



MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA DEL  
GUADALQUIVIR

# Bienvenidos

Valencia, II Jornadas gvSIG

23 . 11 . 2006



MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA DEL  
GUADALQUIVIR

# gvSIG en la arquitectura SIG de la CHG

Álvaro Zabala Ordóñez

Jefe de sección SIG

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

azabala@chguadalquivir.es



# Índice

---

- **Introducción: evolución histórica de los SIG en la CHG.**
- **Un nuevo impulso: DMA y Plan de Modernización 2004-2008**
- **Arquitectura SIG en la CHG: coexistencia de sw libre y privativo.**
- **gvSIG en la arquitectura SIG de la CHG: situación actual.**
- **Evolución futura de gvSIG en la CHG.**
- **Demostración práctica.**



# Introducción: evolución de los SIG en la CHG.

## Ámbito competencial

La CHG tiene la competencia de gestionar los recursos hídricos de la Cuenca del Guadalquivir

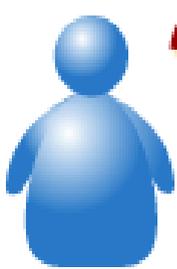
¡Recursos totalmente ligados al territorio!





# Introducción: evolución de los SIG en la CHG.

## Necesidad de gestión integral de la Cuenca



Hidrob@se

### Medio Ambiente

- ¿Qué terrenos están afectados de planes y convenios medioambientales?
- ¿Dónde se producen vertidos al cauce?
- ¿Cuál es la calidad del agua?

### Territorio

- ¿Cuál es el uso del Dominio Público Hidráulico? ¿Qué terrenos están deslindados?
- ¿Cuál es la delimitación de la zona de policía?
- ¿Cuáles son las características geológicas del suelo?
- ¿Cuáles son los usos del suelo en las cuencas de aportaciones a la masa de agua?

### Concesiones

- ¿Quién consume agua? ¿Dónde?
- ¿Qué régimen de caudales reales existen?
- ¿Para qué se usa?

# Introducción: evolución de los SIG en la CHG.

## Necesidad de gestión integral de la Cuenca



Hidrob@se

### Manipulación Interactiva de Cartografía

- Obtención de mapas a la carta: zoom, ver capa, buscar por coordenadas, etc.
- Identificación de los elementos del mapa, acceso a sus atributos. ¿Qué nivel tiene el embalse de Iznájar? ¿Cuál es el volumen de extracción de esta captación?
- Impresión de mapas.
- Mediciones básicas: distancias, perímetros, áreas.

### Datos resumidos y consultas elaboradas

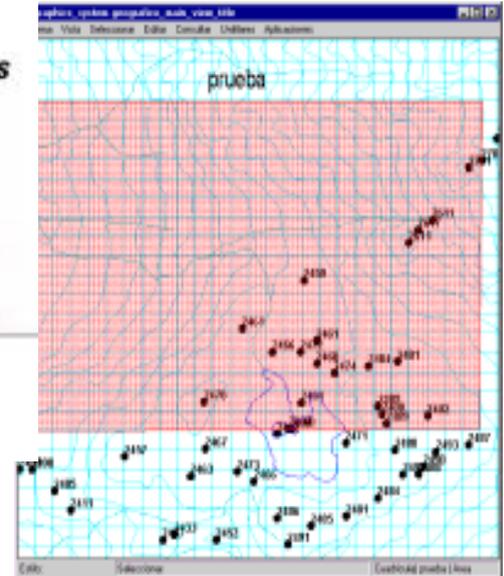
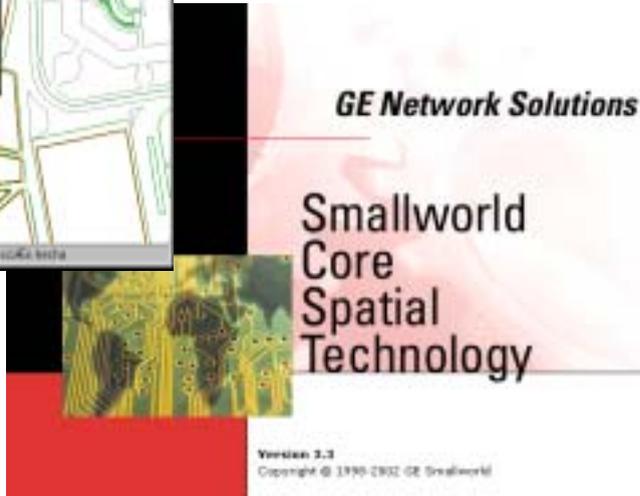
- ¿Cuántas Ha. de regadío hay en el municipio de Rota?
- ¿Qué volumen de extracción por captaciones soporta la Unidad Hidrogeológica de Almonte - Marismas?
- ¿Qué vertidos hay en el término municipal de Puertollano? ¿Y en la finca "Aguas Blancas"?

### Análisis vinculado al territorio: geomodelaje

- ¿En qué punto del cauce verterá esta fuga?
- ¿Qué regadíos tienen mas probabilidad de ser ilegales?
- ¿Hasta qué cota llegará el agua si abrimos la compuerta del embalse?



