



Modelo para la previsión de riesgos en la gestión de cuencas a medio plazo: SIMRISK

Taller de Trabajo entre científicos del clima y gestores de los recursos hídricos

<http://www.upv.es/aquatool>

AQUATOOL: SSD en planificación hidrológica

Herramienta para el desarrollo de SSD diseñada para la gestión integrada de sistemas complejos de recursos hídricos

Modelos básicos comenzaron en 1987 (OPTIGES), y 1988 (SIMGES) y se presentaron en seminarios internacionales en 1989

- Andreu J., and J. Capilla, "Optimization and Simulation models applied to the Segura Water Resources System", en NATO Advanced Study Institute on Stochastic Hydrology in Water Resources Systems: Simulation and Optimization, Peñíscola, España, Septiembre 18-29, 1989. (Publicada en Stochastic Hydrology in Water Resources Systems: Simulation and Optimization, Marco, J. et al. (Ed.), Kluwer Academic Publ., 1993, 0-7923-2288-6)

el entorno AQUATOOL propiamente dicho comienza su desarrollo en 1989.

- Andreu, J. and J. Capilla, "AQUATOOL: A Computer-Assisted Support System for Water Resources Research Management Including Conjunctive Use", in Decision Support Systems. Water Resources Management, ed. by D.P. Loucks y J.R. da Costa, Springer Verlag, 1991.

Y se publica por primera vez en revistas en 1996

- J. Andreu, J. Capilla, y E. Sanchis, "Generalized decision support system for water resources planning and management including conjunctive water use", Journal of Hydrology, Vol. 177, pp. 269-291, 1996.

En la actualidad se utiliza en el cálculo de balances para los Planes Hidrológicos en casi todas las cuencas españolas y algunas extranjeras.

- Solera, Paredes, Andreu y Pedro-Monzonís, 2014. "Aplicaciones de Sistemas Soporte a la Decisión en Planificación y Gestión Integrada de Cuencas Hidrológicas". Libro con aplicaciones presentadas por responsables de planificación en Congreso Internacional de Aquatool.
<http://www.upv.es/aquatool/Jornadas2013/>

Software disponible en web

Proyecto AquaTool

www.upv.es/aquatool/software.html

AQUATOOL Inicio Miembros Investigación Software Cursos

HERRAMIENTAS Y METODOLÓGÍAS PARA GESTIÓN INTEGRAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Area de Ingeniería de Recursos Hídricos

AQUATOOL es un entorno de desarrollo de sistemas de soporte a la decisión (SSD) para planificación y gestión de cuencas o de sistemas de recursos hídricos. Como SSD proporciona recursos para ayudar al análisis de diversos problemas relacionados con la gestión del agua. Además, AQUATOOL es un una línea de investigación en continuo desarrollo, por lo que además de las conocidas herramientas de análisis de la gestión de cuencas, también proporciona otras herramientas que facilitan el desarrollo de trabajos relacionados. Estas herramientas pueden ser módulos de aplicación general que en el futuro estarán disponibles aquí, o desarrollos específicos requeridos por un cliente que no son generalizables.

Por otro lado, en los últimos años, también algunas entidades externas a la UPV están trabajando en el desarrollo de herramientas propias con procesos enlazados a otros de AQUATOOL.

A continuación se relaciona los principales componentes del software desarrollado en el contexto de AQUATOOL clasificados según los criterios anteriores en los siguientes conceptos:

Enlaces

Jornadas IPGRH

18-21 Junio 2013

Portal de desarrollo

Aquatool

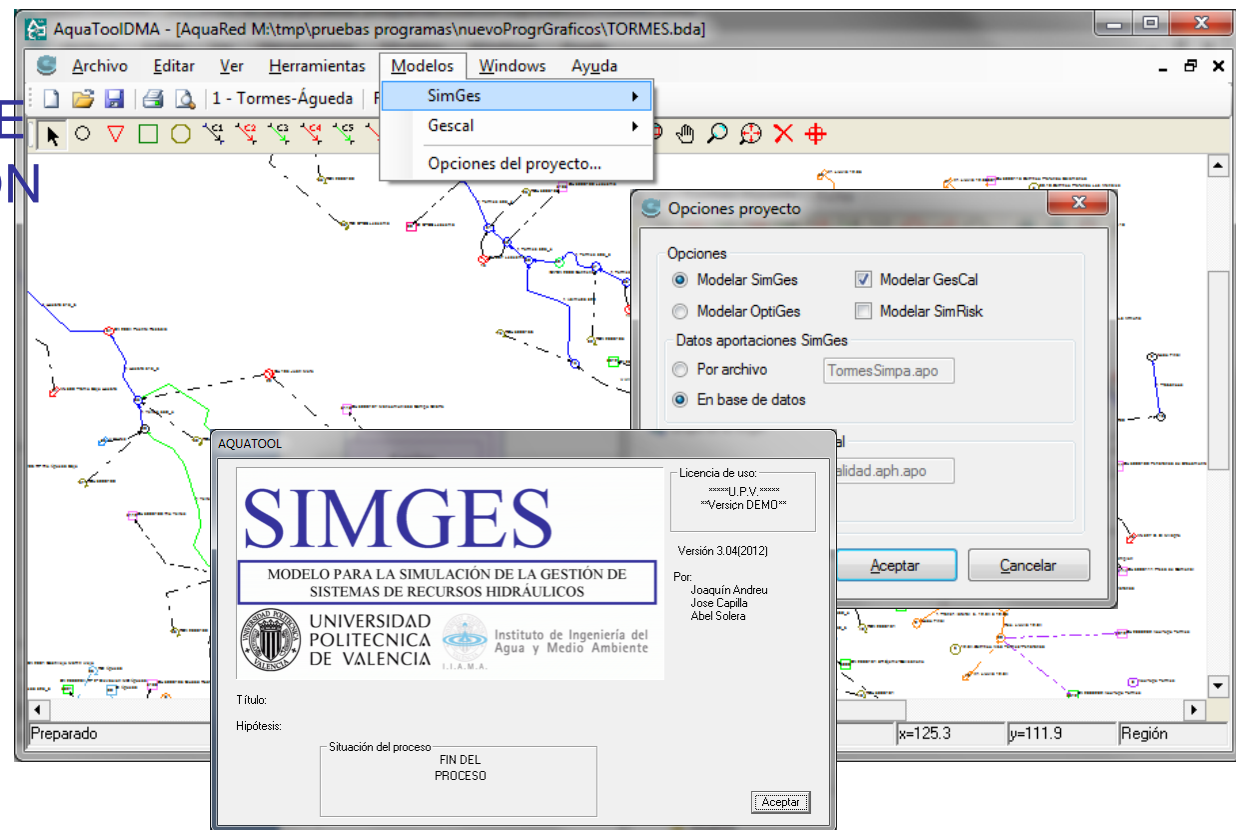
INTEGRAMÉ

INTEGRACIÓN DE METODOLÓGÍAS MULTIDISCIPLINARES EN LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA DENTRO DEL ÁMBITO DE LA DIRECTIVA MARCO EUROPEA EN POLÍTICA DE AGUAS

