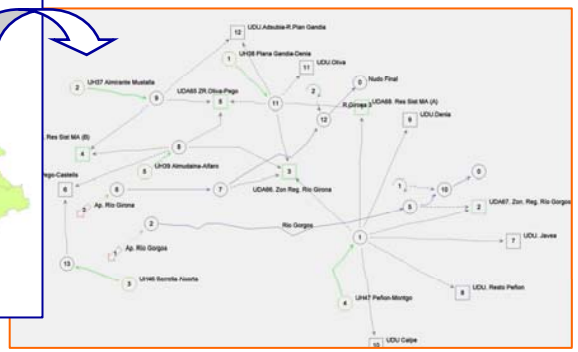
	REALIDAD	SIMGES
SISTEMA MIJARES	42 masas de agua superficial	45 conducciones y 34 nodos
	14 acuíferos	3 acuíferos
	Embalses	5
	Bombeos adicionales	5
	91 municipios	6 UDUs
	13 Comunidades de Regantes	8 UDAs

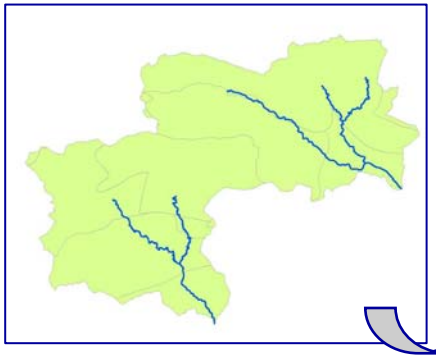
	REALIDAD	SIMGES
SISTEMA PALANCIA	10 masas de agua superficial	11 conducciones y 10 nodos
	7 acuíferos	3 acuíferos
	Embalses	2
	42 municipios	4 UDUs
	6 Comunidades de Regantes	5 UDAs

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras









	REALIDAD	SIMGES
SISTEMA SERPIS	15 masas de agua superficial	35 conducciones y 34 nodos
	17 acuíferos	5 acuíferos
	Embalses	1
	62 municipios	11 UDUs
	7 Comunidades de Regantes	7 UDAs

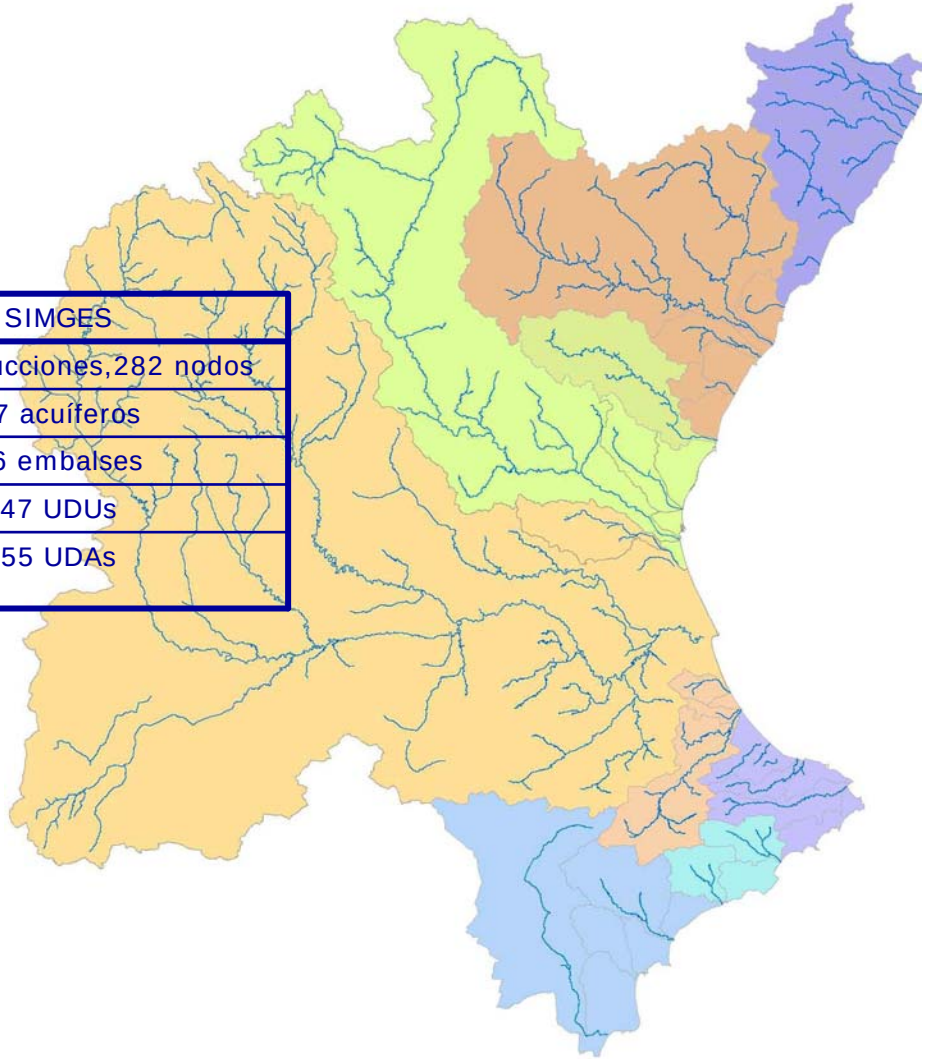
	REALIDAD	SIMGES
SISTEMA MARINA ALTA	8 masas de agua superficial	6 conducciones y 8 nodos
	10 acuíferos	5 acuíferos
	34 municipios	7 UDUs
	3 Comunidades de Regantes	5 UDAs

	REALIDAD	SIMGES
SISTEMA MARINA BAJA	11 Masas de agua superficial	45 conducciones y 38 nodos
	10 acuíferos	3 acuíferos
	Embalses	2
	8 municipios	7 UDUs
	9 Comunidades de Regantes	3 UDAs

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

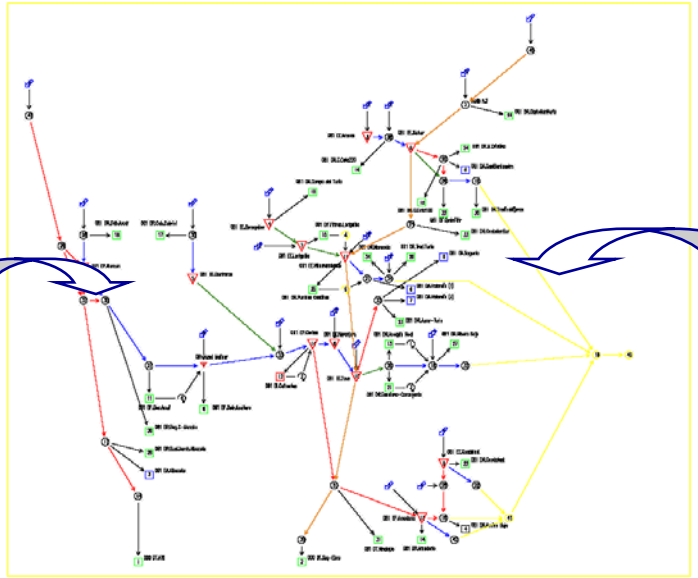
TOTAL DEMARCACIÓN

REALIDAD	SIMGES
277 masas de agua superficial	325 conducciones,282 nodos
79 masas de agua subterráneas	37 acuíferos
26 Embalses	26 embalses
278 municipios	47 UDUs
62 Principales Comunidades de Regantes	55 UDAs



1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

Modelo conjunto simplificado de la Demarcación



40 Conducciones | **38 Nodos**

Aplicación:

Estudio general demarcación

Modelos detallados por Sistema de Explotación:

1. **Cenia**
2. **Mijares**
3. **Palancia**
4. **Turia**
5. **Júcar**
6. **Marina Baja**
7. **Marina Alta**
8. **Serpis**
9. **Vinalopo**

325 Conducciones

282 Nodos

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

REALIDAD	SIMGES
Gestión del sistema	◆ **Reglas de operación**. FUNDAMENTALES porque: permiten zonificar los embalses adaptándose a la realidad del explotador. Incorporación de las medidas adoptadas para sequía ◆ Indicadores de **alarma – restricción** en demandas consuntivas. FUNDAMENTALES porque permiten regular el suministro en función de las reglas de operación establecidas. ◆ Indicadores alarma – restricción en tramos de río. FUNDAMENTALES porque permiten restringir el paso de caudales mínimos en períodos de sequía. ◆ Definición de criterios de garantía de las demandas.
	◆ Reglas homogéneas para toda la demarcación: ❑ Reglas de prioridad de desembalse definidas (particulares para cada sistema parcial) ❑ Prioridad del uso para abastecimiento urbano ❑ Caudal ecológico : restricción al sistema (por debajo incluso del suministro a demanda urbana) con tratamiento distinto en sequía. ❑ Imposibilidad de violar el volumen de embalse muerto