# Introducción: evolución de los SIG en la CHG. Antecedentes



## GE SmallWorld

# Introducción: evolución de los SIG en la CHG.

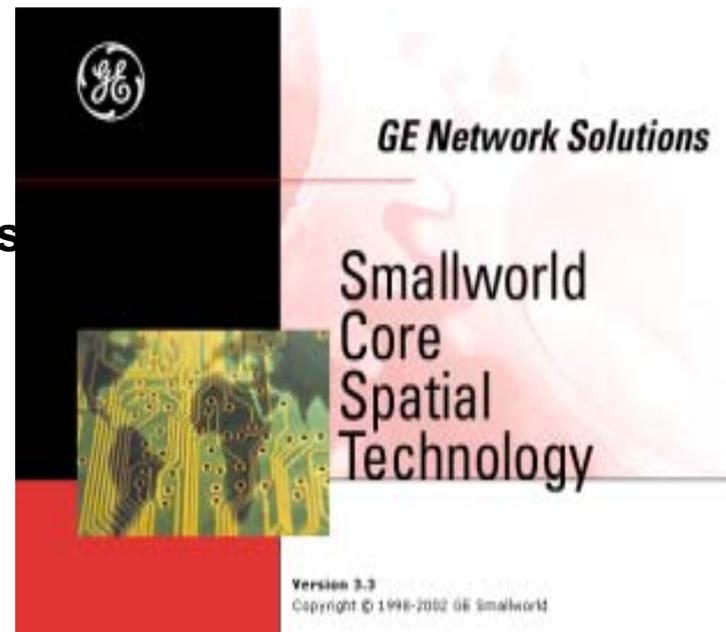
## Antecedentes

### SmallWorld

**SIG de fuerte implantación en organizaciones que trabajan con redes (eléctricas, distribución de agua, etc.)**

**SmallWorld fue un referente (si no pionero) en el sector SIG en muchos ámbitos:**

- OOP (Magik)**
- SIG en red**
- SIG multiusuario concurrente**
- Edición topológica de la red**



**¿Por qué no cuajó entonces como pilar del SIG corporativo de CHG?**

# Introducción: evolución de los SIG en la CHG.

## Antecedentes

### Inconvenientes SmallWorld

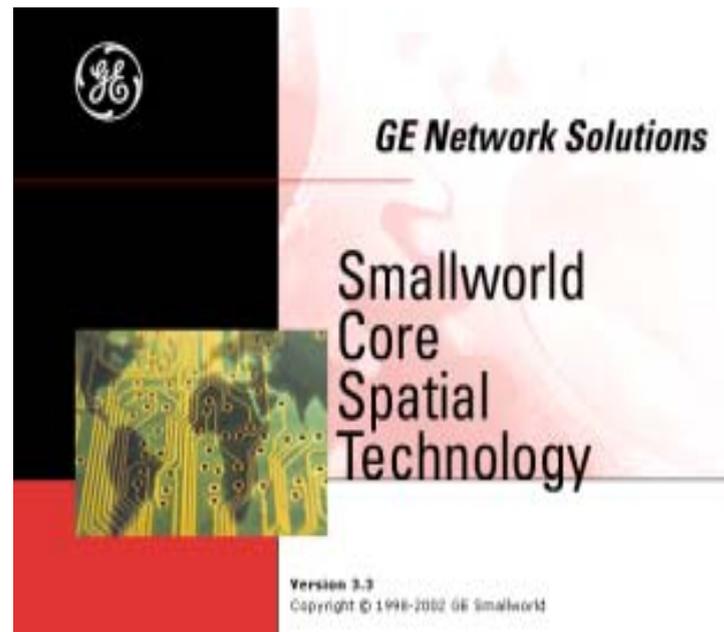
Base de datos propietaria cerrada<sup>1</sup>

Alto grado de exigencia técnica para sus usuarios

Nicho de mercado demasiado concreto (redes). Un organismo de Medio Ambiente debe trabajar con múltiples proveedores de datos y debe proporcionar información a otros tantos. Era como estar “desconectados”

Política de licenciamiento. +200 usuarios potenciales, cuya gran mayoría solo necesita mapas.

1 El mercado les ha obligado a soportar bases de datos genéricas (Oracle, etc.) y a abrazar los principales estándares: ODBC, JDBC, etc.



**No cuajó, pero fue lo más parecido a tener un SIG corporativo**

# Introducción: evolución de los SIG en la CHG.

## Antecedentes

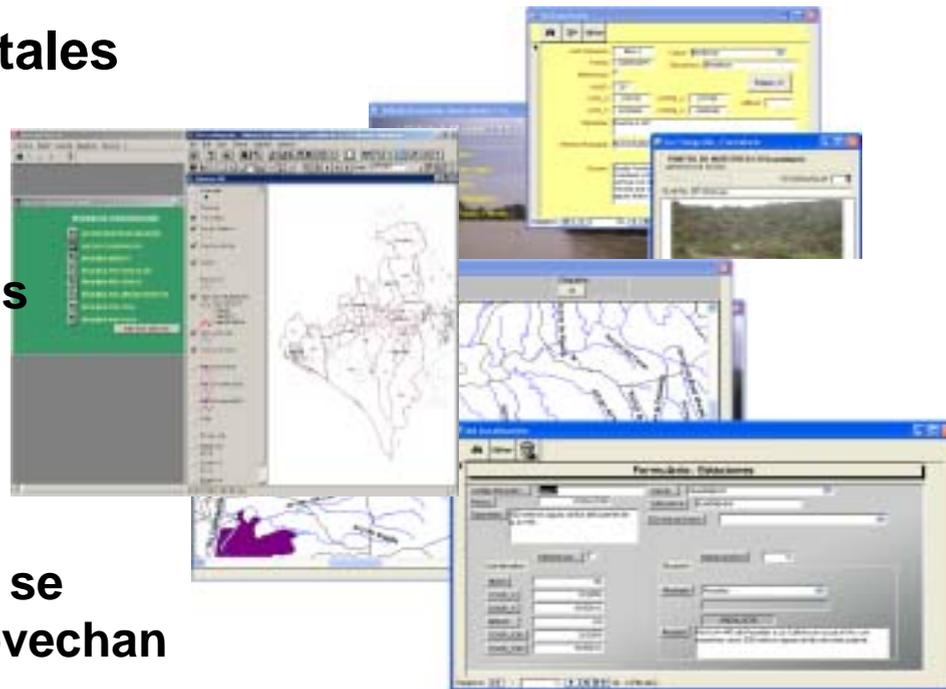
Aplicaciones departamentales  
aisladas

Impulsadas por cada  
departamento para cubrir sus  
necesidades

Tecnologías heterogéneas

Falta de estandarización: no se  
generan sinergias ni se aprovechan  
experiencias previas

