

IV Jornadas Técnicas de la IDE de España (JIDEE 07) Puesta en marcha del Sistema de Información Territorial de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir como nodo de la IDEE.

Serrano Castillo, Irene

Departamento de Sistemas de Información Geográfica
Telvent Interactiva S.A
Tamarguillo 29, 41006 - Sevilla
Tlf. 954 935 707, Fax 954 9264 24, irene.serrano@telvent.abengoa.com

Resumen

La Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (en adelante, CHG) es la entidad encargada de la gestión de los recursos hídricos que discurren por la cuenca del Guadalquivir. Para ejercer de forma adecuada sus competencias, las diferentes áreas y servicios del Organismo de cuenca generan y manejan ingentes cantidades de datos relativos al territorio, que son, por tanto, susceptibles de ser representados sobre un mapa.

Esta información es de enorme valor y su solicitud por parte de los ciudadanos y las diferentes instituciones requiere de una importante movilización de recursos. Es por ello que, durante los dos últimos años, se ha trabajado en la construcción de un sistema de arquitectura mixta (software libre y software propietario) que, además de aglutinar en un único repositorio información cartográfica y alfanumérica de calidad contrastada, ofrece servicios remotos de acceso a los datos geoespaciales, haciendo especial hincapié en el cumplimiento de las especificaciones del *Open Geospatial Consortium* (OGC) y de la serie de normas 19100 de la *Internacional Organization for Standardization* (ISO). Asimismo, de cara a la implementación de dichas especificaciones, se ha prestado atención a las recomendaciones del Grupo de Trabajo de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (GT-IDEE) en cuanto a servicio de mapas, modelo de nomenclátor y metadatos.

Ahora bien, en la definición del Sistema de Información Territorial (SIT) de la CHG no sólo se han tenido en cuenta premisas puramente tecnológicas de interoperabilidad (*Web Map Service*, *Web Feature Service* y *Web Coverage Service*), que a día de hoy permiten el intercambio de información geográfica entre la CHG y otras entidades de la administración, las universidades o las empresas; sino que también ha cobrado especial relevancia el establecimiento de políticas y acuerdos institucionales destinados a facilitar la disponibilidad, coordinación y acceso conjunto a información espacial procedente de diversas fuentes, lo que ha repercutido en una considerable disminución de costes de adquisición de datos y ha paliado, en cierta medida, los solapamientos de información y la

duplicación de esfuerzos. En este sentido, la generación de metadatos según el perfil del Núcleo Español de Metadatos (NEM), ha jugado un papel fundamental a la hora de documentar la procedencia, calidad, fecha y procedimiento de levantamiento de la información, ya sea propia de la CHG o producida por agentes externos.

Por todo ello, el SIT de la CHG aspira a erigirse como un nodo oficial de la red de Infraestructuras de Datos Espaciales (IDEs) española. Los objetivos son claros: además de la gestión integral de los recursos, el sistema pretende facilitar el acceso a la información espacial, tanto a nivel institucional como a nivel de los propios ciudadanos, así como optimizar la toma de decisiones dentro del organismo. El fin último es facilitar el conocimiento de la compleja realidad geográfica de la cuenca y potenciar las relaciones con los usuarios a través de una mayor presencia en la web (e-Administración), haciendo uso de un mínimo conjunto de estándares, protocolos y especificaciones.

PALABRAS CLAVE: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, e-Administración, Infraestructuras de Datos Espaciales, interoperabilidad, información geográfica, software libre.

1 Introducción

La presente ponencia tiene como objetivo la descripción detallada del sistema implantado en la Conderación Hidrográfica del Guadalquivir, que aspira a integrarse en la red de Infraestructuras de Datos Espaciales española como nodo *ideCHG*.

En primer lugar, el artículo hace referencia a los antecedentes de la *ideCHG*, que se concretan en el denominado Sistema de Información Territorial del Organismo de cuenca (SIT-CHG). A continuación, en el siguiente apartado de la ponencia, se describe la evolución de dicho SIG hacia el actual nodo *ideCHG*, haciendo especial hincapié en los servicios ofrecidos por el mismo. Una vez descrita la funcionalidad del nodo, se especifica la arquitectura de éste, incidiendo en el software que ha sido seleccionado, tras múltiples pruebas, para construirla.

Finalmente, se mencionan las actuaciones futuras que se efectuarán a corto plazo de cara a la evolución del nodo *ideCHG*.

2 Antecedentes: SIT-CHG

El proyecto de construcción del Sistema de Información Territorial de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (SIT-CHG) nace en el marco del Plan de Modernización Tecnológica del organismo. Este Plan se planteó en su concepción tres grandes objetivos:

- Mejorar las relaciones con el ciudadano, a través de la presencia en la web y de la inclusión de la e-Administración.

- Mejorar el control de los procesos internos y externos, mediante la implantación de herramientas de WorkFlow y de Gestión Documental.
- Mejorar el conocimiento de la realidad gestionada: la cuenca hidrográfica del Guadalquivir, mediante la implantación de un Sistema de Información Geográfica corporativo.

Como punto de partida del plan, se estableció una plataforma tecnológica común para todos los proyectos de Sistemas de Información del organismo. Esta plataforma estaba basada en la adopción de Oracle como base de datos corporativa, dentro de una arquitectura de desarrollo a tres capas bajo la plataforma J2EE. Uno de los aspectos a destacar de esta definición fue la apuesta por el software libre, estableciéndose su preferencia de uso en caso de igualdad de características técnicas con las alternativas propietarias.

Antes del Plan de Modernización, ya se habían impulsado proyectos de GIS corporativo en el organismo, pero habían fracasado en mayor o menor medida por no haber tenido en cuenta un factor esencial: el perfil de usuario medio. Por este motivo, en paralelo a la definición de la plataforma tecnológica, se realizó una serie de entrevistas con los usuarios potenciales del futuro sistema, para definir las necesidades de los mismos. Como resultado se detectó:

- Una pequeña masa crítica de usuarios avanzados (<5%), con necesidades de herramientas potentes no cubiertas por ningún producto de código abierto, y muy costosas de desarrollar a medida.
- Un gran número de usuarios no expertos (<80%) con necesidades básicas de consulta y visualización, que podían ser satisfechas con herramientas accesibles a través del navegador.
- Un número considerable de usuarios medios (<15%), que requerían poder realizar tareas difíciles de soportar por el navegador, pero que estaban cubiertas por productos de código abierto, o que eran fáciles de desarrollar.