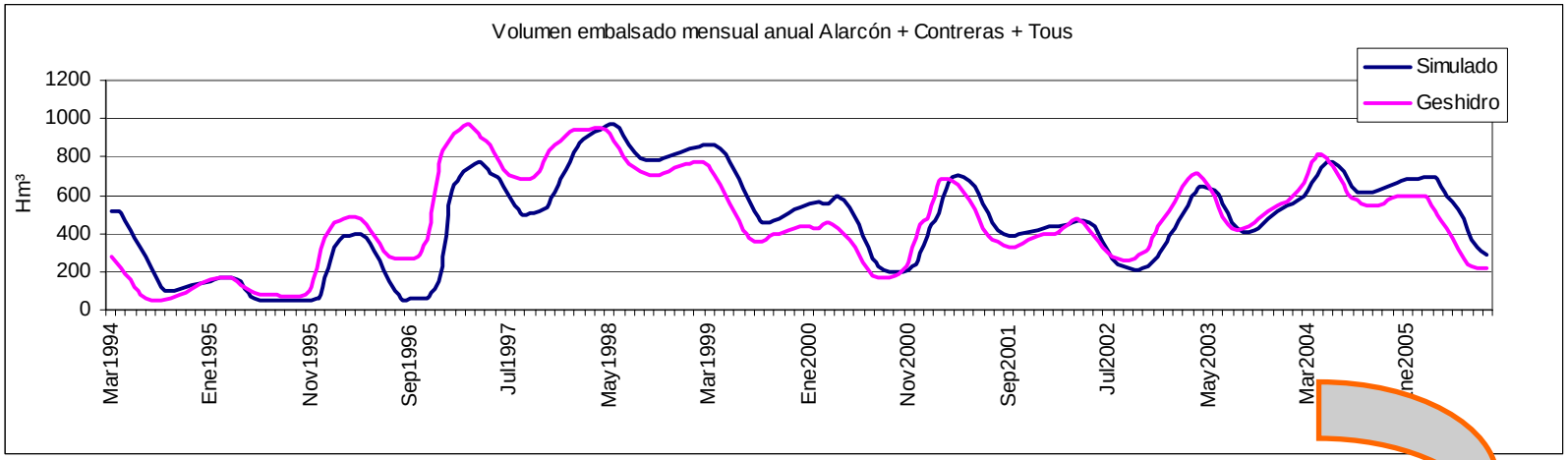
CALIBRACIÓN

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

CALIBRACIÓN

Dificultad de reproducir la gestión real del período simulado

- Cumplimiento de las tendencias en embalse
- Análisis de experto



RESULTADOS ⇦ **SIMULACIÓN**

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL JÚCAR

Necesidad de la modelación:
Instrucción Planificación Hidrológica

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

IPH art 3.5.2 "BALANCES"

Metodología para el establecimiento de **BALANCES**

IPH art 8.3 "ANÁLISIS COSTE – EFICACIA"

Metodología para el análisis **COSTE – EFICACIA** de las medidas

MODELOS AQUATOOL

IPH art 8.1 "PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS"

Metodología para el **USO CONJUNTO** DE SIMGES Y LOS MODELOS SIMPLIFICADOS

Metodología para el análisis del efecto de los **CAUDALES ECOLÓGICOS** sobre los USOS

IPH art 3.4.5 "CONCERTACIÓN DEL RÉGIMEN DE CAUDALES"

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

IPH art 8.1 "PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS"

La estimación de los efectos de las medidas sobre el estado de las masas de agua de la demarcación hidrográfica se realizará utilizando modelos de acumulación de presiones y simulación de impactos desarrollados mediante **sistemas de información geográfica**.

Dichos modelos requieren una caracterización previa de las medidas que incluya tanto su ubicación geográfica, identificando las presiones sobre las que actúan, como su eficacia y sus costes

IPH art 5.1.2.1.1.3. Indicadores de los elementos de calidad físico-químicos en ríos

… Los límites así establecidos no superarán los valores que a continuación se establecen para una serie de indicadores, salvo que sea por causas naturales y se justifique debidamente.

Indicador	Límites para el buen estado
DBO_5	Inferior a 6 mg/l
Fósforo total	Inferior a 0,4 mg/l

Límites para el buen estado en algunos indicadores fisicoquímicos en ríos

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

METODOLOGÍA

Características del modelo GeoImpress

- Realizado con script gráfico en GIS (Modelbuilder de ARCGIS 9.1)
- Programación sencilla, el modelo tiene aspecto de "gráfico"
- Fácilmente interpretable, autoexplicativo
- Automatizan el proceso de cálculo ya iniciado en el art.5
- Resultados en malla 100 x 100 m

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

➢ Modelo entorno GIS

Variable	Modelación	Diseño
DBO_5	Acumulación, Decaimiento, Dilución	
Fósforo	Acumulación, Dilución	

Escenarios a modelizar :