Islas de datos -> Información  
propiedad del individuo, no del  
organismo



Pan para hoy, hambre para  
mañana

# Introducción: evolución de los SIG en la CHG.

## Antecedentes

**Sistemas de gestión de emergencias (SAIH, SAICA, etc.)**

**Sistemas en tiempo real que monitorizan las medidas hechas desde estaciones de las redes de control digital.**

**Tecnologías propietarias (SCADA, etc.)**

**Incorporan un pequeño motor SIG, pero hacen especial hincapié en los sensores (conectados mediante comunicaciones por satélite) y en la operación remota.**



**Cumplían con su finalidad,  
pero no se integraban para  
formar un SISTEMA**

# Índice

---

- **Introducción: evolución histórica de los SIG en la CHG.**
- **Un nuevo impulso: DMA y Plan de Modernización 2004-2008**
- **Arquitectura SIG en la CHG: coexistencia de sw libre y privativo.**
- **gvSIG en la arquitectura SIG de la CHG: situación actual.**
- **Evolución futura de gvSIG en la CHG.**
- **Demostración práctica.**



# **DMA y Plan de Modernización 2004 - 2008**

## **DMA**

**Realización de trabajos de la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir para cumplir los requerimientos de la Directiva Marco de Aguas en el horizonte 2004.**

**Expte. 05.803.328/0411**

**Regionalización, delimitación y caracterización de las masas de agua superficiales.**

**Delimitación y caracterización de las masas de agua subterráneas.**

**Análisis de presiones e impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas**

**Elaboración de un registro de zonas protegidas**

**Adaptación del sistema de Información Geográfica (SIG) de la OPH-CHG a las exigencias de la DMA**

**Análisis económico de recuperación del coste de los servicios del agua y**

# DMA y Plan de Modernización 2004 - 2008

DMA

**Dentro de los documentos guías para la implementación de las obligaciones de la Directiva Marco de Aguas se incluía el “Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica común”.**

**La competencia de la realización de estos trabajos recaía en la Oficina de Planificación Hidrológica.**

**Se decidió hacer de este desarrollo la “semilla” del SIG corporativo de la CHG.**

**Aprendiendo de los errores cometidos en el pasado.**



# DMA y Plan de Modernización 2004 - **2008**

Plan de Modernización 2004 - 2008

Paralelamente, se inició el Plan de Modernización Tecnológica 2004 – 2008 de la CHG.

Su objetivo era mejorar los procesos internos y las relaciones con el ciudadano mediante la aplicación de las TIC.

El plan estableció tres líneas prioritarias de actuación:

- Gestión Integral de la Cuenca
- e-Administración
- Gestión Administrativa y Económico Financiera



## **DMA y Plan de Modernización 2004 -** **2008**

**DMA y PM 2004-2008**

**Tenemos dos proyectos SIG que se inician de forma simultánea, uno impulsado por la OPH (DMA) y otro por Informática (PM).**

**Ambos proyectos tienen objetivos inmediatos distintos:**

- Cumplimiento de las directrices de la DMA (DMA-GIS)**
- Gestión integral de la cuenca, mejora de los procesos internos, construcción de un SIG corporativo que de servicio a la totalidad de la CHG (PM-GIS)**

**Se estableció un grupo de trabajo común, en el que se establecieron los requisitos del SIG corporativo de la CHG.**

# **DMA y Plan de Modernización 2004 -**

## **2008**

### **Requisitos del SIG corporativo**

#### **Acabar con las islas de datos**

**El sistema empezará a construirse desde la BBDD. Se construirá un modelo de datos único y un repositorio centralizado accesible a todo el organismo. Implantación de un SIG distribuido (“SIG en red”)**

#### **Sistema Abierto**

**Las herramientas Sw deben ser interoperables, cumpliendo la adhesión a los principales estándares del sector (SQL-ANSI, OGC, ISO, W3C, etc.). Además, debe integrarse en armonía con el resto de sistemas del organismo (LDAP, etc.) Los formatos de intercambio y almacenamiento de información también deben ser estándares.**

#### **Cubrir todos los niveles de la organización y optimizar la inversión**

**El sistema debe dar servicio desde a los usuarios que solo necesitan ver un mapa e imprimirlo hasta los usuarios que requieren realizar análisis geográficos avanzados. EVITAR MATAR MOSCAS A CAÑONAZOS.**