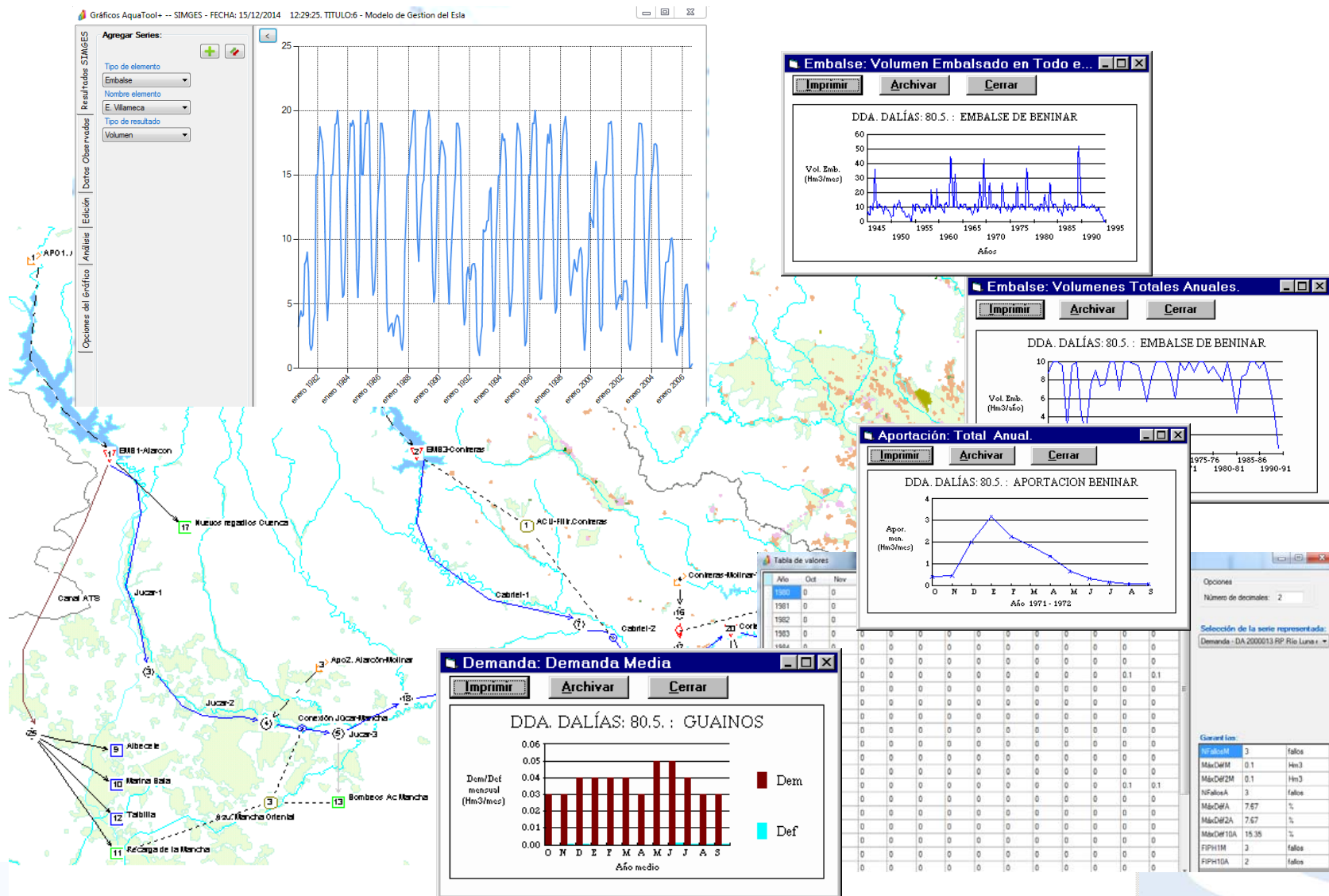
Aquatool - Simges

Utilizado en los planes hidrológicos.
Simulación de la gestión con datos:

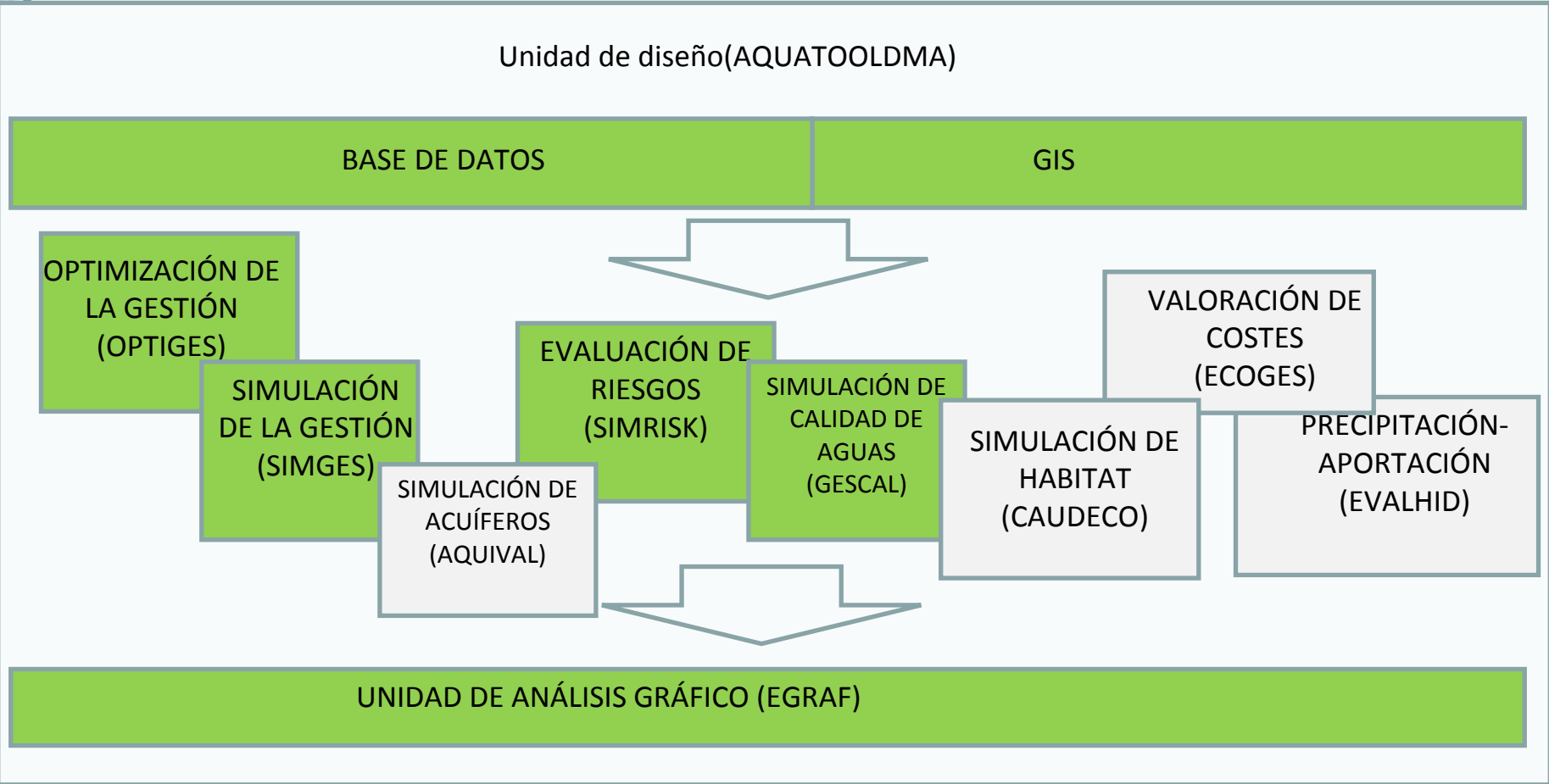
- Infraestructuras
- Demandas
- Recursos
- **REGLAS DE OPERACIÓN**