Tras obtener las conclusiones descritas más arriba, se iniciaron los trabajos de recopilación de la información geográfica suministrada por los diferentes servicios de la CHG. Ésta fue sometida a un riguroso control de calidad antes de ser incorporada al repositorio central del Sistema de Información Territorial, almacenándose en el formato propio de Oracle Spatial (MDSYS.SDO_GEOMETRY). Cabe destacar que todos los datos fueron catalogados siguiendo las recomendaciones del Núcleo Español de Metadatos (NEM).

En paralelo, comenzaron los desarrollos de la plataforma web *Hidro@se*, aplicación J2EE desarrollada sobre productos de código abierto (JTS, Hibernate, Velocity, etc.), que funciona dentro del entorno de ejecución de un contenedor de servlets Java (Tomcat). *Hidro@se* estaba pensado para satisfacer la gran demanda de consultas básicas y visualización de datos espaciales existente en el organismo, así como para ofrecer personalizaciones específicas y sencillas a los usuarios de los diferentes servicios, tales como la elaboración de informes catastrales, la explotación de las series temporales registradas por las redes de control, etc.

Hidro@se, a pesar de ser una aplicación pensada, a priori, para visualizar y consultar la información espacial de la cuenca, es sin duda el componente del SIT que más ha crecido comparativamente. Además de ser cliente WMS, permite guardar y gestionar sesiones, modificar la simbología de las capas, realizar agrupaciones espaciales y búsquedas por áreas de influencia, transformar los datos al formato nativo de GoogleEarth (KML), consultar la información relacionada con una capa mediante la navegación por el modelo de datos...

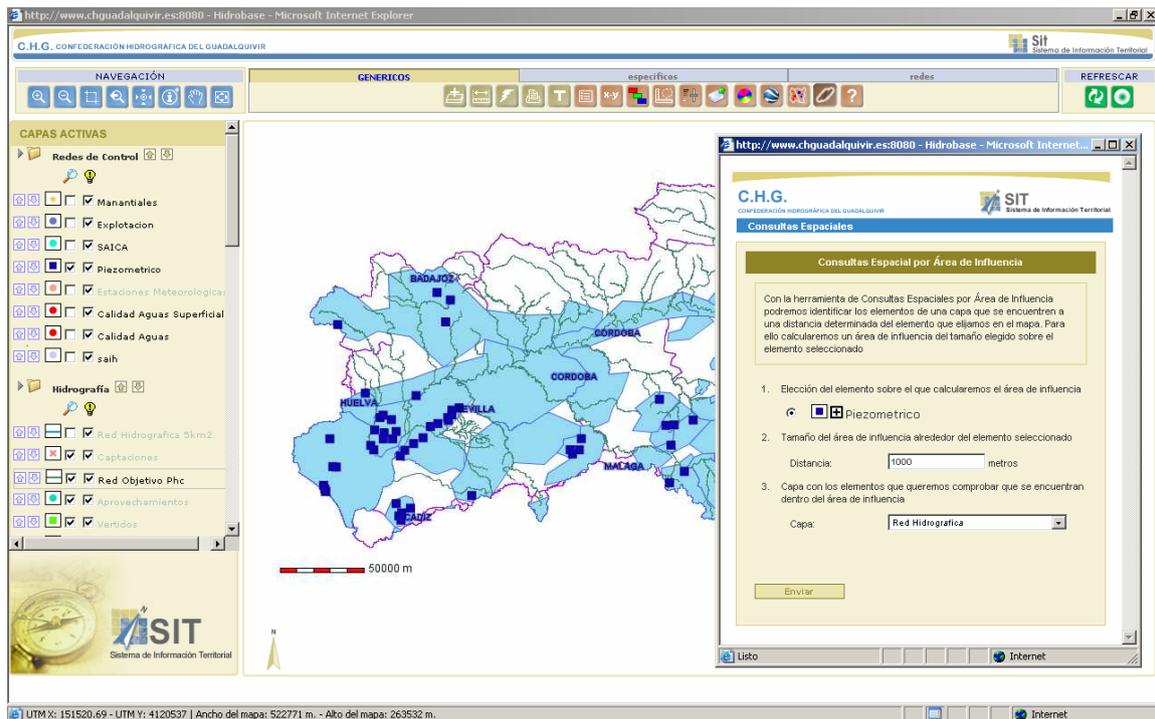


Figura 1: Vista general de Hidrob@se.

En cuanto a la elección de un cliente de escritorio con funcionalidad media, se optó por gvSIG, capaz de integrar datos procedentes tanto de la BD Oracle como de servicios remotos de origen WMS, WCS o WFS. gvSIG ofrecía, además, funciones de análisis avanzadas (edición cartográfica, consultas espaciales, conexiones entre tablas, etc.), y era susceptible de incluir personalizaciones desarrolladas a medida de los usuarios de la CHG, cuya carga de proceso no podía ser ejecutada por Hidrob@se.

En el organismo de cuenca, gvSIG se ejecuta a través del contenedor de Servlets Tomcat mediante el empleo de la tecnología Java Web Start (JWS), lo que facilita notablemente la gestión de versiones del producto y su instalación.

Finalmente, para satisfacer las necesidades de los usuarios expertos, el servicio de Informática de la CHG decidió incorporar clientes de escritorio propietarios que permitieran realizar funciones avanzadas no cubiertas por los componentes del sistema mencionados con anterioridad. Hablamos de ArcGIS Desktop, que se conecta a la base de datos espacial a través de ArcGIS Server Enterprise Basic. Este servicio propietario hace las funciones de middleware espacial y gestiona el almacenamiento, mantenimiento y explotación de la información geográfica utilizando los mecanismos de Oracle Spatial.