# **DMA y Plan de Modernización 2004 -** **2008**

## **Requisitos del SIG corporativo**

### **Otros requisitos**

**Extensibilidad. Facilidad de desarrollar aplicaciones a medida para cubrir procesos específicos de la CHG.**

**Facilidad de gestión por parte del servicio de Informática:**

**Instalaciones.**

**Gestión de logs.**

**Gestión de cuentas de usuario y contraseñas.**

**Funcional bajo múltiples arquitecturas**

**C/S en servicios centrales, con tecnología LAN de comunicaciones (ancho de banda suficiente)**

**3 capas en Delegaciones Provinciales, conectados a la intranet mediante VPN con ancho de banda de internet.**

# Índice

---

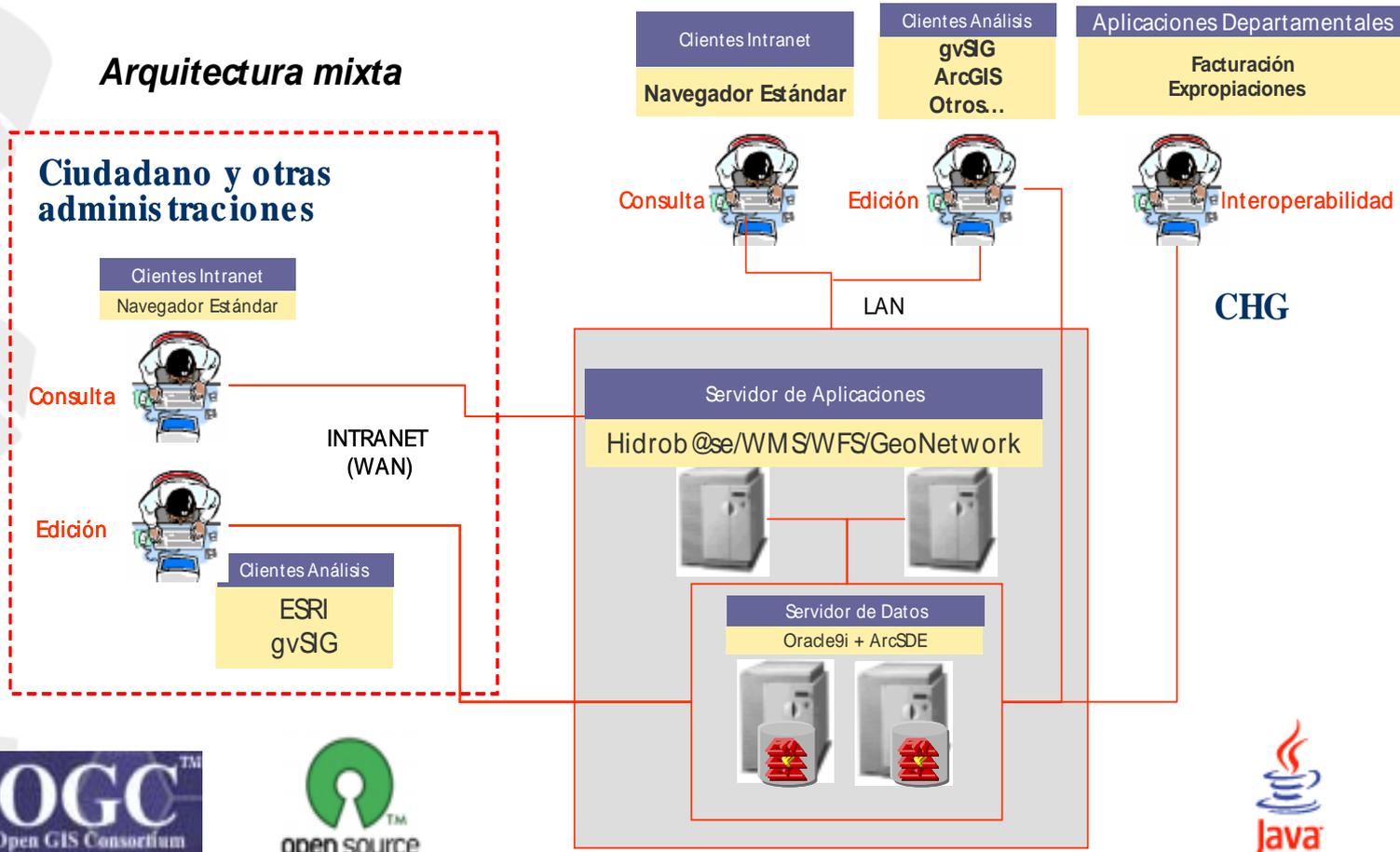
- **Introducción: evolución histórica de los SIG en la CHG.**
- **Un nuevo impulso: DMA y Plan de Modernización 2004-2008.**
- **Arquitectura SIG en la CHG: coexistencia de sw libre y privativo.**
- **gvSIG en la arquitectura SIG de la CHG: situación actual.**
- **Evolución futura de gvSIG en la CHG.**
- **Demostración práctica.**