RESULTADOS



Estructura de Aquatool

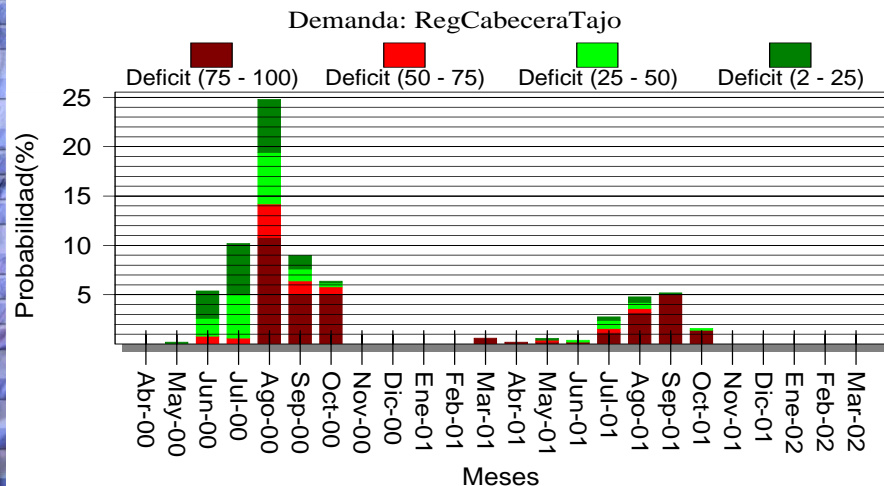


Implementado en la interfaz general
Interface independiente
(Pendiente de implementar)

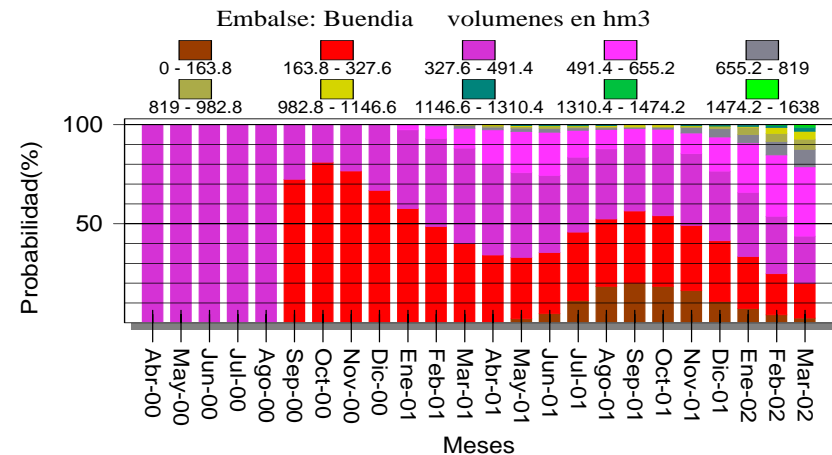
AQUATOOL en gestión de cuencas a medio plazo: SIMRISK

- Simulación MÚLTIPLE de la gestión durante los próximos meses con condiciones de partida actuales.
- Fecha inicial de las simulaciones: HOY
- Condiciones iniciales de simulación iguales a las actuales
 - Reservas en embalses
 - Niveles en acuíferos
- Resultados estadísticos sobre satisfacción futura de demandas y estado de reservas.

Probabilidades de Fallo en Demanda.



Probabilidades de Estado en Embalse.