Además de todo lo anterior, junto a la geodatabase, coexiste una estructura llamada “catálogo”. Ésta gestiona la información necesaria para el funcionamiento lógico del sistema, actuando como una base de datos en la que se definen todos los elementos, así como las relaciones existentes entre los mismos: usuarios, módulos, aplicaciones, permisos, capas y estilos.

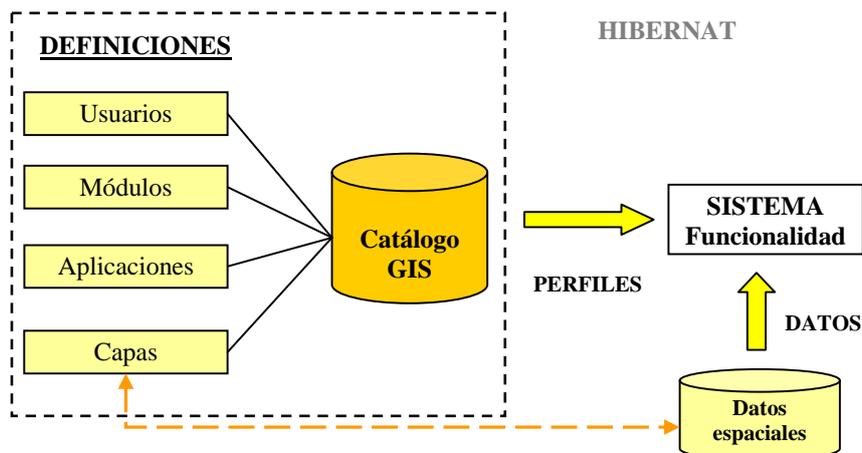


Figura 2: Arquitectura del catálogo

El SIT de la CHG, compuesto por Oracle Spatial, Hidrob@se, gvSIG, ArcGIS Desktop y ArcGIS Server Enterprise Basic, está concebido como un parte más dentro de la estructura general de sistemas del Organismo de cuenca, integrándose con otras aplicaciones o servicios horizontales del mismo, tales como el Servicio de Directorio (Active Directory) o el Sistema de Estadísticas de Utilización (AWStats).

Actualmente, el número de usuarios internos del SIT se sitúa en torno a las 235 personas, que acceden a Hidrob@se y gvSIG logándose desde su propio navegador web; por su parte, cada vez son más los ciudadanos que acceden a las aplicaciones abiertas al público a través del portal del organismo. Un claro ejemplo de ello es la aplicación para la explotación de las series temporales de la Red Integral de Calidad de las Aguas (ICA).

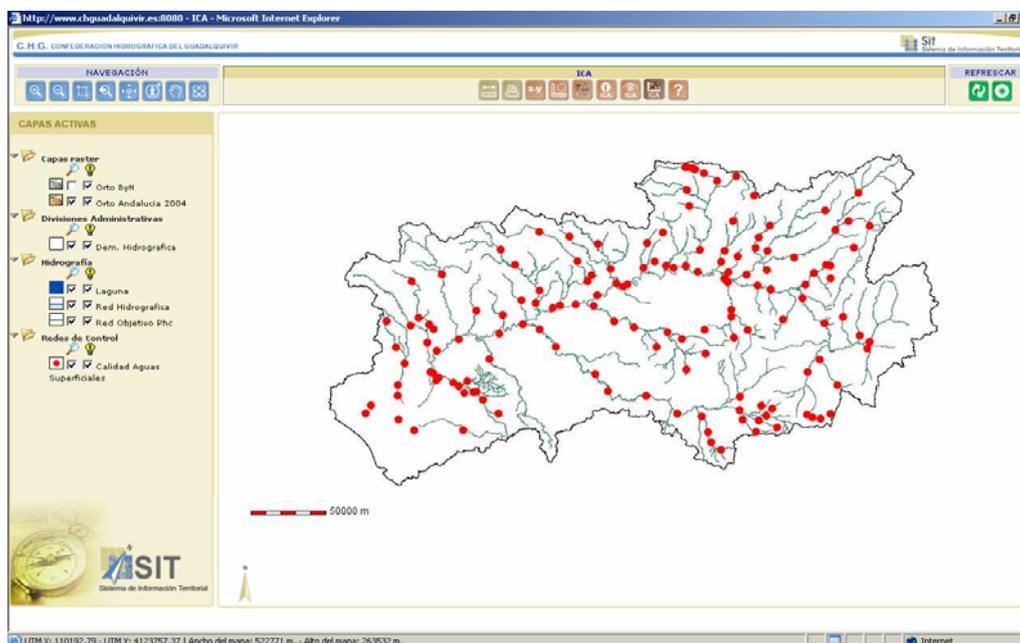


Figura 3: Vista general de la aplicación ICA.

3 Nodo *ideCHG*

Una vez que se ha dotado a la CHG de un conjunto de aplicaciones que permiten gestionar y explotar coherentemente la información geográfica aportada por los diferentes servicios, el siguiente paso lógico ha sido adoptar soluciones IDE que permitan publicar externamente esa información a bajo coste y de manera interoperable.

Para tal efecto, el proyecto *ideCHG* ha tenido en consideración las directrices marcadas por INSPIRE, hechas extensibles en España a través del GT-IDEA del Consejo Superior Geográfico, haciendo especial énfasis en el cumplimiento de las especificaciones de interoperabilidad del OGC y de la serie ISO 19100.

En este sentido, en la CHG se han configurado los siguientes servicios, que actualmente se encuentran funcionando:

- Servicio de Mapas (Web Map Service - WMS).
- Servicio de Entidades (Web Feature Service - WFS).
- Servicio de Coberturas (Web Coverage Service - WCS).
- Servicio de Catálogo de Metadatos.
- Servicio de Nomenclátor.

Cabe reseñar que el Organismo de cuenca se encuentra actualmente inmerso en un proceso de migración de máquinas servidoras, cuyo objetivo es optimizar el rendimiento global del sistema para atender adecuadamente la totalidad de peticiones internas y externas recibidas a diario.

3.1 Servicio de Mapas (WMS)

Permite, mediante el intercambio de peticiones y respuestas XML, publicar mapas a la carta a partir de datos georreferenciados, sin que se acceda a los datos en sí mismos, sólo a una representación gráfica de ellos. Estos “mapas” pueden contener información de varias capas raster y/o vectoriales.