# Arquitectura del SIG de la CHG

## Arquitectura física

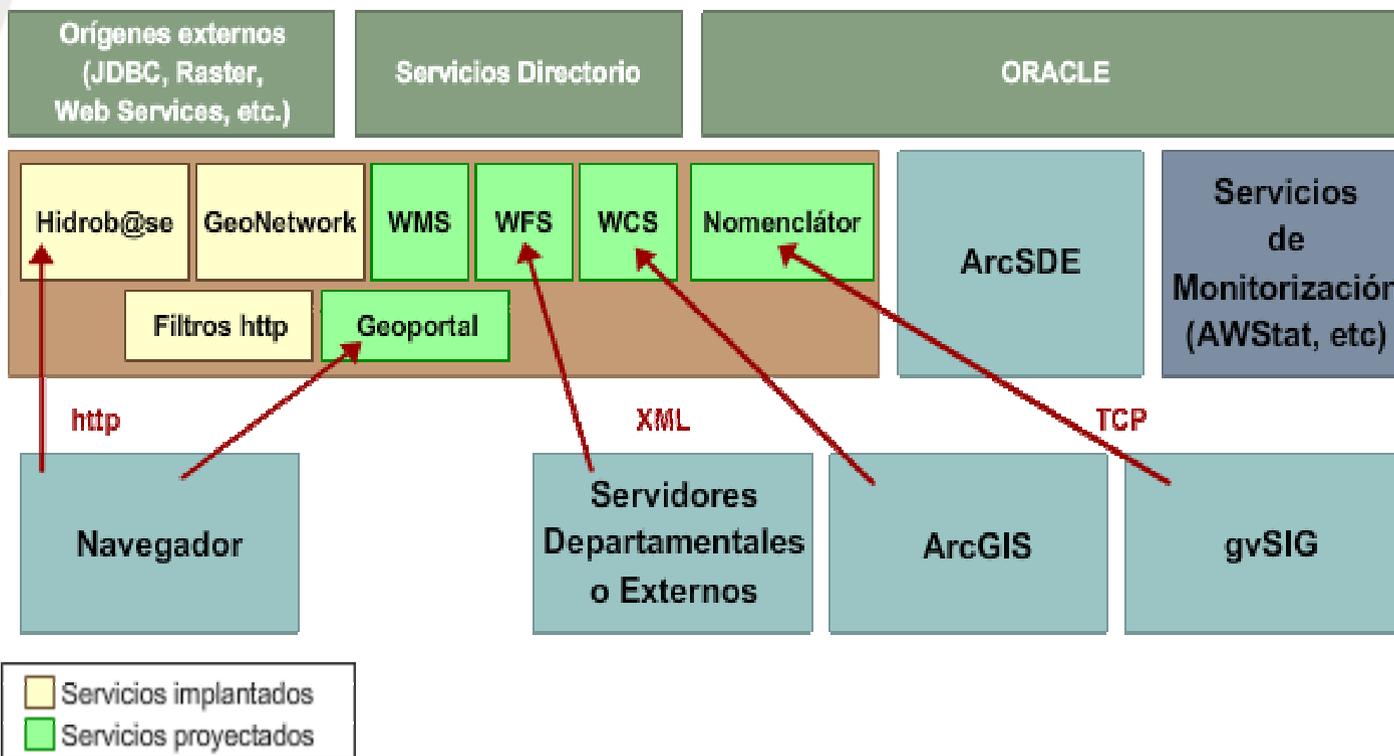
### Arquitectura mixta





# Arquitectura del SIG de la CHG

## Arquitectura lógica





# Arquitectura del SIG de la CHG

---

## Arquitectura lógica

**Oracle + Locator.** Repositorio central de información geográfica. Datos espaciales almacenados en formato de Oracle.

**ArcSDE.** Middleware que conecta a los usuarios de clientes de escritorio privados al repositorio central de información geográfica.

**Hidrob@se.** Aplicación J2EE que proporciona lógica de negocio GIS aplicada a procesos específicos de la cuenca. Desarrollo propio basado íntegramente en software libre. Cedida a otros organismos. En estudio de liberación.

**Servicios externos horizontales.** Active Directory, AWStat, Gestor documental, Workflow, SAIH, SAICA, etc.

**Geoservicios IDE de integración.** Concepción de la IDE de “puertas adentro”. Geonetwork, WMS, WFS, WCS, etc.

**ArcGIS 9.** Aplicación J2EE que proporciona lógica de negocio GIS aplicada a procesos específicos de la cuenca.



# Arquitectura del SIG de la CHG

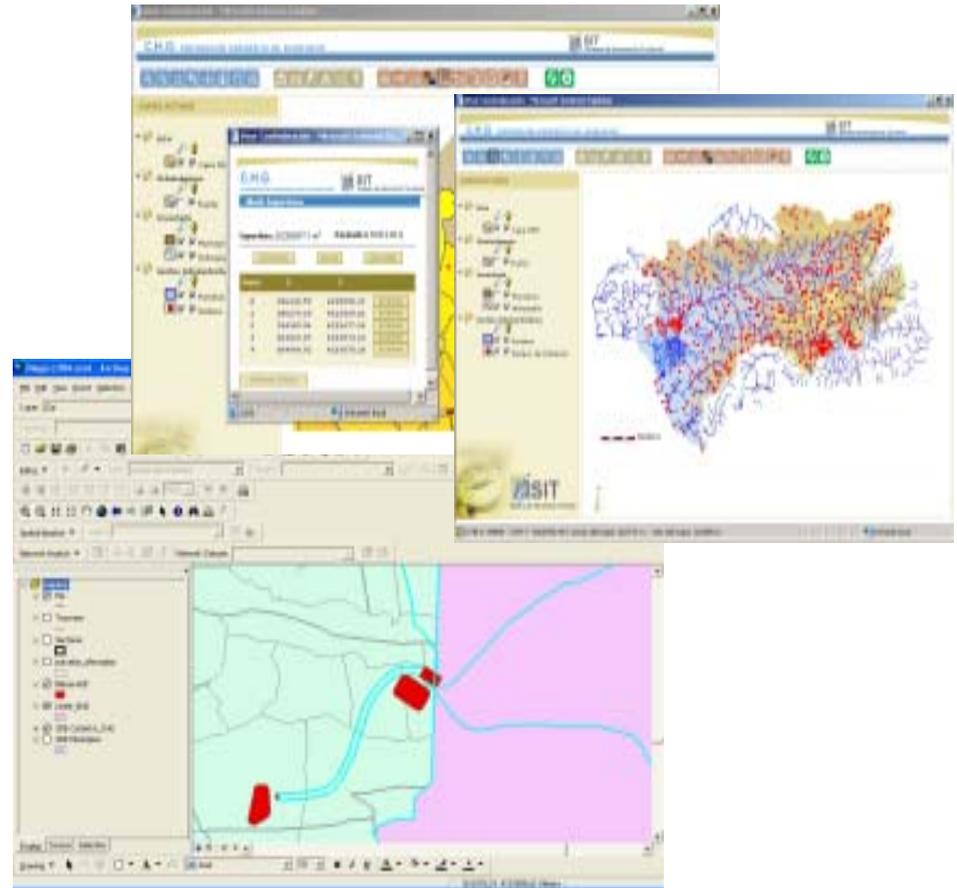
## Primeros resultados

Grupo de usuarios avanzados que utilizan clientes de escritorio (10 ArcGIS, atendidos con 5 licencias flotantes)

+200 usuarios potenciales de

Hidrob@se, con necesidad de visualizar cartografía y realización de consultas  
Publicación de información ambiental para el ciudadano mediante configuraciones de Hidrob@se a través de la web