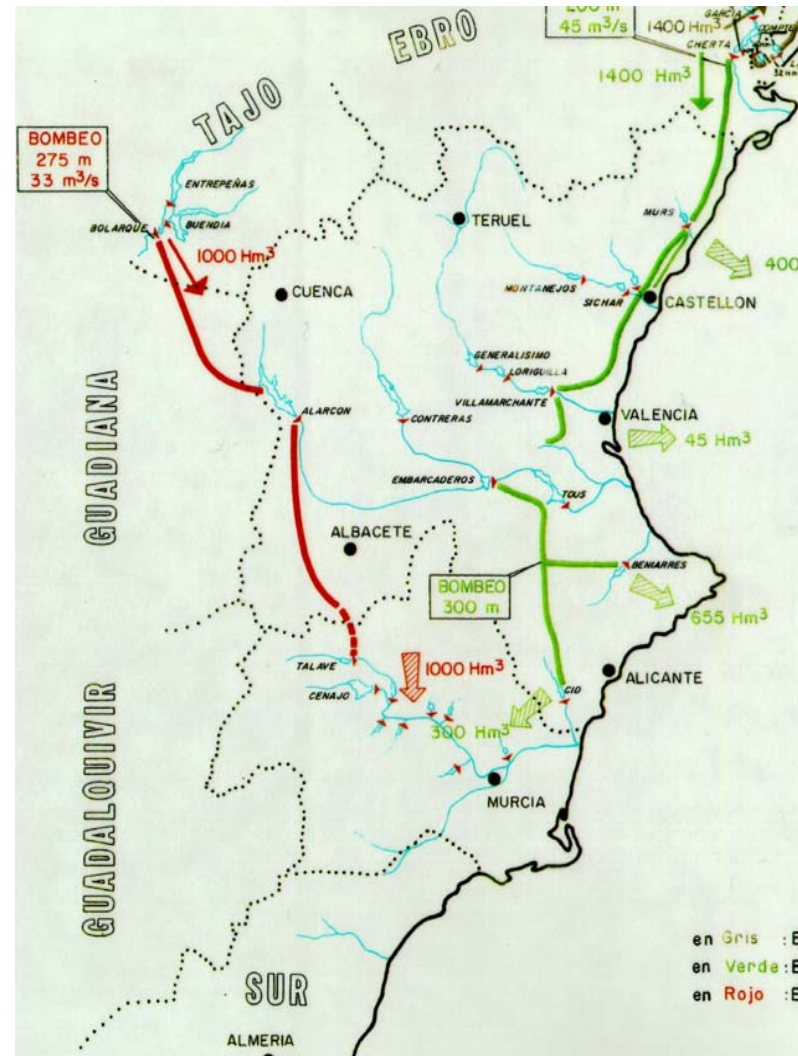


ORIGEN DE SIMRISK: Evaluación de riesgos asociados a gestión

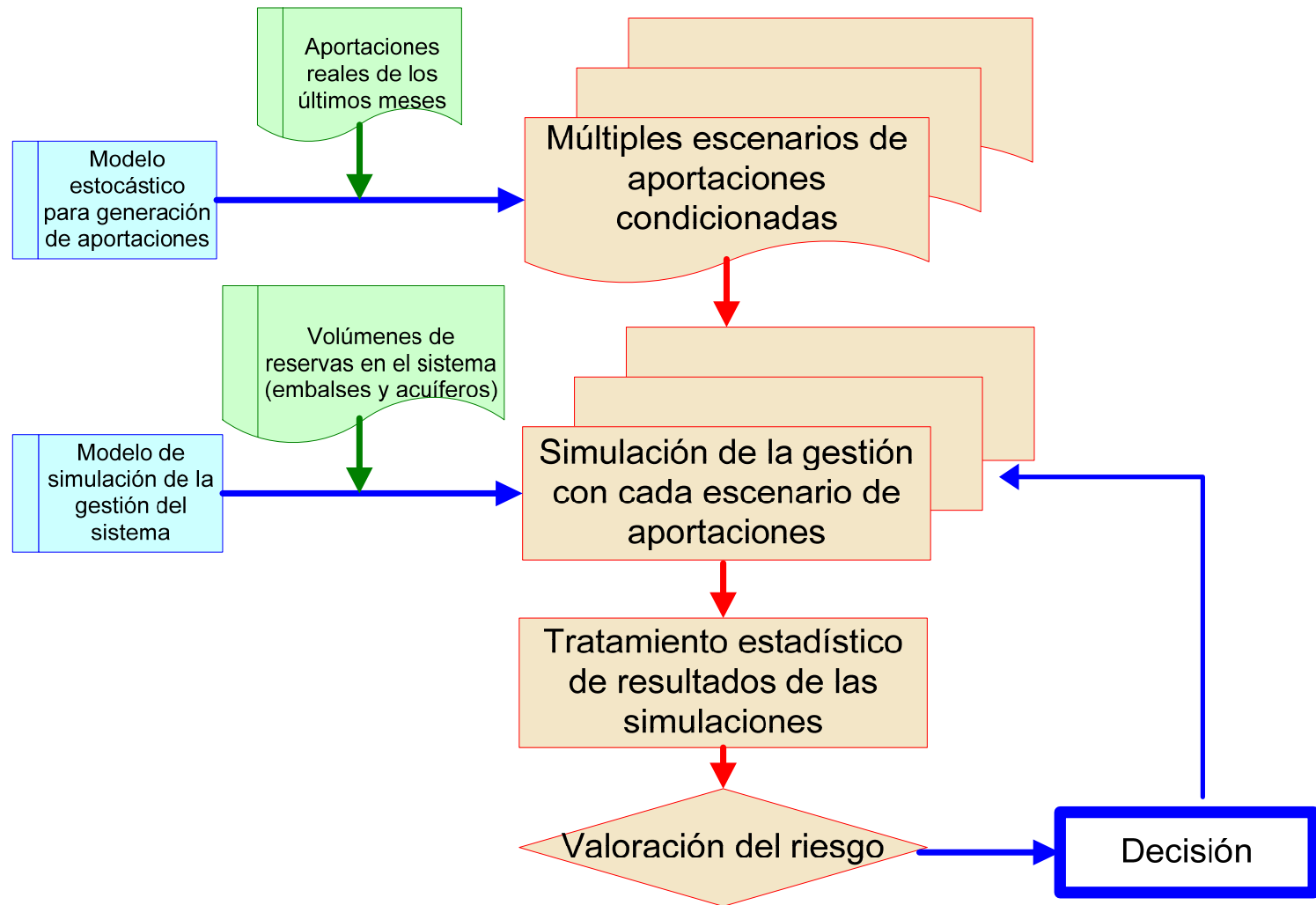
1995 demanda judicial de los usuarios del Tajo contra un trasvase realizado al Segura en condiciones de sequía argumentando grave riesgo para la cuenca cedente.

Para evaluar dicho riesgo en de manera objetiva se desarrolla el método de evaluación de riesgos en la gestión y las herramientas de cálculo necesarias.

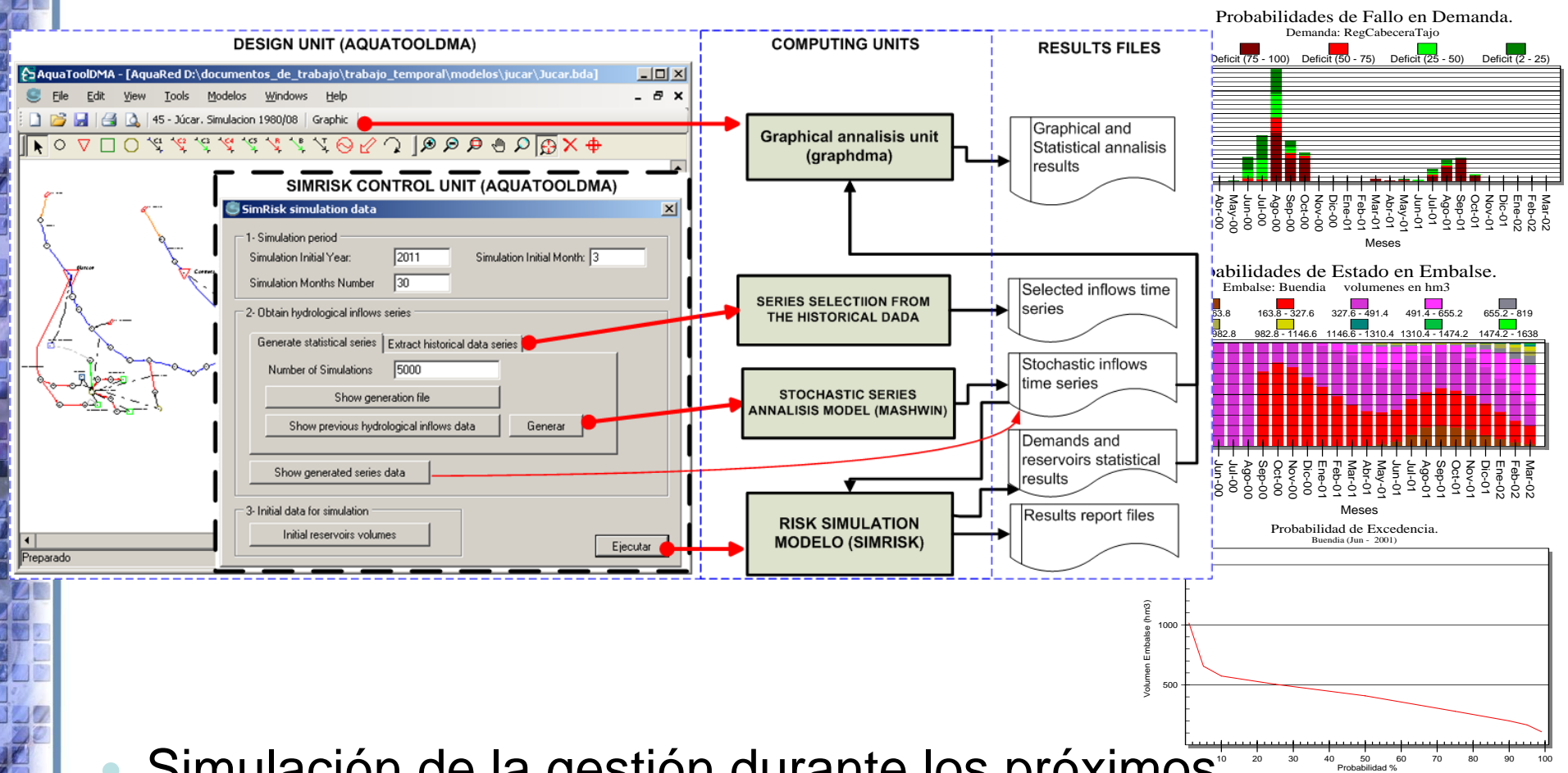
- **SIMRISK**
- MashWin + genesis
- En Aquatool