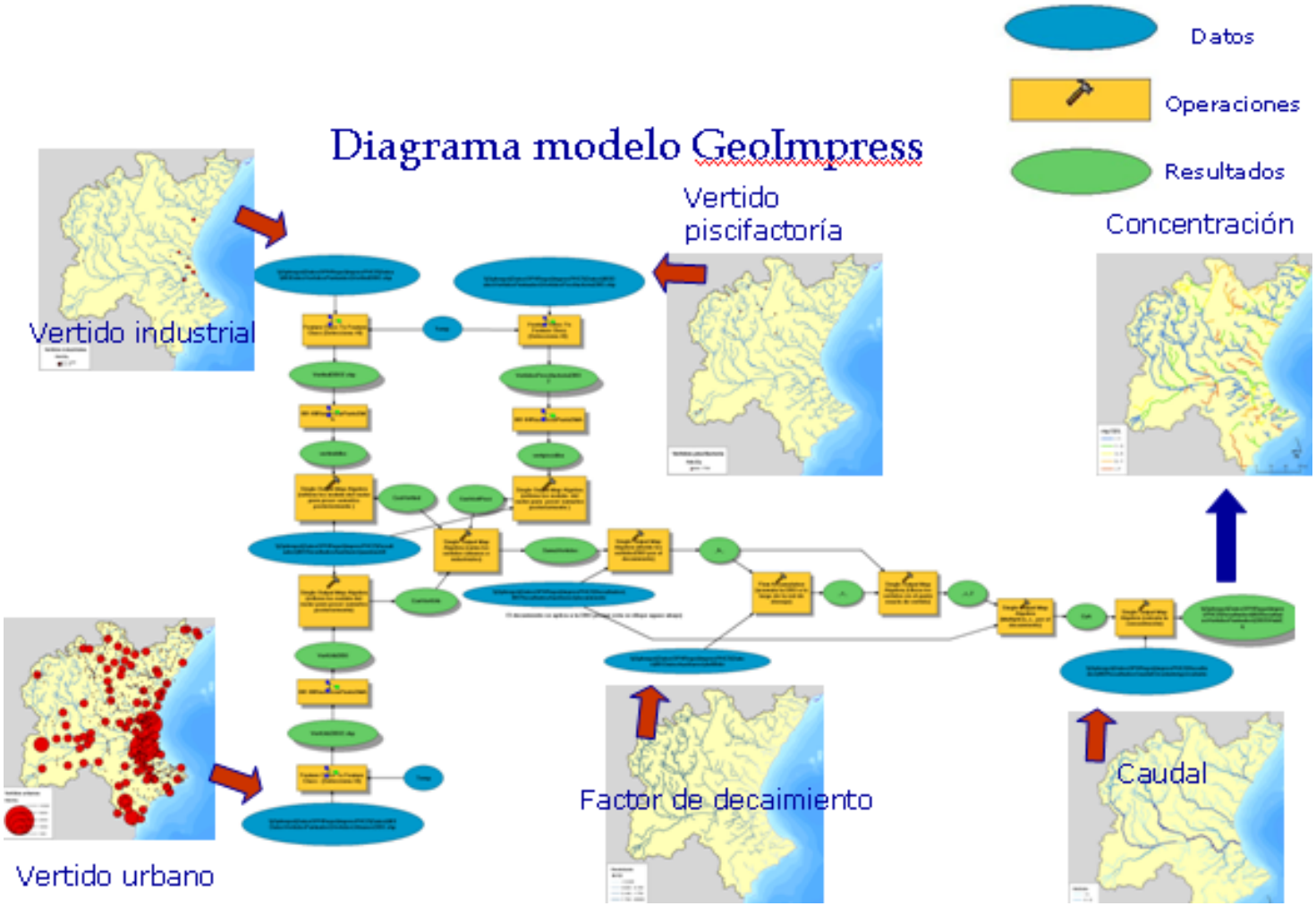
Actual
Año 2015
Año 2015 + POM

Información sobre situación futura

Información sobre eficacia POM

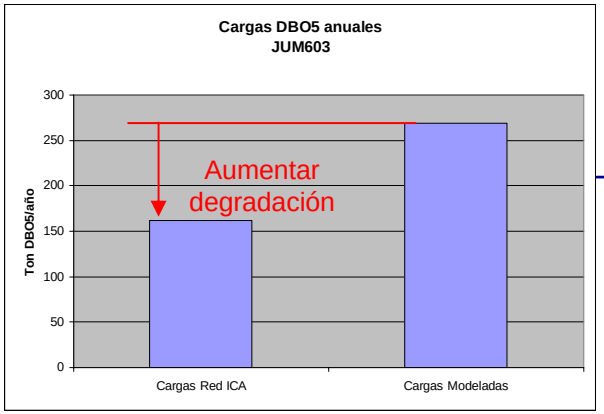
1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

Diagrama modelo GeoImpress

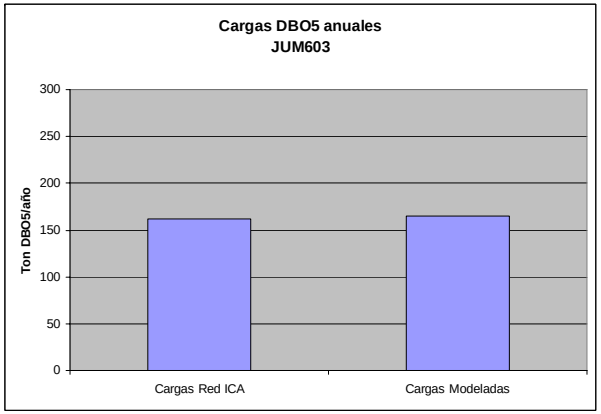


1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

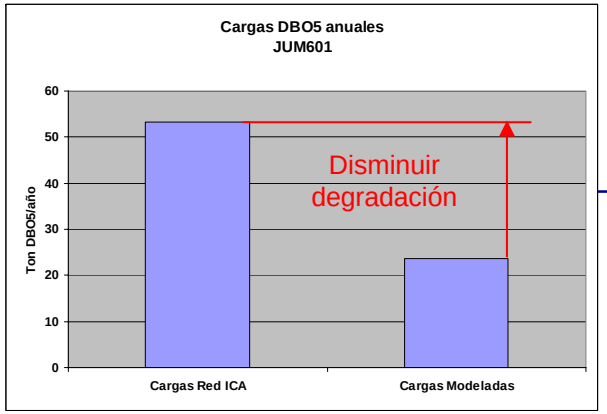
Calibración proceso decaimiento orgánico (K)



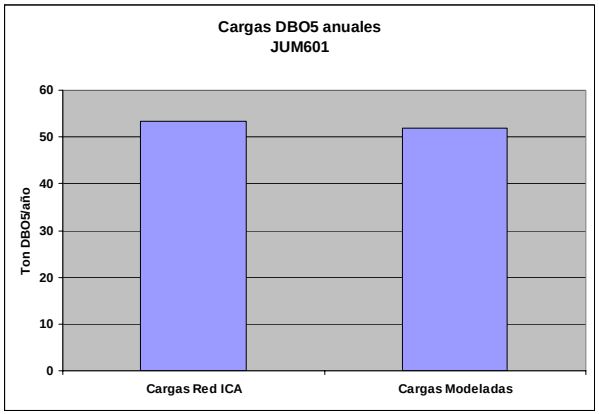
K=0.01→ 0.0125



Simulación Inicial K Homogénea → Calibrar K → GeoImPres calibrado



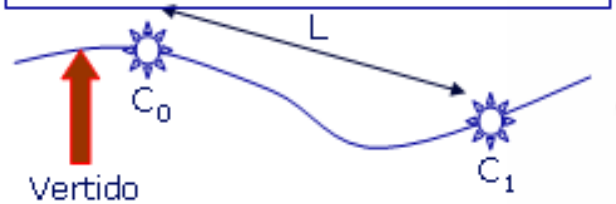
K=0.01→ 0.0075



Calibración proceso decaimiento orgánico (K)

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

Comparación modelación detallada



Aportación

$C=C_a.e^{-kx}$

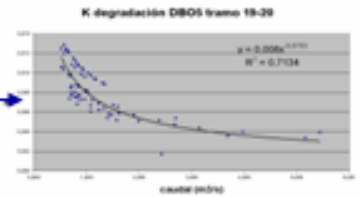
↓

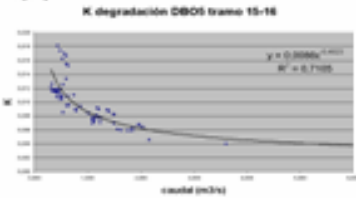
AQUATOOL { Serie Q / Serie C/C0 / (1999-2006) }

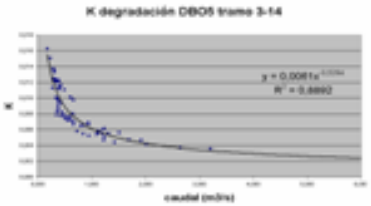
↓

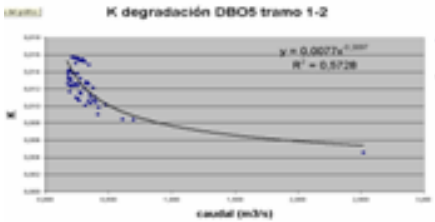
$K_{rá}$

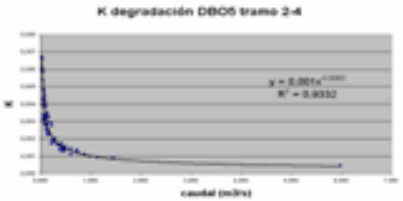
$K=f(Q)$











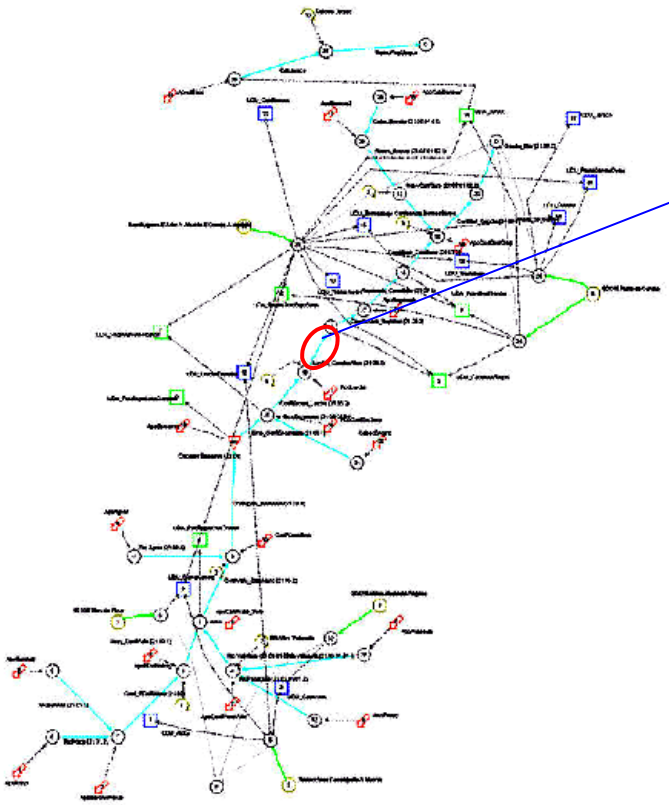
Calibración proceso decaimiento orgánico (K)