<http://www.chguadalquivir.es/hidrobbase>



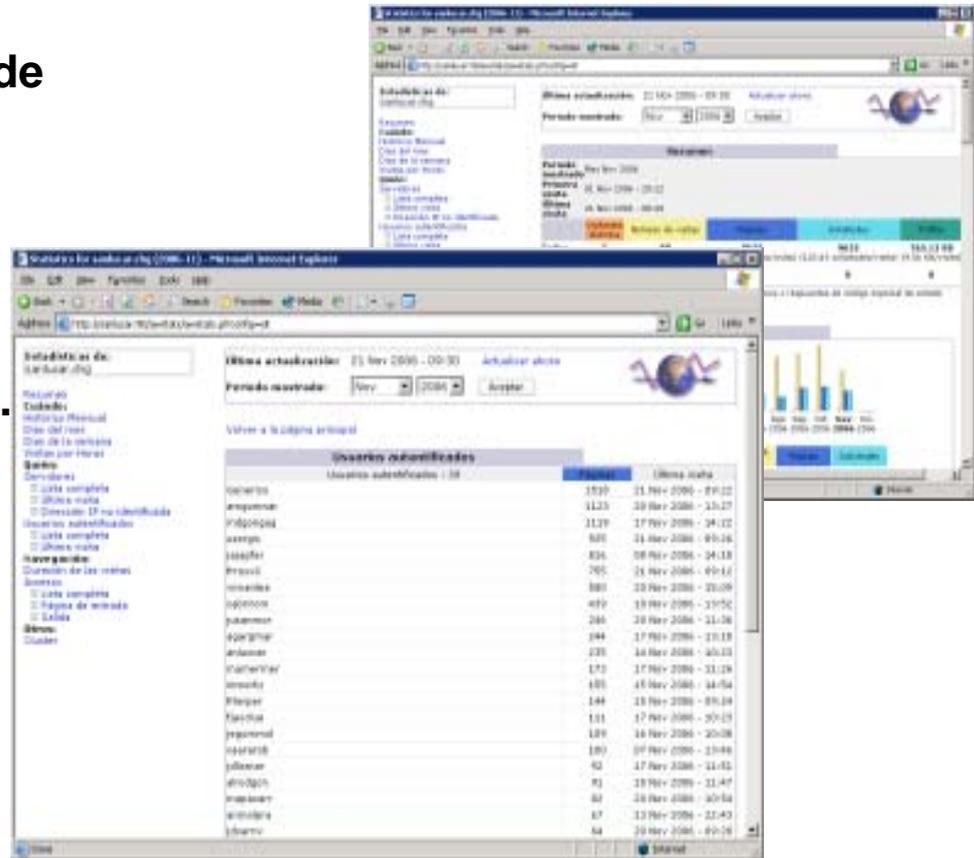


# Arquitectura del SIG de la CHG

## Primeros resultados

Gestión integrada y unificada por parte de Sistemas gracias al uso de herramientas de código abierto y estándares.

-Monitorización de uso y gestión de logs (AWStat).

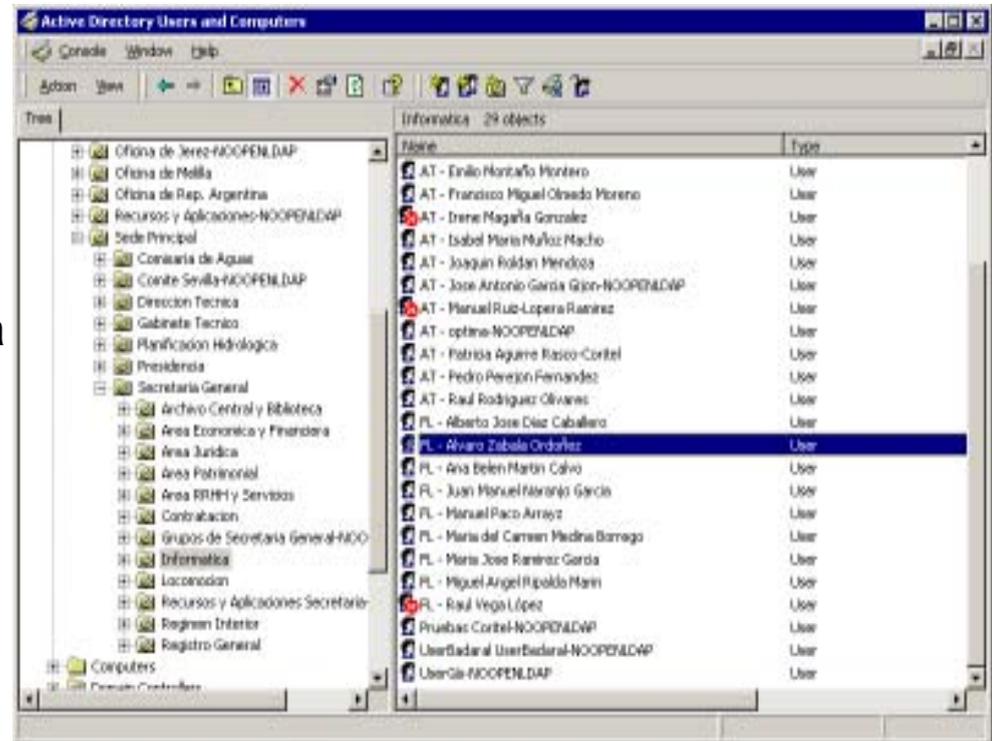


# Arquitectura del SIG de la CHG

## Primeros resultados

**-Gestión unificada de cuentas de usuario...**

**¡Una sola contraseña para todos los sistemas!**





# **Arquitectura del SIG de la CHG**

---

## **Demanda insatisfecha**

**Un grupo significativo de los usuarios de Hidrob@se demanda mayor funcionalidad:**

- Carga de capas locales (trabajo con Asistencias Técnicas), acceso a servicios remotos de cartografía (catastro, etc.)
- Diseño de planos para impresión (layouts).
- Edición básica, capacidades de análisis (geoprocesamiento), reproyección (CHG abarca dos usos, 29 y 30)
- Análisis de conectividad en redes hidrográficas: cauces aguas abajo, cauces aguas arriba.