Método de trabajo con SIMRISK



AQUATOOL-Simrisk: análisis de riesgos en la gestión



- Simulación de la gestión durante los próximos meses con condiciones de partida actuales.
- Análisis de alternativas de gestión de sequías para procesos participativos

Casos prácticos trabajados con SIMRISK

- 2000 ... Tajo
- 2001 ... Júcar
- 2004 Segura
- 2013 Marina Baja
- 2014 Órbigo
- 2015 ...

SSD para gestión a medio plazo de la cuenca del río Tajo

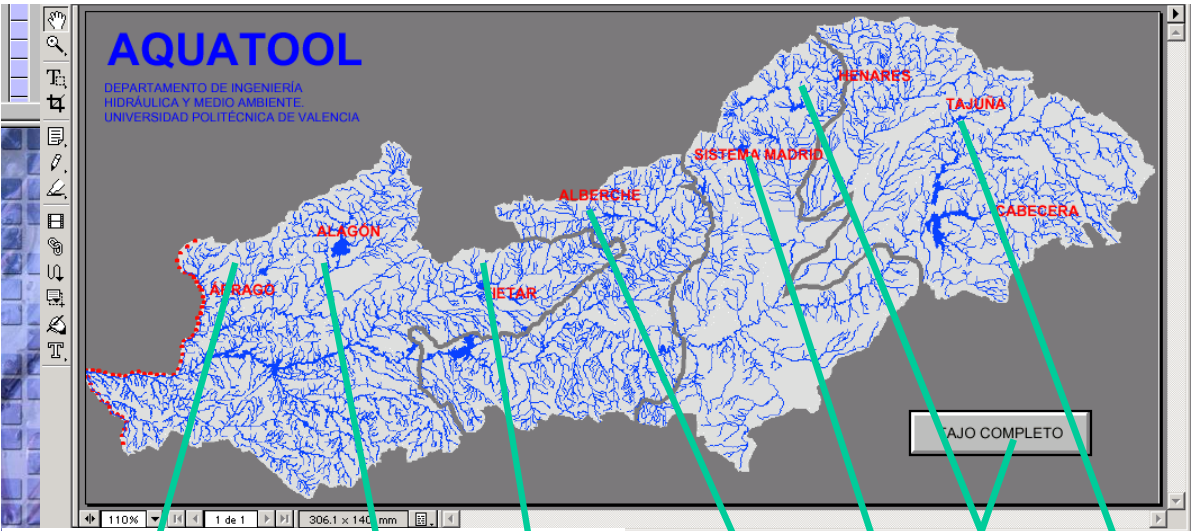
Sistema de análisis de la gestión que incluye:

- **Actualización automática** de datos de **aportaciones** a régimen natural a partir de información de SAIH

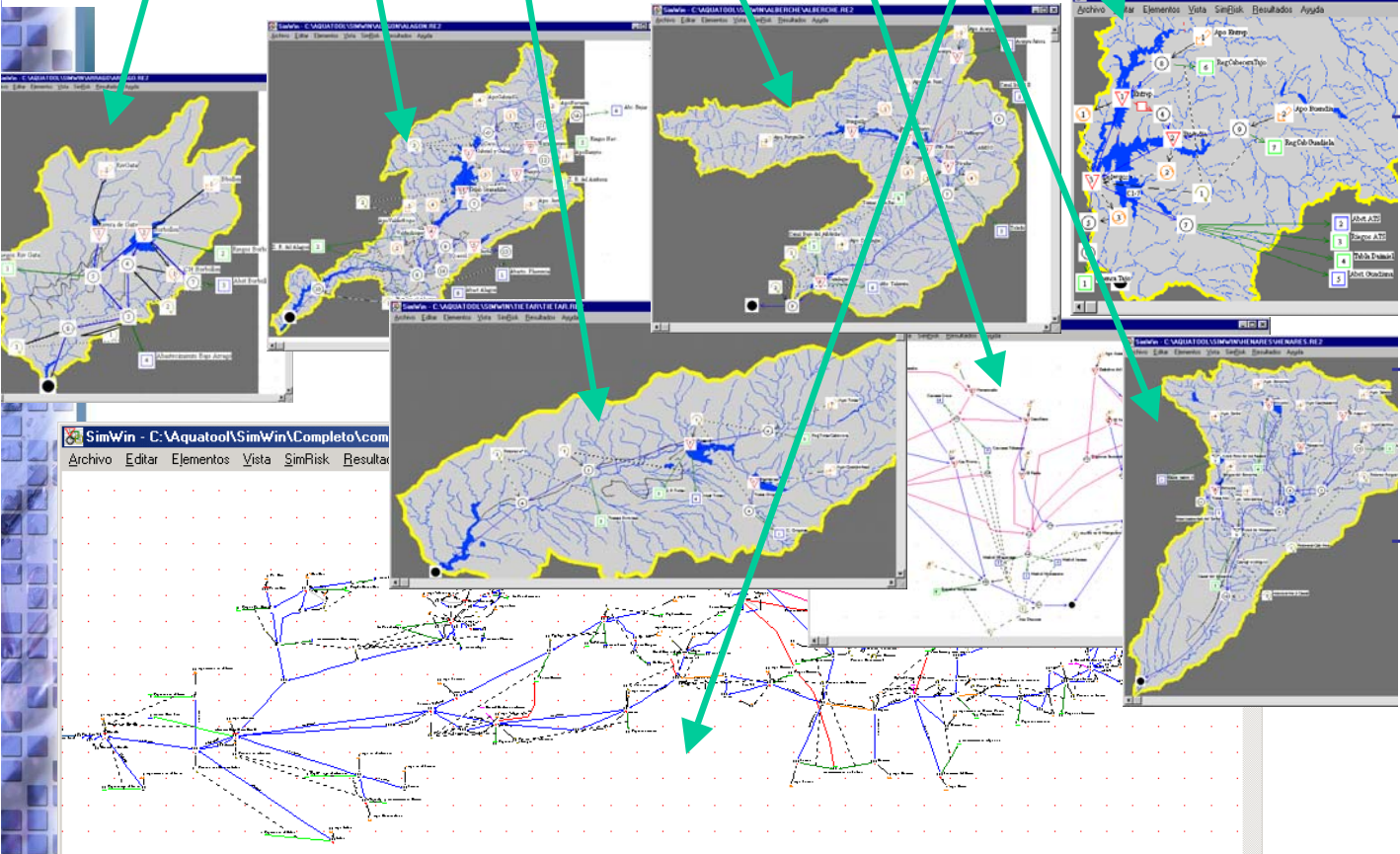
- Modelo de la cuenca completa y de los diferentes **subsistemas** considerados en **explotación**