El servicio de Informática de la CHG ofrece dos servicios de mapas: uno interno, destinado a cubrir las necesidades básicas de cartografía de los usuarios del organismo situados fuera de la sede central; y otro externo, orientado a los ciudadanos, a través del cual se sirven las capas producidas por la CHG. Entre los datos publicados externamente pueden destacarse los siguientes:

- Redes de control: aforos, ICA, piezómetros, manantiales (hidrometría) y SAIH.
- Redes hidrográficas.
- Láminas de agua: embalses y lagunas.
- Directiva Marco del Agua: masas superficiales y subterráneas, impactos y presiones que padecen las masas, etc.
- Serie temporal (2000 – 2007) de índices de vegetación de la cuenca. Las imágenes NDVI quinquenales, obtenidas del sensor MODIS, aparecen agrupadas por año y con una paleta de color.

A continuación, se muestra cómo es posible acceder a la información publicada vía WMS a través del cliente gvSIG. En este caso, se trata de una imagen NDVI:

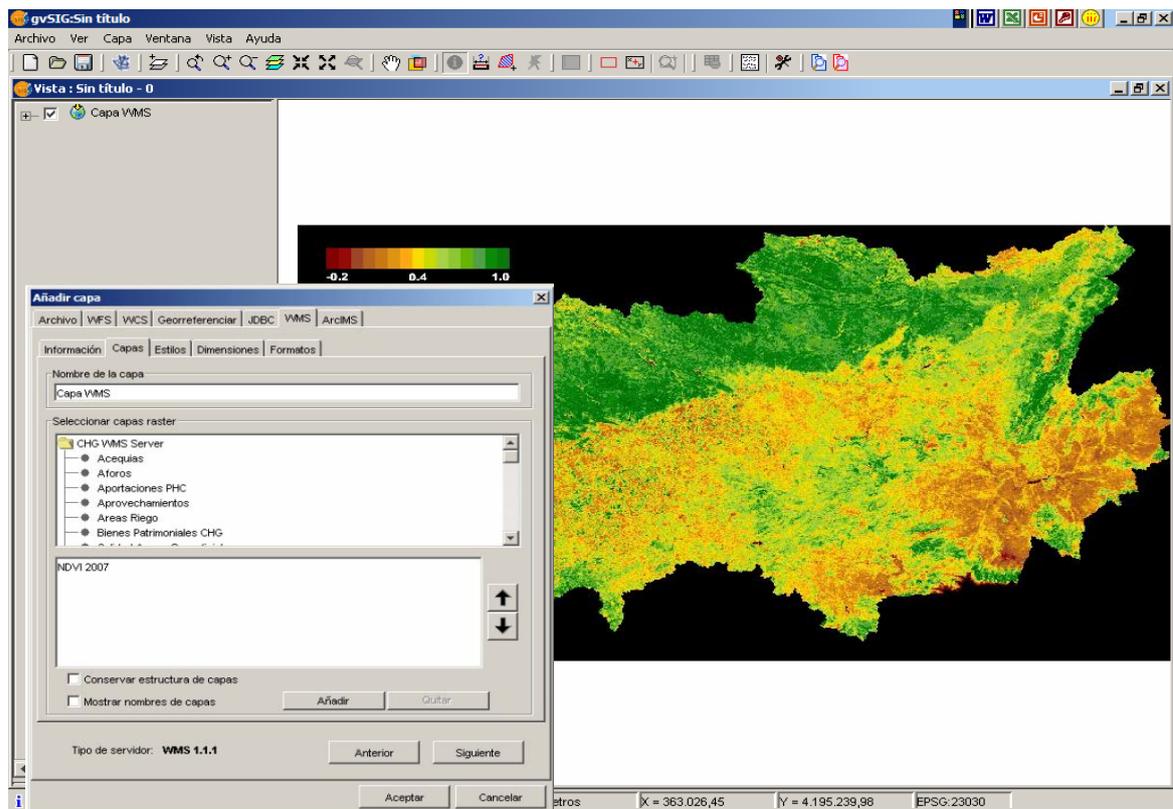


Figura 4: Servicio WMS de la CHG.

3.2 Servicio de Entidades (WFS)

Ofrece acceso de lectura a datos vectoriales utilizando GML como protocolo subyacente para realizar consultas espaciales, recuperar los datos y manipular la geometría.

En este caso, el servicio de Informática de la CHG también ofrece dos servicios WFS: uno interno, que brinda a los usuarios del organismo situados fuera de la sede central la posibilidad de conectarse a la totalidad de las capas vectoriales almacenadas en la BD; y otro externo, en el que se ha optado por publicar únicamente aquella cartografía de índole hidrológica que resulta más relevante. Ésta ha sido levantada por diferentes áreas y servicios de la CHG, entre los que destacan Aforos y Estadísticas, Aguas Subterráneas, Calidad de Aguas y la Oficina de Planificación Hidrológica. Las capas vectoriales publicadas en la web del organismo son las siguientes:

- Aforos.
- Red Integral de Calidad de Aguas (ICA).
- Embalses.
- Masas Subterráneas.
- Piezómetros.
- Red Hidrográfica.
- Subcuencas.