# Arquitectura del SIG de la CHG

---

## Demanda insatisfecha

**Determinadas aplicaciones a medida, por su naturaleza, tienen que desarrollarse sobre clientes de escritorio:**

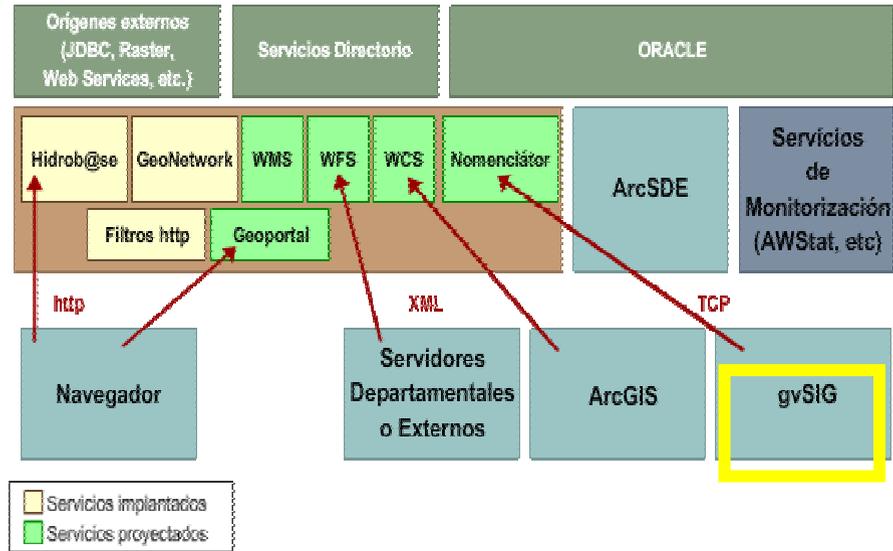
- **Gestión de expropiaciones.** Generación de fichero de consultas masivas e interpretación del fichero resultado de la OVC del catastro. Generación de informes de expropiación.
- **Gestión de imágenes remotas de la cuenca.** Distribución pública de imágenes procesadas mediante servicios OGC estándar. Generación de series temporales e imágenes estadísticas de productos derivados (NDVI, TVDI, etc.) según el modelo de datos único.
- **Explotación de la Red Hidrográfica.** Explotación de la red hidrográfica de la cuenca mediante análisis de conectividad: flujos, aguas arriba – aguas abajo, etc.



# Arquitectura del SIG de la CHG

## gvSIG para cubrir esta demanda

gvSIG ha alcanzado un estado de **madurez, escalabilidad, robustez y presencia** (comunidad de usuarios) que lo convierte en la herramienta perfecta para cubrir esta demanda insatisfecha.



Solo hay que cambiar de filosofía: invertir en servicios (desarrollos a medida) y no en licencias. El coste de corregir un bug se compensa con el incremento del número de puestos (todos)

El único requisito previo es conseguir la integración de gvSIG en la arquitectura de sistemas de la CHG

# Índice

---

- **Introducción: evolución histórica de los SIG en la CHG.**
- **Un nuevo impulso: DMA y Plan de Modernización 2004-2008.**
- **Arquitectura SIG en la CHG: coexistencia de sw libre y privativo.**
- **gvSIG en la arquitectura SIG de la CHG: situación actual.**
- **Evolución futura de gvSIG en la CHG.**
- **Demostración práctica.**



# gvSIG en la arquitectura SIG de la CHG.

## Requisitos de integración

- Acceso al repositorio único y centralizado de información geográfica del organismo: Oracle 9i con Locator.
- Empleo de los mecanismos de autenticación y control de acceso corporativos:
  - Única base de datos de usuarios (y passwords) para todos los sistemas, incluyendo el acceso a la red Windows: Active Directory.
  - Base de datos de perfiles y permisos compartida con Hidrob@se: Catálogo, en la que a cada usuario del AD se le asignan diferentes roles.
- Uso de sistema de instalación y distribución automática de actualizaciones: ejecución vía Java Web Start desde navegadores.

# gvSIG en la arquitectura SIG de la CHG.

## Requisitos de integración

- Recolección de información de uso del sistema mediante el sistema de logs corporativo (AWStats).
- Implantación de servicios OGC para la distribución de cartografía raster (+ 8 mosaicos raster, en torno a 15000 ficheros de imagen, en el repositorio central único)
- Implantación de servicios OGC para la distribución de cartografía (raster y vectorial) a las Delegaciones Provinciales (IDE de uso interno).

Conexión con delegaciones con tecnología VPN (LAN con ancho de banda de internet).

Acceso 2 capas (C/S) desde Delegaciones Provinciales a repositorio común inviable por insuficiente ancho de banda.



# gvSIG en la arquitectura SIG de la CHG.

## Estado actual del proyecto

### FINALIZADO

- Arranque gvSIG desde navegador vía Java Web Start.
- Autenticación de usuarios mediante integración con Active Directory (u OpenLDAP).
- Control de acceso a través del catálogo único de permisos del SIT, en Oracle.

### EN PROCESO

- Acceso a datos espaciales almacenados en Oracle 9i + Locator (driver de Oracle).
- Implantación de servicios OGC (WMS, WFS, WCS) para:
  - Acceso único y centralizado de cartografía raster (ortofotos y MDT)
  - Acceso a cartografía vectorial desde fuera de servicios centrales.