- Estimación de **aportaciones futuras condicionadas** por la situación actual

- Análisis de alternativas de decisión con estimación del **riesgo** asociado a cada decisión



MODULO DE SIMULACION



COMISIÓN DE DESEMBALSE DE NOVIEMBRE 2001

SISTEMA DEL HENARES

Obtención de la curva de reservas "óptima". (Uso del SOLVER de SIMGES)

Comparación entre las tres series propuestas mediante diferentes escenarios:

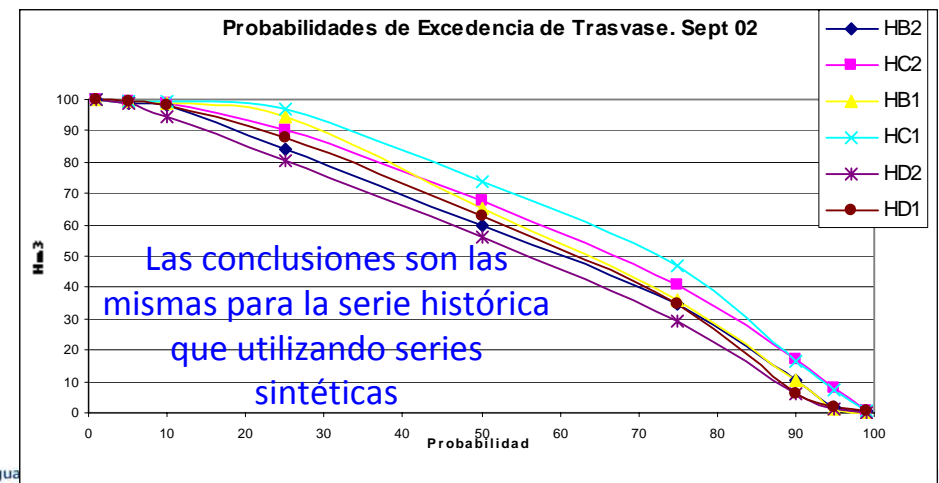
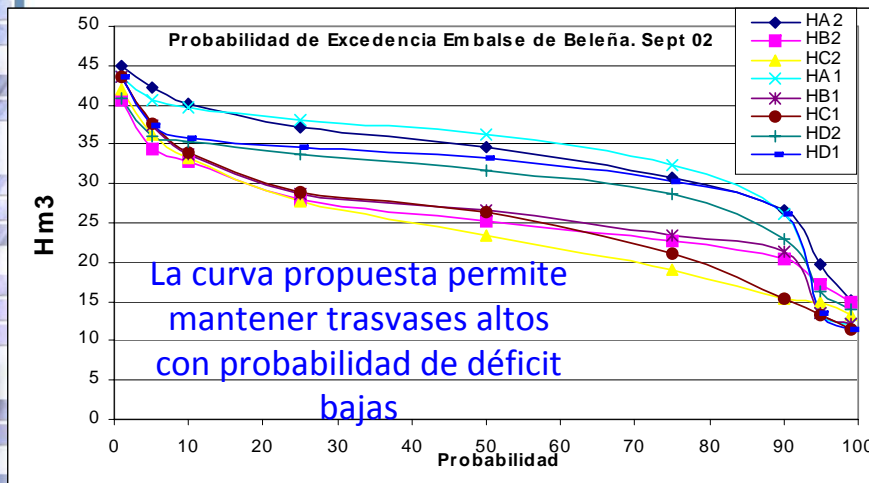
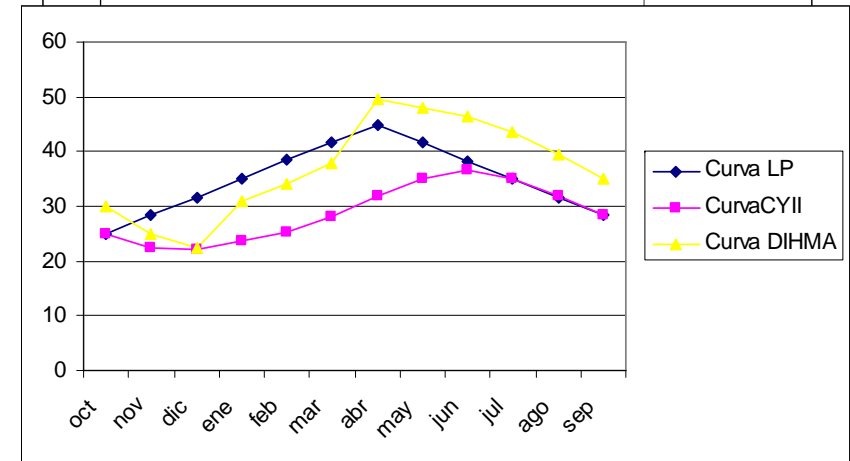
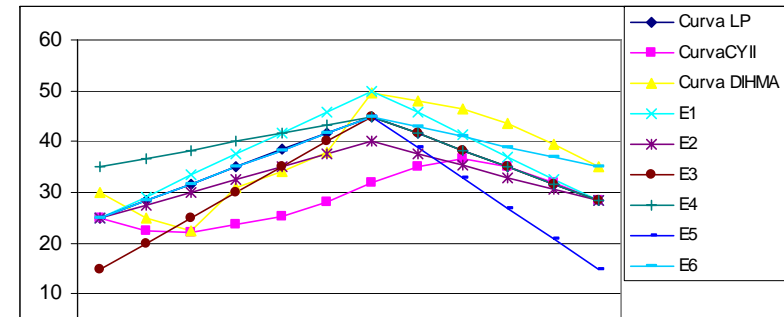
- Uso de la serie histórica
- Uso de series sintéticas (modelo ARMA)

Factores que se tuvieron en cuenta:

- Variaciones múltiples de las curvas
- Diferentes escenarios: secos, húmedos, etc

Aceptación de la curva propuesta: Máximo trasvase sin perder garantía

Se realizó un estudio del sensibilidad de la curva



Caso Júcar

Problema.