A continuación, se muestra cómo es posible acceder a la información vectorial publicada vía WFS a través del cliente gvSIG. En este caso, se trata de los aforos, cuyos atributos pueden ser consultados mediante la opción *identificar*:

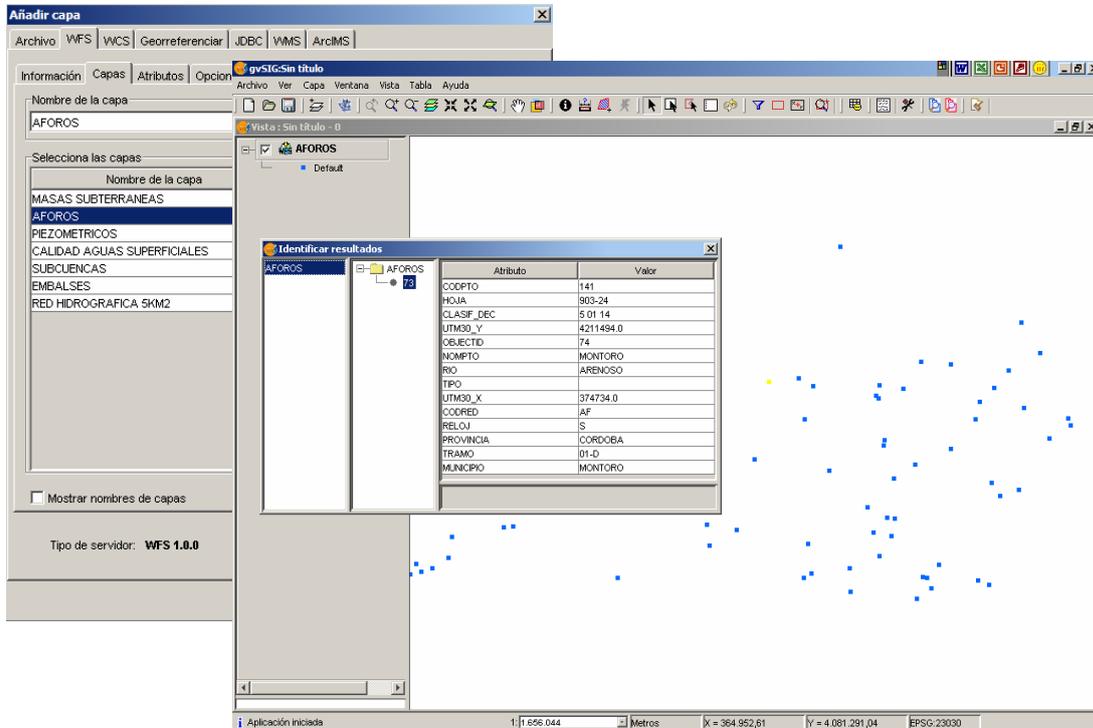


Figura 5: Servicio WFS de la CHG (conexión desde gvSIG).

3.3 Servicio de Coberturas (WCS)

Proporciona información raster con su semántica original. Es decir, permite el acceso no sólo a la imagen en sí (tal y como funciona el servicio WMS), sino también a los valores o propiedades de la misma (por ejemplo, a los valores de altitud de un Modelo Digital del Terreno).

Los datos publicados a través de este servicio son:

- Modelo Digital del Terreno de la cuenca con una resolución de 25 x 25 metros.
- Serie temporal (2000 – 2007) de índices de vegetación de la cuenca. Las imágenes NDVI, obtenidas del sensor MODIS, aparecen agrupadas por año.

A continuación, se muestra cómo es posible acceder a la información raster publicada vía WCS a través del cliente gvSIG. En este caso, se trata del MDT de la cuenca, cuyos valores altimétricos pueden ser consultados mediante la opción *identificar*:

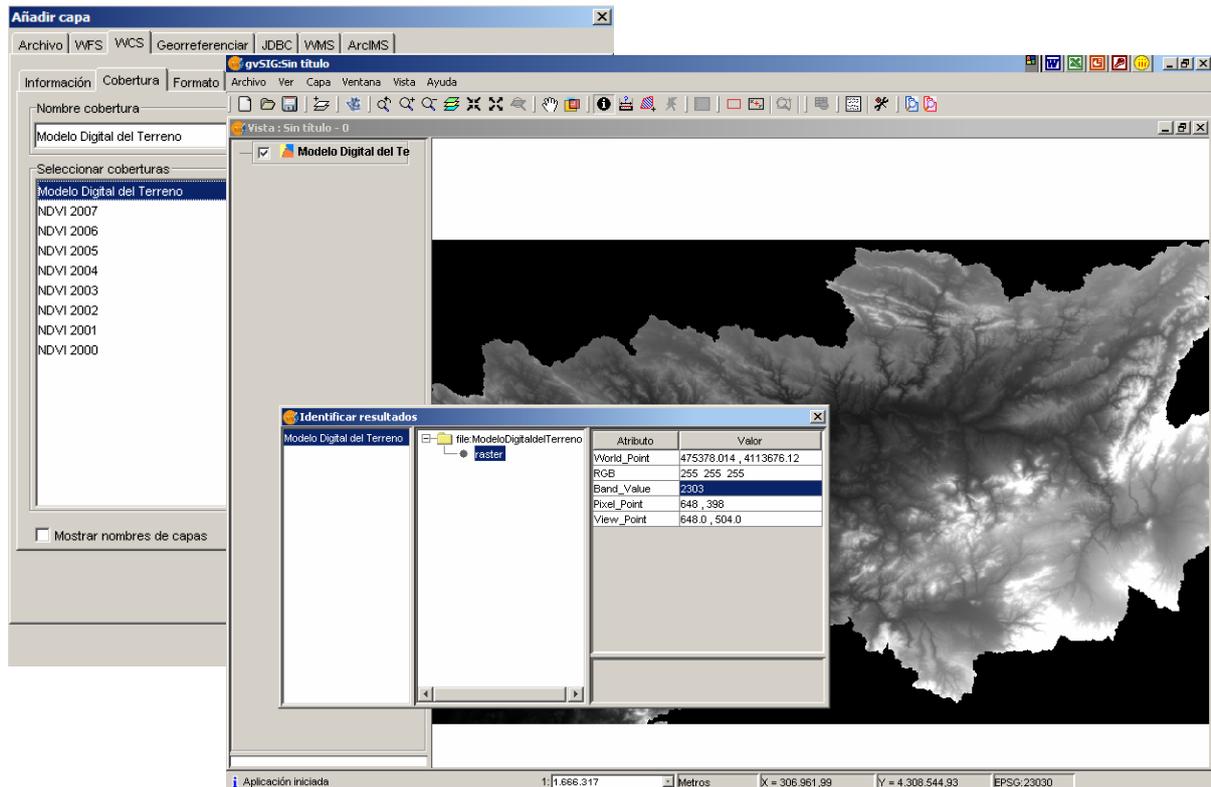


Figura 6: Servicio WCS de la CHG (conexión desde gvSIG).