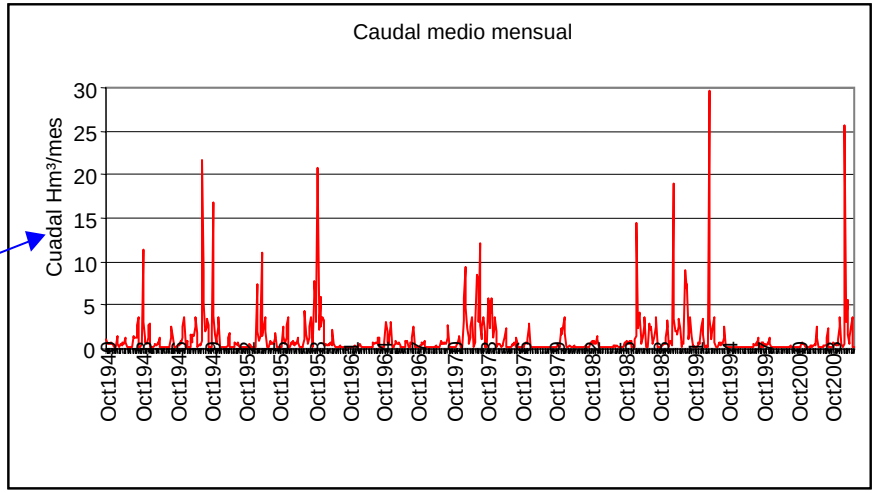
1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

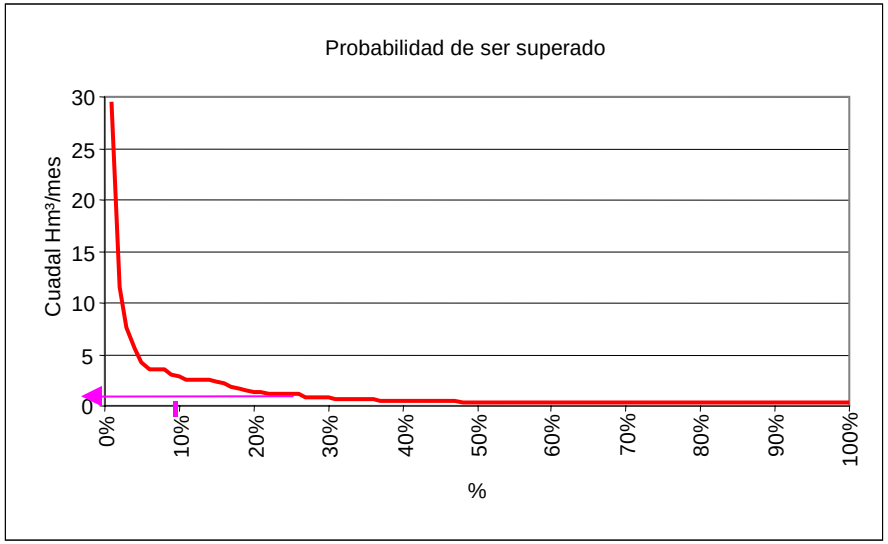
Posibilidad extrapolación a escala de demarcación

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

Elección caudal representativo: percentil 25

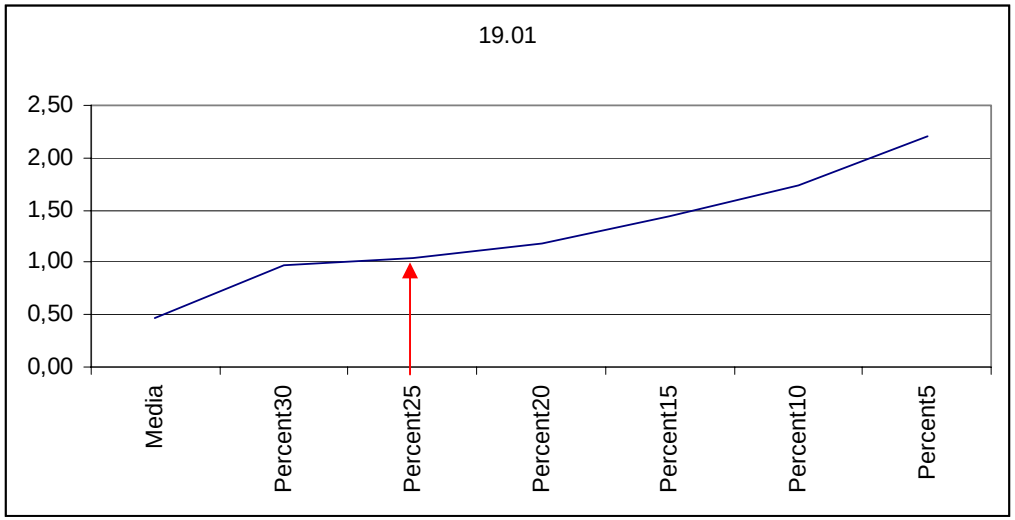


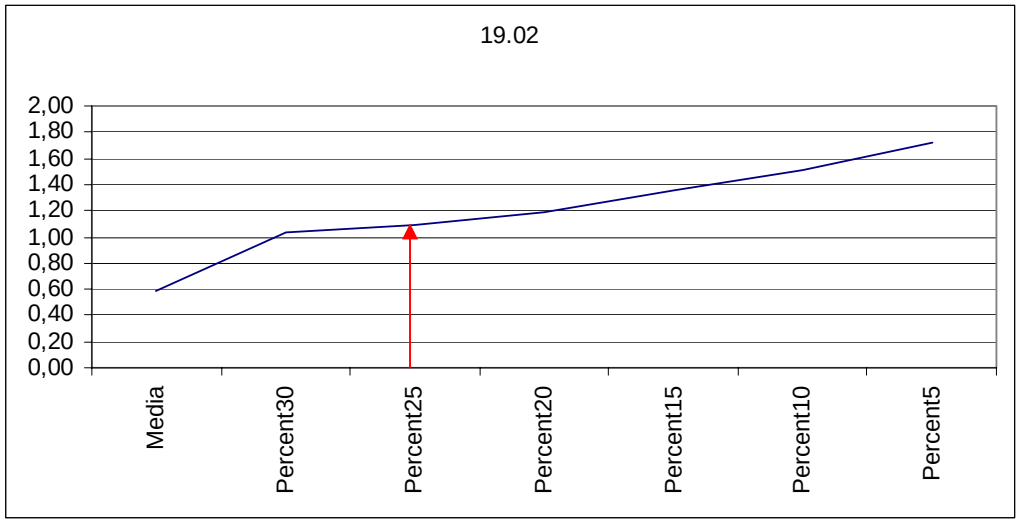




1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

Elección caudal representativo: percentil 25





1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

Relación Q percentil 25 vs Q medio

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

Situación Actual - Q medio

DBO_5

Estado	Nº masas	%	%
Muy bueno	207	69%	79%
Bueno	29	10%	
Moderado	9	3%	21%
Malo	19	6%	
Muy Malo	35	12%	

Fósforo

Estado	Nº masas	%	%
Muy bueno	160	46%	73%
Bueno	81	23%	
Moderado	15	4%	27%
Malo	39	11%	
Muy Malo	56	16%	

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

Situación Actual - Q percentil 25

DBO_5

Estado	Nº masas	%	%
Muy bueno	173	58%	68%
Bueno	30	10%	
Moderado	23	8%	32%
Malo	24	8%	
Muy Malo	49	16%	

Fósforo

Estado	Nº masas	%	%
Muy bueno	140	47%	55%
Bueno	23	8%	
Moderado	17	6%	45%
Malo	40	13%	
Muy Malo	79	26%	

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

IPH art 3.4.5 "CONCERTACIÓN DEL RÉGIMEN DE CAUDALES"

-Tendrá en cuenta usos y demandas actualmente existentes y su régimen concesional

-Compatibilizará los derechos al uso del agua con el régimen de caudales ecológicos para hacer posible su implantación