- Sequía: insuficientes recursos para completar la campaña si no se adoptan medidas

Indicadores seleccionados.

- Probabilidad/riesgo calculado para la cuantía de reservas en el sistema a final de la campaña

Alternativas consideradas.

- Diferentes reducciones del suministro

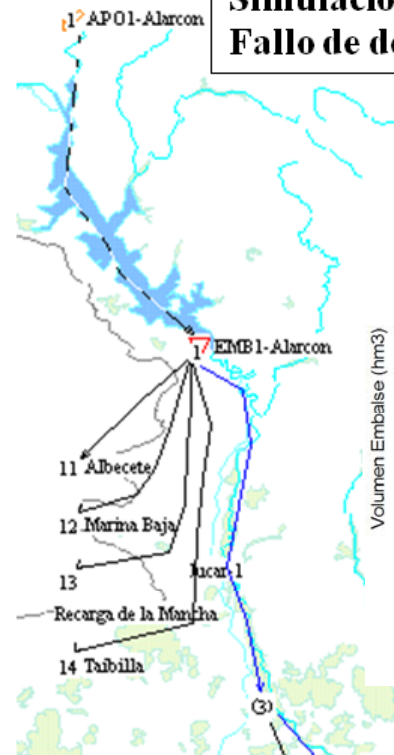
Presentación de resultados a los usuarios.

- Juntas de usuarios/ comisiones de desembalse

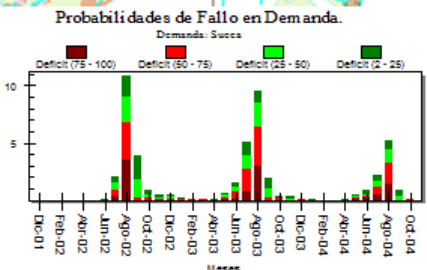
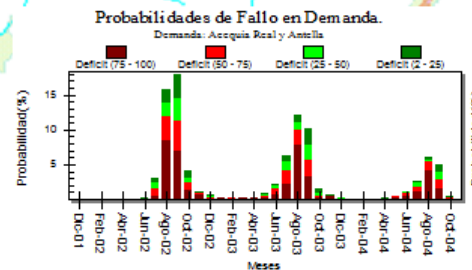
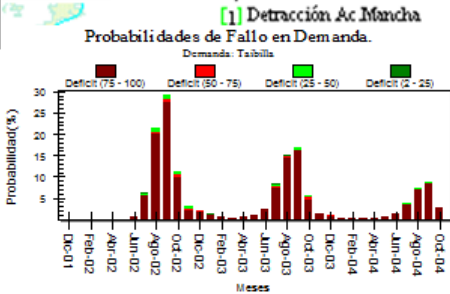
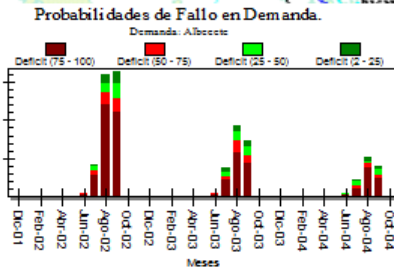
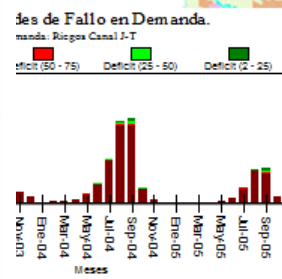
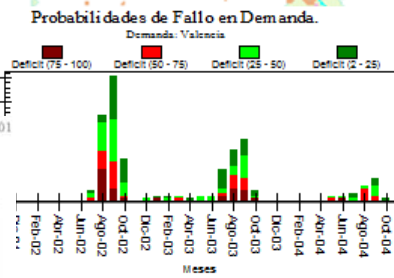
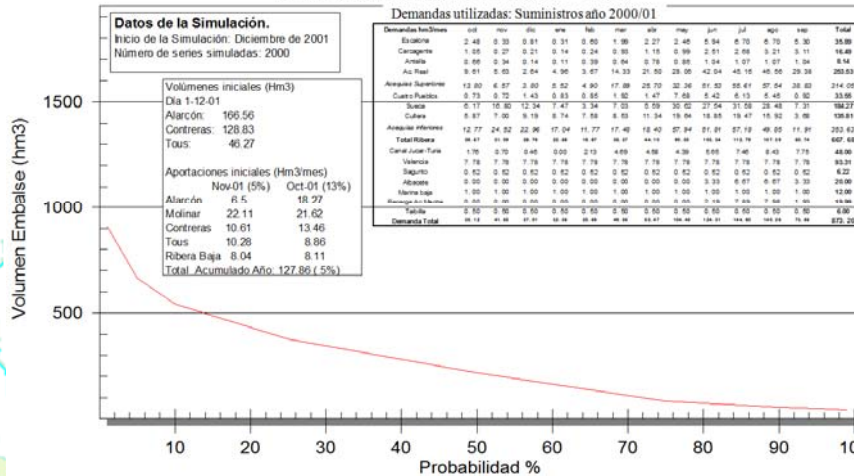
SIMRISK JÚCAR

Simulación Diciembre de 2001. Probabilidades de Fallo de demandas y de Estado de volumen de embalse

Simulación Diciembre 2001



Probabilidad de Excedencia. Total Alarcón+Contreras+Tous (Oct - 2002)



Fecha de creación 28/01/02 8:43 a.m.

Caso Marina Baja (Dip. Alicante)

Problema.

- Diferentes fuentes de recursos agotables con costes elevados.
- Objetivo de optimizar la selección del origen del agua.

Indicadores seleccionados.

- Probabilidad/riesgo calculado para la cuantía de reservas en embalses y **acuíferos**.
- Cuantía de los **bombeos**.

Presentación de resultados a los usuarios.