3.4 Servicio de Catálogo de Metadatos

Desde los comienzos del proyecto del SIT-CHG, el Organismo de cuenca era consciente de la necesidad de documentar suficientemente la información almacenada en la BD; de ahí que se prestara especial atención a la creación de un catálogo de metadatos que permitiera a los usuarios realizar búsquedas y localizaciones rápidas de la información geográfica. El hecho de poseer un buen catálogo de metadatos ha aportado dos grandes mejoras al sistema:

- En primer lugar, sabemos qué calidad tienen los datos que estamos utilizando y, por tanto, podemos asignarle la justa credibilidad al resultado obtenido en el análisis.
- En segundo lugar, podemos realizar consultas sobre el catálogo, de forma que se muestre el fichero de metadatos de aquellas capas que pertenezcan a una determinada temática, contengan ciertas palabras clave, se hayan realizado en un año determinado, etc.

En la siguiente captura observamos cómo es posible realizar una búsqueda sobre el catálogo de todas aquellas entidades que cumplan una determinada condición: que su temática esté relacionada con la calidad de las aguas. El servicio de catálogo de la CHG muestra aquellos datos que satisfacen dicha premisa, pudiéndose acceder a sus metadatos.

C.H.G. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR Servidor de Catálogo GeoNetwork

Búsqueda

Búsqueda de: datos, imágenes y aplicaciones (WebServices)

¿Qué? (Texto) [Búsqueda experta]

País/Región contiene

Tipo de mapa

Buscar Limpiar

Las metas del Servidor de Catálogo GeoNetwork son:

- Mejorar el acceso a los datos y facilitar la integración de los mismos

C.H.G. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR Servidor de Catálogo GeoNetwork

Búsqueda

Los resultados de la búsqueda tras su fusión: **87**

SDE.Aguas_Baño

Resumen: Base digital puntual de zonas protegidas como aguas de baño. Se trata de masas de carácter continental, corrientes, estancadas o embalsadas, en las que el baño está expresamente autorizado o, no esta...mas...

Palabras clave: Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir, Agua, Baño, Zona Protegida.

Descripción

Vista Previa No Disponible

Si desea más información pue...

SDE.Red_Piscicola

Resumen: Base digital poligonal que contiene los tramos de interés piscícola. Se trata de aguas continentales que requieren de protección o mejora para ser aptas para la vida piscícola, en virtud de la Direct...mas...

Palabras clave: Cuenca Hidrográfica del Guadalete-Barbate, Piscícola, Red de control, Plan Hidrológico.

Descripción

Vista Previa No Disponible

SDE.Vertidos

Resumen: Base digital puntual que contiene los puntos de vertido dentro del ámbito de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Palabras clave: Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir, Río, Agua, Contaminación, Vertido, Residuo.

Descripción

Vista Previa No Disponible

Figura 7: Servicio de Catálogo de Metadatos de la CHG.

Los metadatos de las capas, que se han creado siguiendo el perfil correspondiente al Núcleo Español de Metadatos (NEM – ISO 19115), pueden ser consultados también desde la propia aplicación web Hidrob@se.

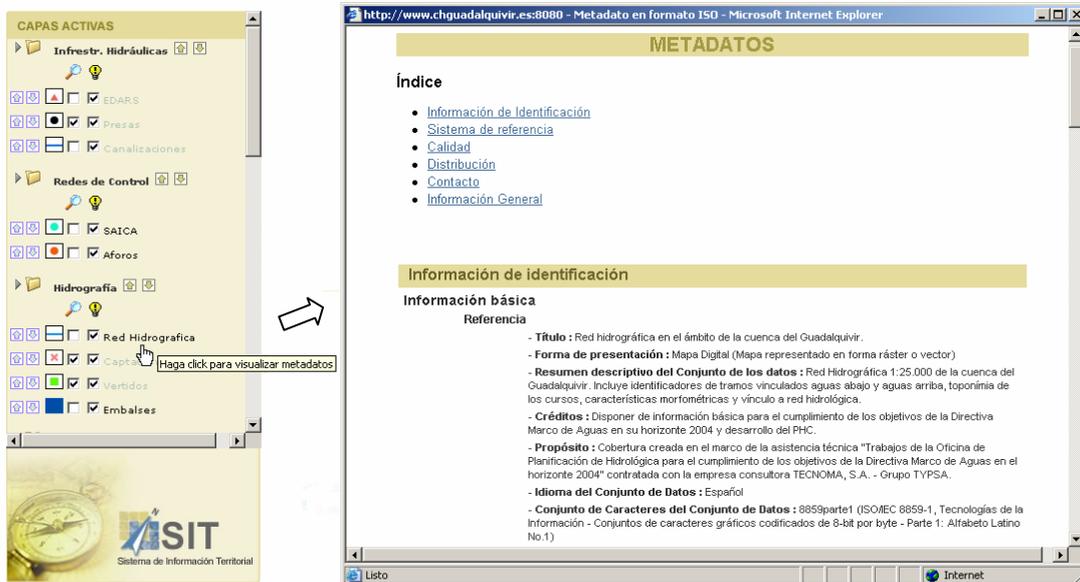


Figura 8: Acceso a los metadatos desde la aplicación Hidrob@se.

Asimismo, se ha generado un diccionario de datos que describe el significado de los diferentes atributos asociados a las capas geográficas y las tablas alfanuméricas cargadas en el sistema. Cada entrada se identifica por un nombre de campo, una descripción, una unidad de medida, un tipo de campo y unas observaciones. Este diccionario puede ser consultado desde Hidrob@se, tal y como mostramos a continuación:

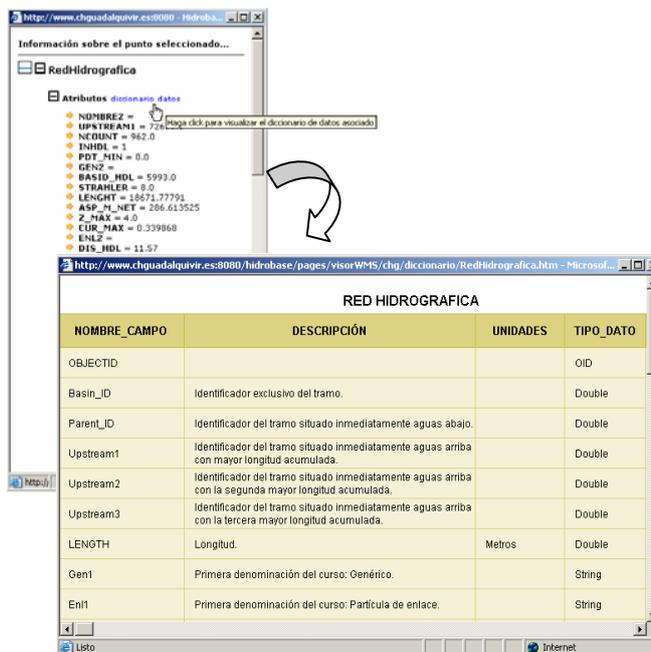


Figura 9: Diccionario de datos de la información almacenada en la BD.