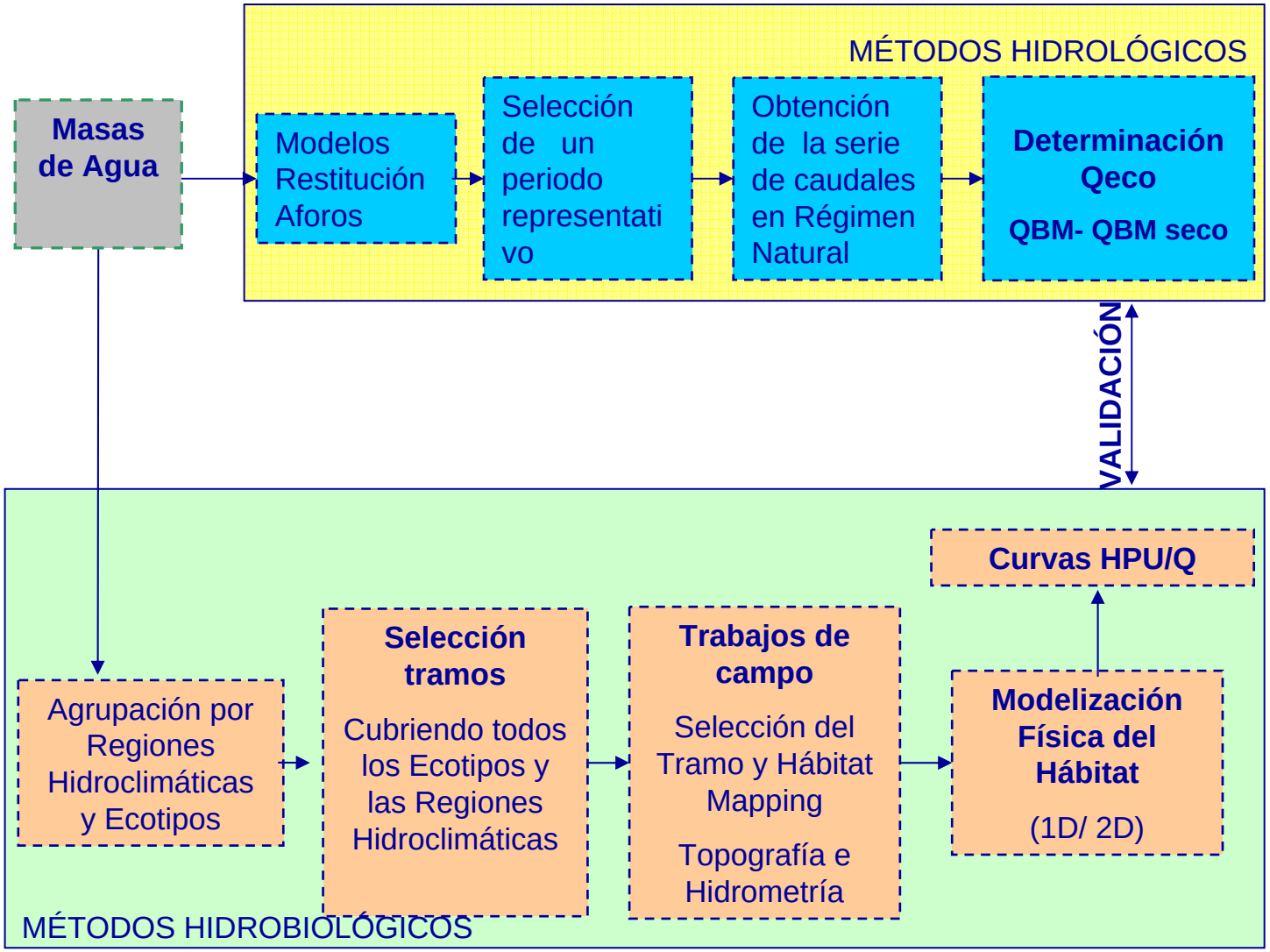
-Valorar integridad hidrológica y ambiental