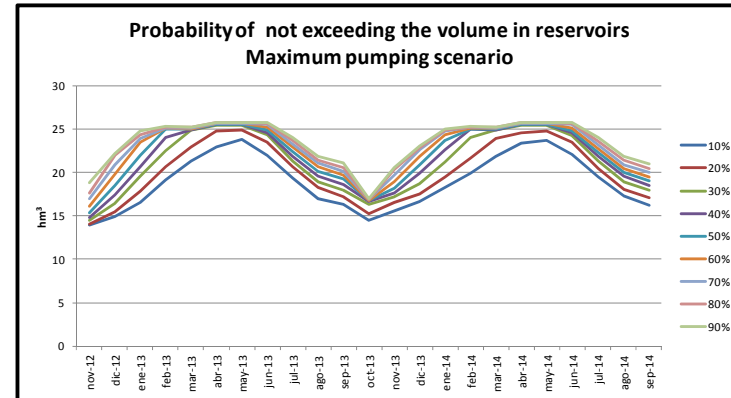
- Fichas resumen accesibles en web

The Marina Baja case: Initial conditions = Current conditions

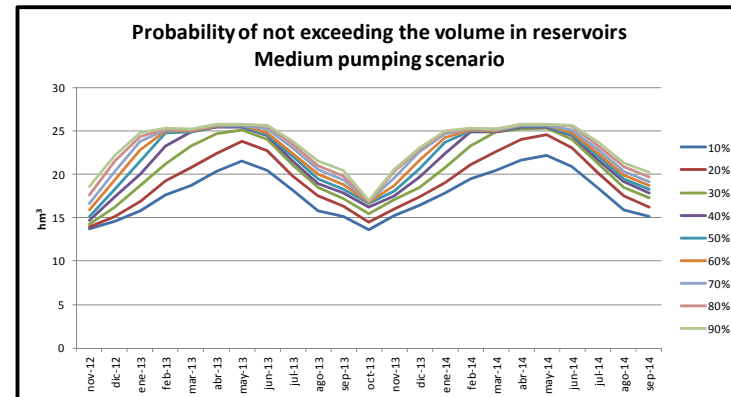
Last months have been dry: generated scenarios are conditioned to dry precedent.

PROBABILISTIC FORECASTS FOR RESERVOIR STORAGE:

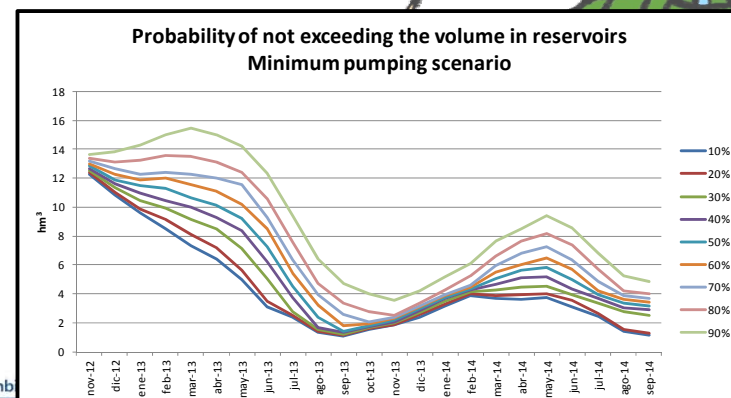
Pumping at MAXIMUM capacity →



INTERMEDIATE pumping →



MINIMUM pumping →



How can the DPA get this information?

zeus.idr-ab.uclm.es/publico/fixedviewer/index.php

aquatool

Informe Guia Rapida LogOut

Fecha Desplegada: 20-08-2012 Proyeccion y Datum: Google Spherical Mercator

Reservoirs (Marina Baja)

AMADORIO AND GUADALEST RESERVOIRS
DRY PRECIPITATION PREDICTION

The evolution of the Amadorio and Guadalest reservoirs can be assessed using the variation of the sum of the volumes stored in both reservoirs. These reservoirs receive water from the Betis & wells and from the Algor wells and springs, thus the stored volumes depend, mostly in Guadalest, on the pumping scenario applied.

Considering that future hydrological conditions (precipitates and runoff) will be dry, three different pumping scenarios have been simulated, which are described in Table 3 in the Appendix. For each pumping scenario, Figure 3 shows the evolution along the simulation period (from November 2012 to September 2014) of the total volume stored, with different probabilities of not exceeding them.

Figure 3. Probability of not exceeding the sum of the volumes in Amadorio and Guadalest Reservoirs for the different pumping scenarios.

Scale X: -36976.98 Y: 4682864.18

Grafica Selección

http://zeus.idr-ab.uclm.es/publico/fixedviewer/index.php# 11 UCLM - Desarrollado por el Instituto de Desarrollo Regional - UCLM.

Caso ÓRBIGO

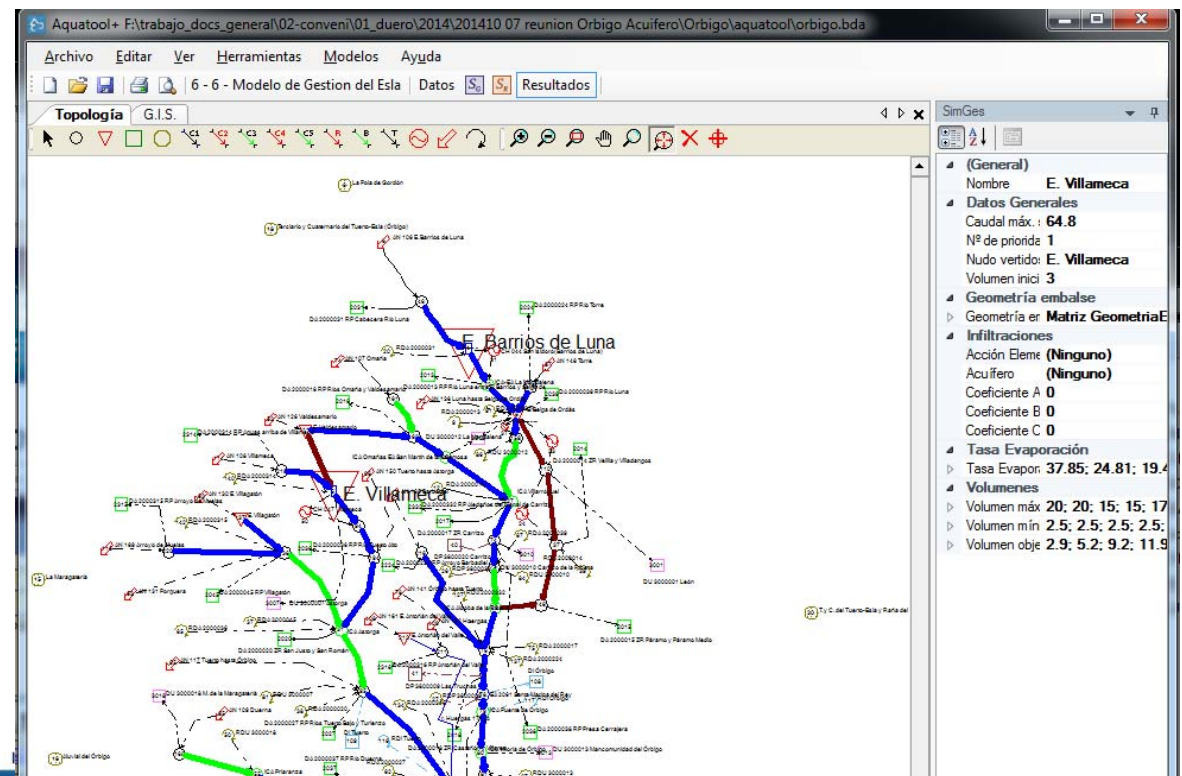
Problema.

- Recursos insuficientes en años secos.
- Regulación anual.

Indicadores seleccionados.

- Probabilidad/riesgo calculado de fallo en próxima campaña.

Presentación de resultados a los usuarios en juntas de explotación



Proyecto actual

Mejora de previsiones con información climática