3.5 Servicio de Nomenclátor

El servicio de nomenclátor es una de las prestaciones básicas que debe proporcionar una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), según la recomendación de la Comisión de Geomática del Consejo Superior Geográfico (CSG).

Podemos definir un servicio de nomenclátor (*Gazetteer*) como aquel que devuelve una o más entidades geográficas en respuesta a una consulta solicitada a través de la red. Se trata de un servicio especialmente útil para los usuarios de la CHG y los ciudadanos, puesto que, a través de búsquedas por topónimos y/o coordenadas, permite localizar fenómenos geográficos de índole hidrológica situados dentro del ámbito de la cuenca del Guadalquivir.

A día de hoy, las entidades que componen la BD de topónimos del organismo aparecen agrupadas según la siguiente tipología:

- Corrientes fluviales.
- Embalses.
- Lagos y lagunas.
- Estaciones de aforo.
- Unidades hidrogeológicas.
- Sondeos.
- Áreas de riego.
- Manantiales.
- Aguas de baño.
- Estaciones de la Red Integral de Calidad de las Aguas (ICA).
- Estaciones del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH).

Esta información ha sido estructurada siguiendo las recomendaciones del Modelo de Nomenclátor de España (MNE) propuesto por el GT-IDEE, cuya finalidad es el almacenamiento y gestión de los nombres geográficos o topónimos, con todas las propiedades y relaciones relevantes. En este sentido, la CHG ha respetado el conjunto de atributos que el MNE considera fundamentales para caracterizar a un topónimo.

Partiendo de este modelo, la aplicación implementada en el organismo de cuenca, que respeta el estándar OGC WFS-G, permite a los usuarios realizar búsquedas, por ejemplo, de:

- Entidades que se denominen exactamente de una manera o contengan parte de un nombre.
- Entidades que se encuentren en un municipio concreto.
- Entidades pertenecientes a una tipología.
- Entidades localizadas dentro de unas coordenadas específicas, etc.

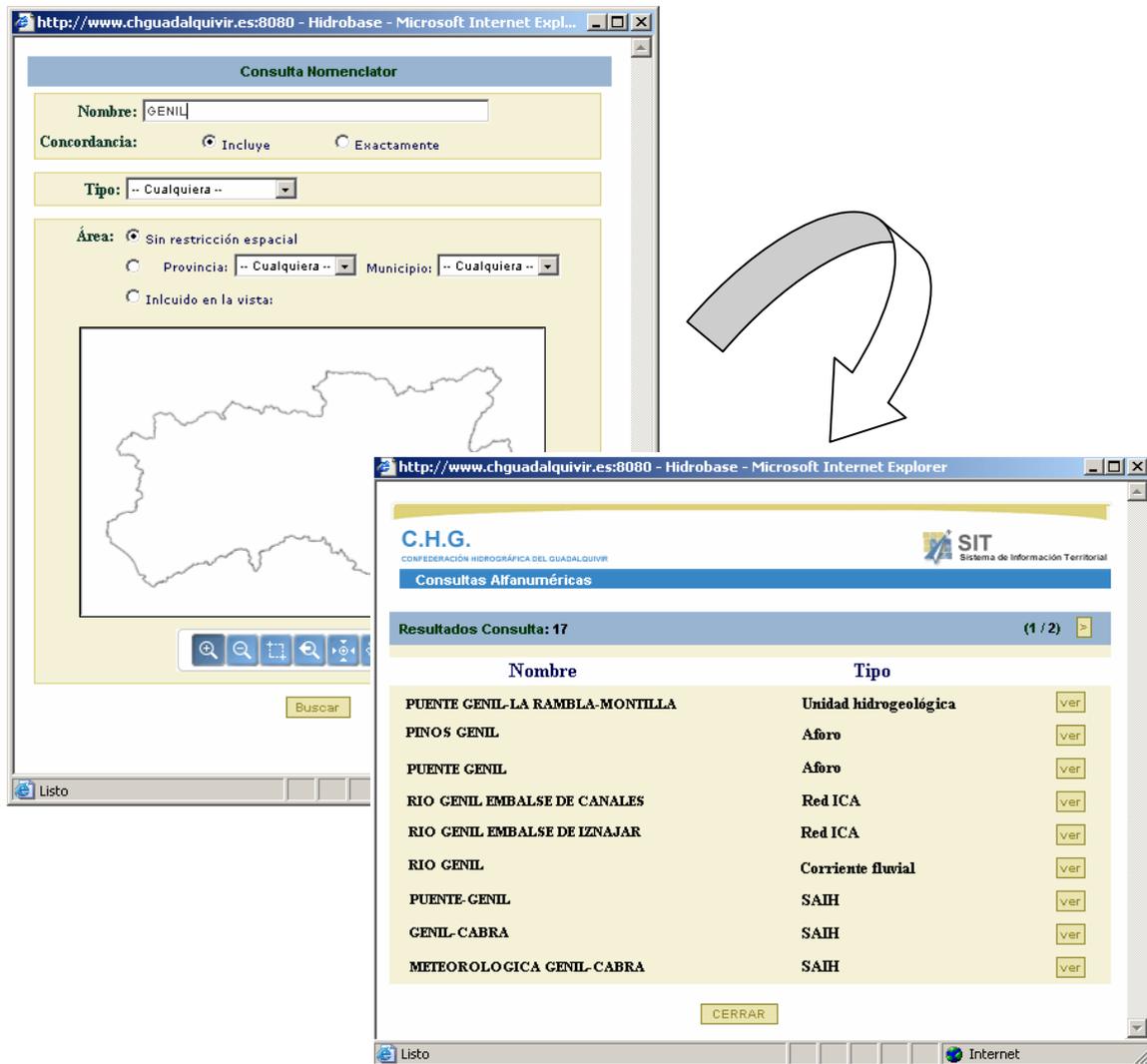


Figura 9: Buscador de nombres geográficos de la CHG.