-Analizar la viabilidad de su implantación

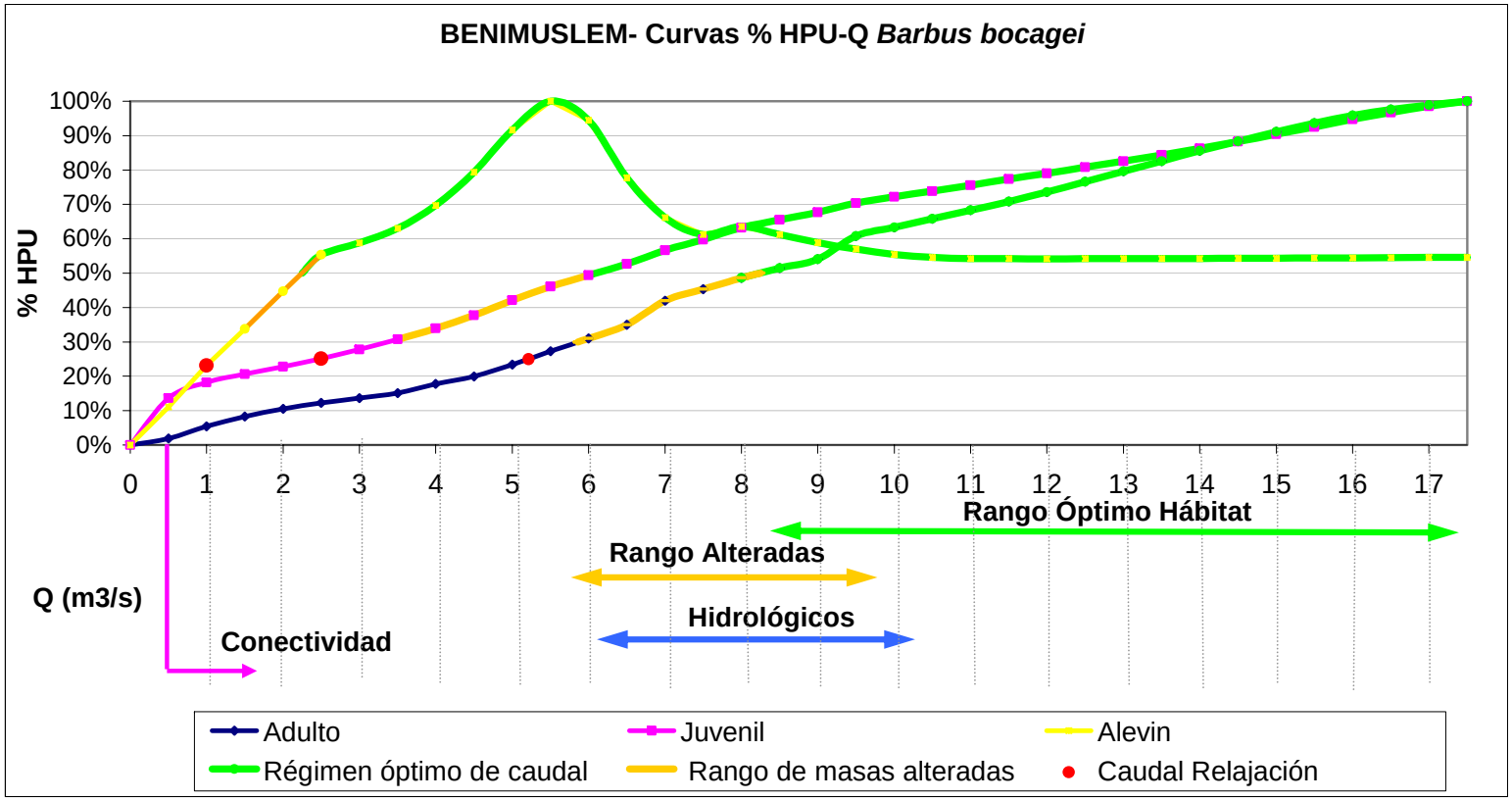
-Proponer un plan de implantación

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

METODOLOGÍA para selección de rangos



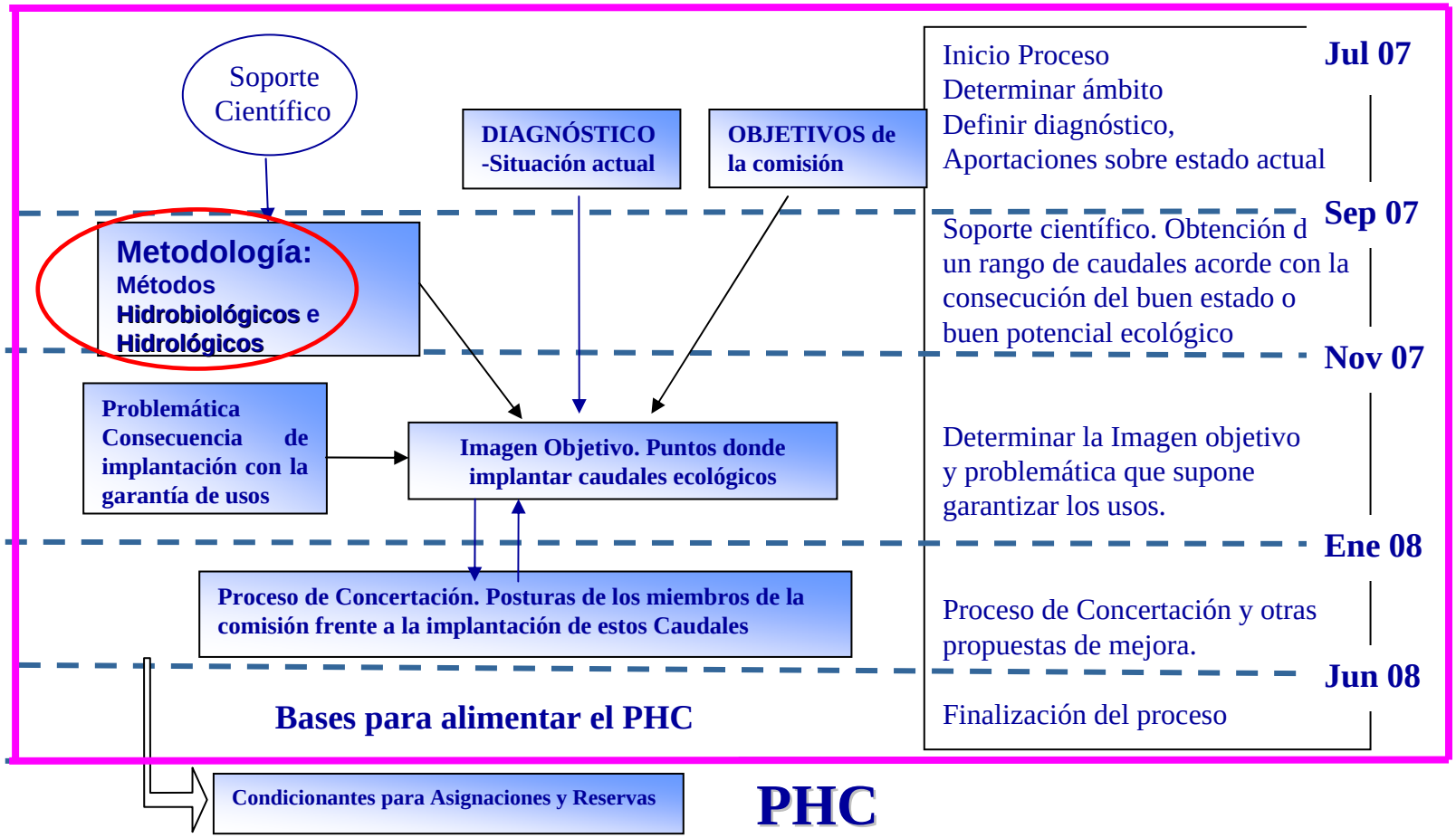
1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras



	SIMULACIÓN DE HÁBITAT					CONECTIVIDAD	HIDROLÓGICOS	
	Relajación	Rango Alterado		Rango Óptimo			QBM seco	QBM
BENIMUSLEM	5,21	5,88	9,46	8,28	13,11	0,50	6,05	10,17

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

Plan de Recuperación del Júcar (PRJ)



1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

METODOLOGÍA para análisis del efecto sobre los usos

Establecimiento de caudales mínimos para uso ecológico: restricción al sistema salvo:

-El suministro urbano tiene prioridad.

-En período de sequía se dará tratamiento distinto

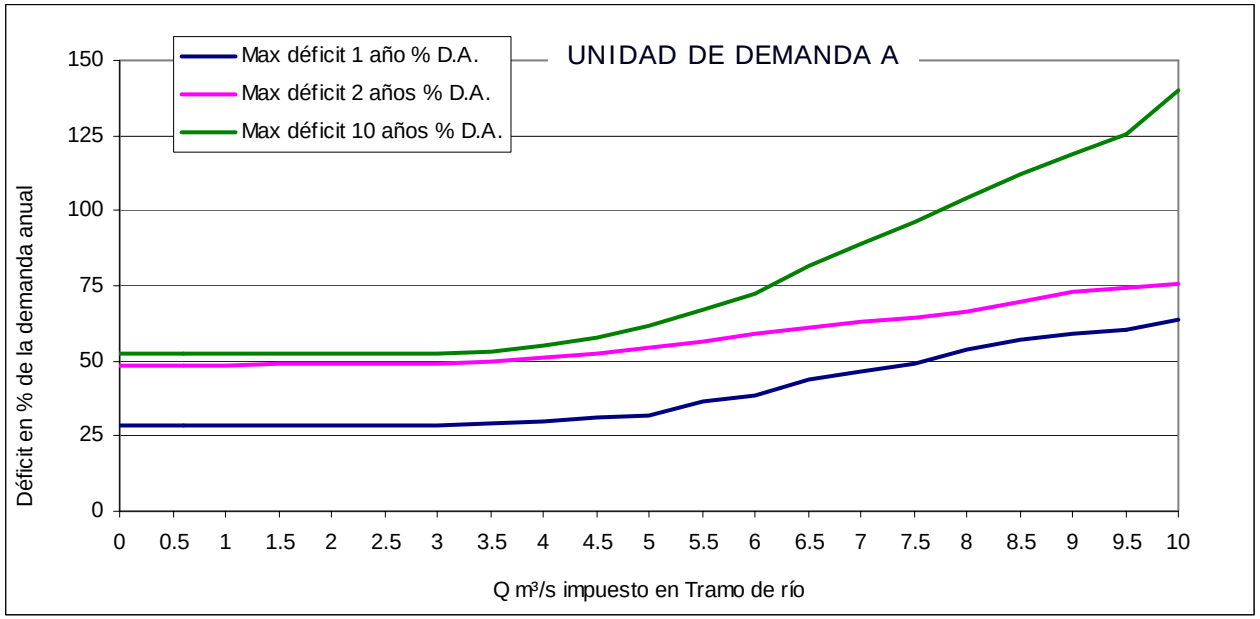
- ¿CÓMO VARÍA LA GARANTÍA EN EL SUMINISTRO A LAS DEMANDAS SI SE IMPONE UN CAUDAL MÍNIMO PARA USO ECOLÓGICO?

↕

POST - PROCESO

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

RESULTADOS



Evolución del déficit (expresado en % de la demanda anual) al aumentar el caudal mínimo impuesto en el tramo de río. Se obtiene el caudal mínimo que asegura el cumplimiento de las garantías para 1, 2 y 10 años.

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

IPH art 3.5.2 "BALANCES" y art 3.5.3 "ASIGNACIÓN DE RECURSOS"

- Entre recursos y demandas consolidadas:

  -Los caudales ecológicos se consideran restricción

  -Satisfacción de las demandas según criterios de prioridad

  -Abastecimiento: uso prioritario

  -Series de recursos de los periodos 1940-2005 y 1980-2005

-Entre recursos disponibles y demandas previsibles en el año 2015:

  -Verificar cumplimiento de garantías para cada unidad de demanda del sistema

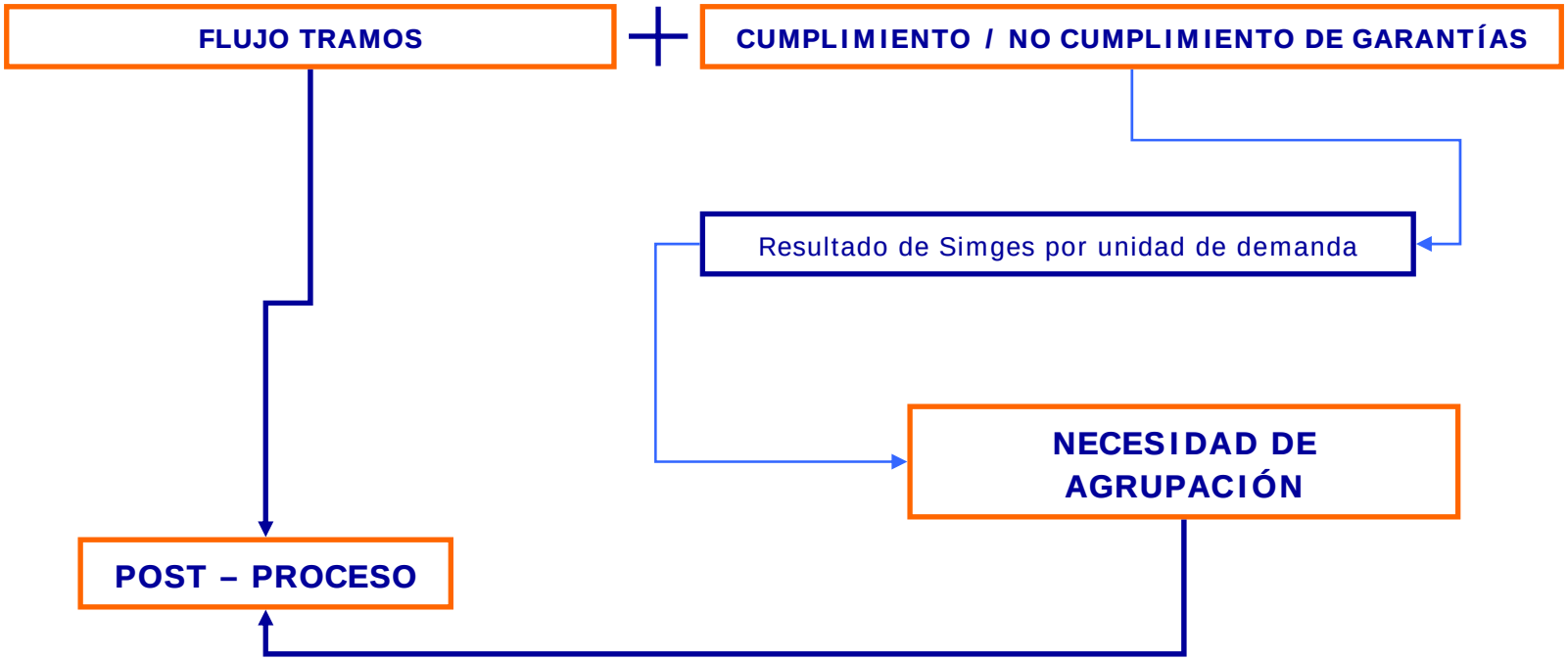
  -Podrán movilizarse recursos extraordinarios (pozos sequía, cesión derechos...) para cumplimiento estricto de los criterios de garantía, según el PES