# Índice

---

- **Introducción: evolución histórica de los SIG en la CHG.**
- **Un nuevo impulso: DMA y Plan de Modernización 2004-2008.**
- **Arquitectura SIG en la CHG: coexistencia de sw libre y privativo.**
- **gvSIG en la arquitectura SIG de la CHG: situación actual.**
- **Evolución futura de gvSIG en la CHG.**
- **Demostración práctica.**



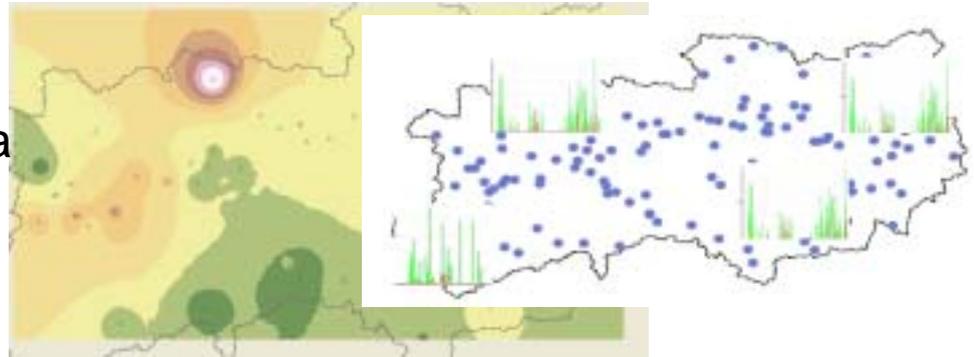
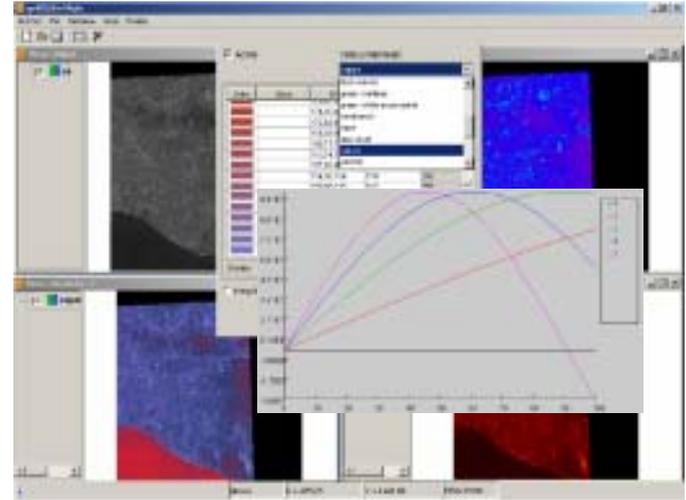
# Evolución futura de gvSIG en la CHG.

## Monitorización de la cuenca

Extensión de gvSIG que:

Procese periódicamente imágenes MODIS de la cuenca (descarga, reproyección, publicación de la imagen del día en servicios OGC estándar, cálculo de estadísticas por TM, etc.)

Genere información estadística según el modelo de datos de series temporales de CHG, y raster (NDVI medio estacional, etc.)



# Evolución futura de gvSIG en la CHG.

## Gestión catastral

Determinación de parcelas catastrales afectadas por obras lineales y superficiales

Aplicación de filtros por superficie afectada (por ley se expropiarán las parcelas afectadas en >50%, en la práctica, hay que negociar)

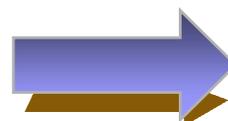
Generación automática del fichero de consultas masivas de la OVC

Procesado y enlace con la cartografía del fichero de respuesta de consulta masiva de la OVC.



# Evolución futura de gvSIG en la CHG.

## Gestión catastral



**consultas\_xml**

**Generación automática del  
fichero de consultas masivas  
de la OVC**

```
<?xml version='1.0' encoding='ISO-8859-1'?>
<LISTADATOS>
<FEC>29/09/2006</FEC>
<FIN>Consulta por Polígono y Parcela</FIN>
<DAT><PRO>21</PRO><MUN>005</MUN><POL>062</POL><PAR>
00011</PAR></DAT>
<DAT><PRO>21</PRO><MUN>005</MUN><POL>062</POL><PAR>
00013</PAR></DAT>
<DAT><PRO>21</PRO><MUN>005</MUN><POL>062</POL><PAR>
00015</PAR></DAT>
</LISTADATOS>
```



# Evolución futura de gvSIG en la CHG.

## Gestión catastral

Procesado del  
fichero de  
respuesta de  
consulta por  
lotes de la OVC

Generación de  
informes por  
lotes

```
<ATE>R. MURCIA-MURCIA</ATE>
<ATE>EXTREMADURA-BADAJOS</ATE>
<ATE>ANDALUCIA-MÁLAGA</ATE>
<ATE>ANDALUCIA-HUELVA</ATE>
<ATE>ANDALUCIA-ALMERÍA</ATE>
<ATE>ANDALUCIA-SEVILLA</ATE>
</LAT>
- <DBA>
  <DEF />
  <AFG />
  <RC />
  <PROV>21</PROV>
  <MUN>040</MUN>
  <POL>024</POL>
  <PAR>00001</PAR>
  <CFR />
- <BI>
  - <DE>
    - <BI>
      <DGL>21</DGL>
      <MUN>40</MUN>
      <TP>BI</TP>
    - <PCA>
      <PCA>21040A02400001</PCA>
      <CAP>0000</CAP>
      <CDC1>0</CDC1>
      <CDC2>E</CDC2>
      </PCA>
      <USO />
      <SUP />
    </BI>
  - <OT>Polígono 24 Parcela 1 COTO DEL REY. HINOJOS (HUELVA)</OT>
  - <FIN>
    <LPI>Polígono 24 Parcela 1 COTO DEL REY. HINOJOS (HUELVA)</LPI>
    <SUCT />
    <SUFP>102.900</SUFP>
    <TP />
  </FIN>
```

# Índice

---

- **Introducción: evolución histórica de los SIG en la CHG.**
- **Un nuevo impulso: DMA y Plan de Modernización 2004-2008.**
- **Arquitectura SIG en la CHG: coexistencia de sw libre y privativo.**
- **gvSIG en la arquitectura SIG de la CHG: situación actual.**
- **Evolución futura de gvSIG en la CHG.**
- **Demostración práctica.**



Muchas Gracias



MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA DEL  
GUADALQUIVIR