-Entre recursos previsiblemente disponibles y demandas previsibles en el año 2027:

  -Se tendrá en cuenta el posible efecto del cambio climático

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

METODOLOGÍA



1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

RESULTADOS

Déficit máximo

UNIDADES DE DEMANDA	Max déficit 1 año % D.A.		Max déficit 2 años % D.A.		Max déficit 10 años % D.A.		D.A.
UDA 1		cumple		cumple		cumple	5
UDU 1	4.02	no cumple	7.63	no cumple	14.06	no cumple	2.49
UDU 2	1.79	cumple	3.57	no cumple	7.14	cumple	0.56
UDU 3	4.50	no cumple	8.66	no cumple	16.31	no cumple	8.89
UDU 4	4.18	no cumple	8.37	no cumple	15.48	no cumple	2.39
UDA 2		cumple		cumple		cumple	2.19

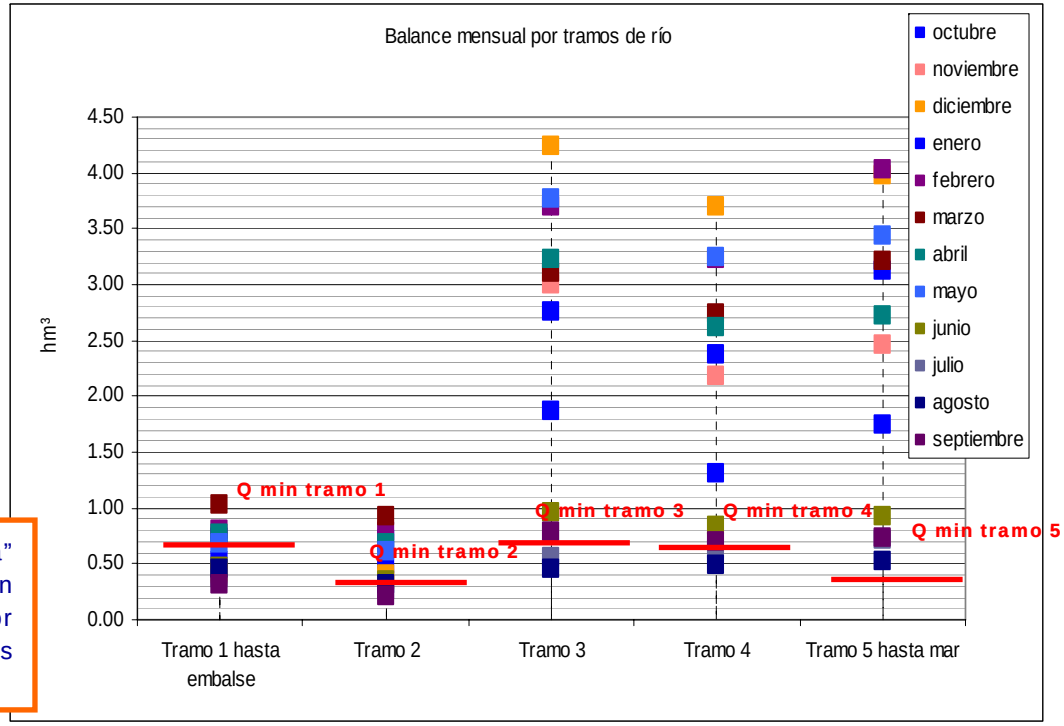
Este resultado lo proporciona también Simges pero se obtiene mediante post – proceso para poder realizar la AGRUPACIÓN que interese. Con el resultado de Simges se comprueba que no hay errores de cálculo en las demandas individuales.

RESULTADOS AGRUPADOS

Déficit máximo

Cumplimiento Garantías Utah	Max déficit 1 año % D.A.		Max déficit 2 años % D.A.		Max déficit 10 años % D.A.		D.A.
UDU 1 + UDU 2	3.69	no cumple	7.14	no cumple	13.38	no cumple	16.52
UDA 1 + UDA 2	14.25	cumple	28.23	cumple	51.08	cumple	3.72
UDU 3 + UDU 4	0.00	cumple	0.00	cumple	0.00	cumple	4

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras



Se ve "a primera vista" qué tramos no cumplen el caudal mínimo por mes, en términos MEDIOS

Ejemplo de flujo por tramo de río mensual medio.

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

IPH art 8.3 "ANÁLISIS COSTE – EFICACIA"

METODOLOGÍA

Escenario BASE

Evaluación del estado de las masas de agua en el escenario actual → Incorporación de caudales ecológicos al modelo → Proyección 2015

Priorización medidas complementarias por coste eficacia

Aplicación medidas básicas → Incorporación progresiva de las complementarias. → Evaluación de la eficacia individual

Evaluación de la combinación de medidas para alcanzar los objetivos ambientales

Priorización por coste eficacia de las medidas complementarias → Selección de la combinación → Evaluación de la combinación de medidas que alcanza el buen estado

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

- El coste anual equivalente de la medida deberá reflejar el coste de inversión, coste de operación, mantenimiento y reposición y costes ambientales de todos los elementos que integren la medida. En la anualidad se considerará la vida útil de la medida. (IPH art 8.2.3 "Información requerida")

- El indicador puede ser:
  - Disminución del déficit de las demandas
  - Aumento de volumen en los acuíferos
  - Aumento de los caudales circulantes en los ríos
  - Mejora de los niveles de oxígeno en los embalses
  - Disminución de contaminantes en las masas de agua
  - …

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

Caso del Sistema Serpis:

Medidas Adc1, Adc4 y Adc7.

Reutilización EDAR Gandia para uso agrícola en la UDA Acequia Gandia

Medidas Adc0a, Adc0b y Adc0c.

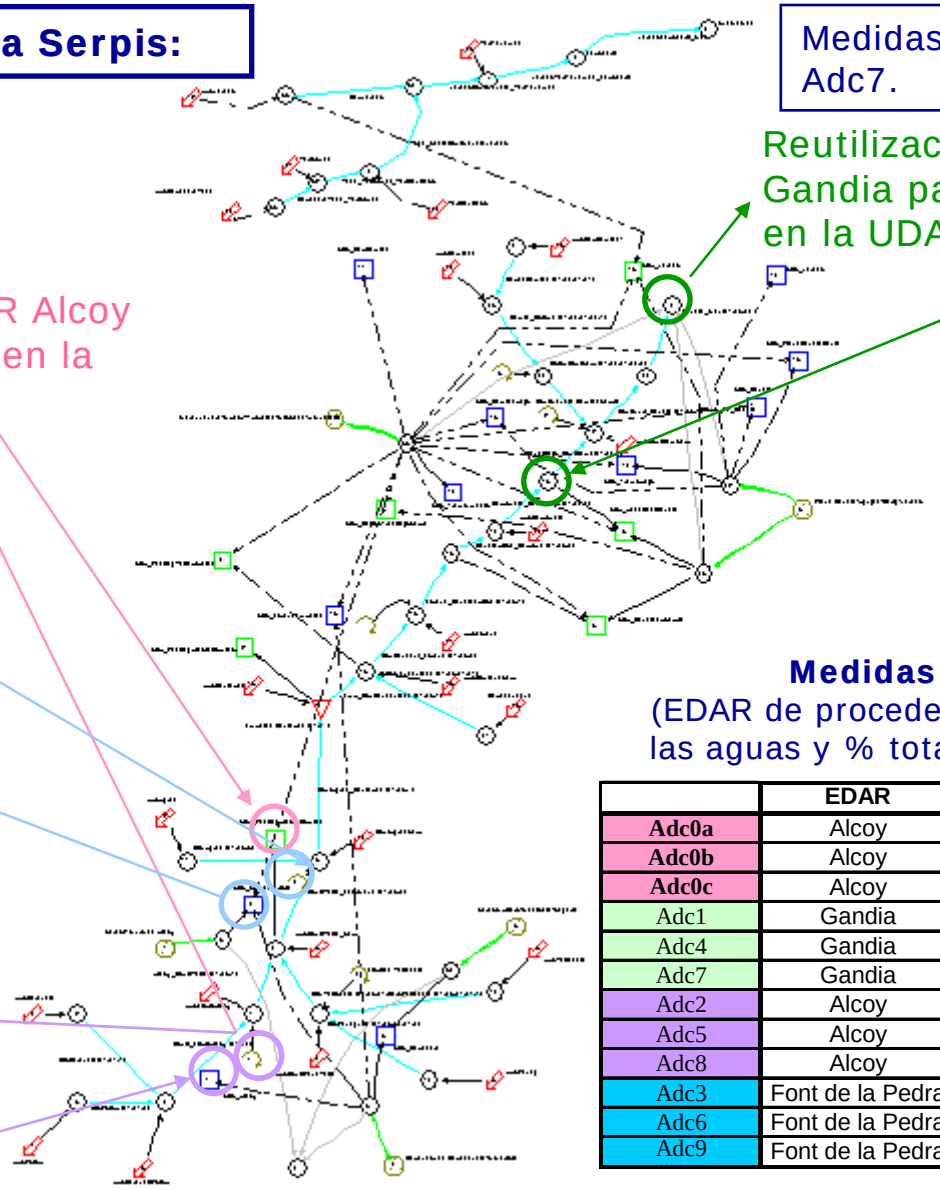
Reutilización EDAR Alcoy para uso agrícola en la UDA Alcoy

Medidas Adc3, Adc6 y Adc9.

Reutilización EDAR Font de la Pedra para uso industrial en la UDA Sierra Mariola

Medidas Adc2, Adc5 y Adc8.

Reutilización EDAR Alcoy para uso industrial en la UDU Alcoy



Medidas aplicadas
(EDAR de procedencia, destino de las aguas y % total de reutilización)

	EDAR	para	%
Adc0a	Alcoy	agricola	16
Adc0b	Alcoy	agricola	26
Adc0c	Alcoy	agricola	36
Adc1	Gandia	agricola	30
Adc4	Gandia	agricola	40
Adc7	Gandia	agricola	50
Adc2	Alcoy	industrial	25
Adc5	Alcoy	industrial	35
Adc8	Alcoy	industrial	45
Adc3	Font de la Pedra	industrial	25
Adc6	Font de la Pedra	industrial	35
Adc9	Font de la Pedra	industrial	45

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

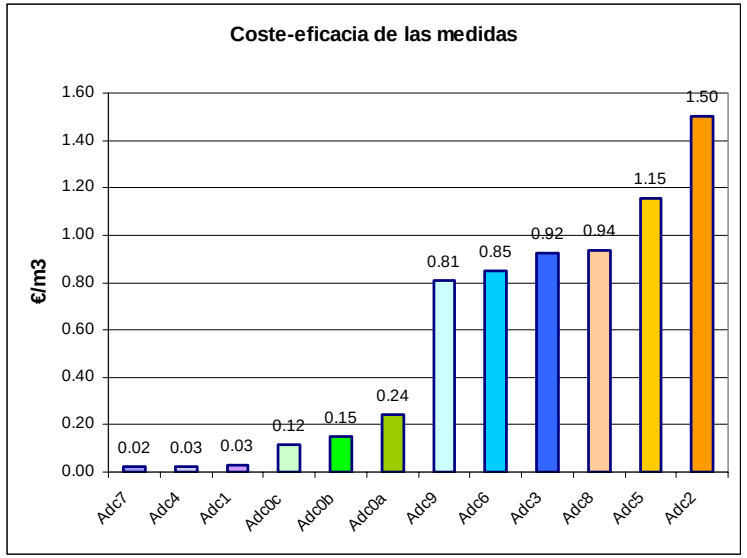
RESULTADOS

Índice Coste – Eficacia de las medidas €/m3

Indicador de eficacia m3:

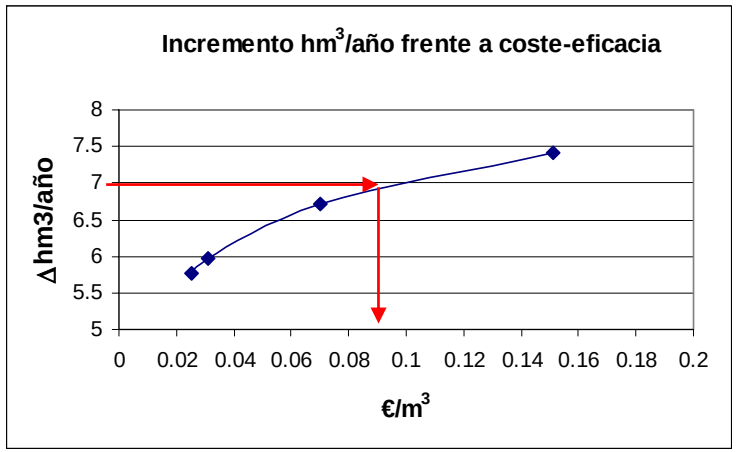
suma ponderada de incrementos

- recurso disponible en acuífero
- volumen medio anual en embalse
- reducción de déficit
- flujo ambiental tramo final



Índice coste – eficacia de la combinación de medidas

Coste Eficacia	€/m^3
Adc7	0.025
Adc7+Adc0a	0.031
Adc7+Adc0b	0.034
Adc7+Adc0c	0.036
Adc7+Adc0a+Adc3	0.070
Adc7+Adc0a+Adc6	0.098
Adc7+Adc0a+Adc9	0.122
Adc7+Adc0a+Adc3+Adc2	0.151
Adc7+Adc0a+Adc3+Adc5	0.176
Adc7+Adc0a+Adc3+Adc8	0.191



Conclusiones y líneas futuras de trabajo

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

Conclusiones:

-La CHJ lleva casi **15 años** trabajando con el entorno Aquatool (SSD) y colaborando en su desarrollo.

- Los modelos de Sistemas de Recursos Hídricos (SRH) sólo proporcionan resultados válidos si previamente se dispone de un conocimiento profundo de los sistemas de explotación y sus rutinas de gestión: se requiere un **compromiso de todos los departamentos de la Confederación**

-Abordar los próximos hitos de redacción del PHC requiere un **importante soporte humano:** 2 OPH + 4 (Typsa-Tecnoma) + 2 (UPV).

-Los trabajos presentados suponen un línea de trabajo en el uso de modelos de SRH:

- Necesaria **utilización combinada de modelos SIG (GEOIMPRES) y modelos SRH** para permite analizar de forma **sencilla** el POM.

- El análisis de la repercusión en los usos de la implantación de los **caudales ecológicos es una cuestión clave** para el proceso de concertación

- Sistematización la relación entre simulación de déficit y balance de recursos

- Simulación de indicadores “adecuados” de eficacia en un sistema complejo

1.- Trabajos previos
2.- Situación actual
3.- Avances y trabajos
4.- Conclusiones y líneas futuras

Líneas futuras de trabajo entorno AQUATOOL:

- Incorporación de entorno SIG en los modelos de SRH

- Caudales ecológicos:

  - Posibilidad de una satisfacción limitada a aportaciones superiores al caudal mínimo en el caso de embalse

  - Posibilidad de limitarlo en sequía de acuerdo con los indicadores de sequía incorporados al Plan Especial de Sequía

- Uso combinado GEOIMPRES-Aquatool: Avance en una **Conexión** explicita de ambas herramientas: percentiles, arcos, masas.

- Agrupación de demandas para la aplicación criterios UTHA

- Coste-eficacia: avance en el proceso de indicadores de eficacia