4 Arquitectura del nodo

La arquitectura del sistema implantado en la CHG se caracteriza por la combinación de software libre con software propietario. La principal ventaja de este tipo de arquitectura mixta es que permite mantener un gran número de usuarios no expertos con necesidades básicas de consulta y visualización (software libre), a la vez que satisface la necesidad de herramientas potentes no cubiertas por ningún producto de código abierto (software propietario).

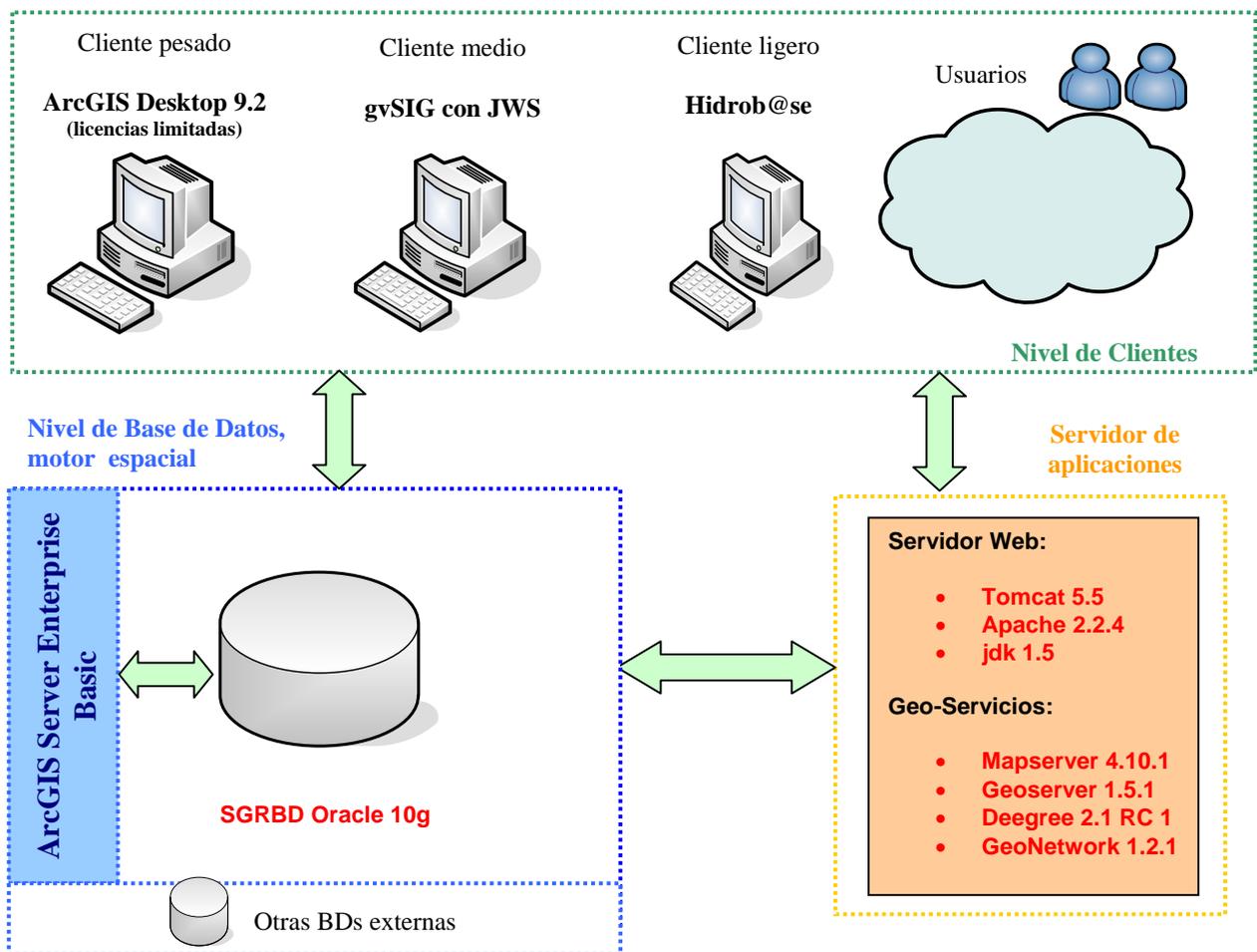


Figura 10: Arquitectura de la ideCHG.

Esta arquitectura, además de cubrir las necesidades de todos los perfiles de usuario del organismo, es capaz de ofrecer a los ciudadanos servicios remotos de acceso a los datos geoespaciales, a través de cuatro componentes fundamentales: MapServer, GeoServer, Deegree y GeoNetwork.

Los tres primeros componentes permiten la implementación de una serie de servicios web que cumplen los principales protocolos del OGC en materia de interoperabilidad de la información geográfica:

- Web Map Service (WMS),
- Web Feature Service (WFS),
- Web Feature Service - Gazetteer (WFS-G) y
- Web Coverage Service (WCS).

Mediante estos geoservicios IDE de integración es posible que otros sistemas puedan acceder a la información de la cuenca, tanto externamente (clientes GIS utilizados por los ciudadanos) como internamente (otros sistemas departamentales del organismo).

Tras realizar en la CHG múltiples pruebas y comparaciones destinadas al estudio del rendimiento de las aplicaciones antes mencionadas, se obtuvieron algunas conclusiones relevantes, que ayudarían a seleccionar el software más conveniente para un determinado servicio:

	Ventajas	Inconvenientes
MapServer	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnología Open Source. - Alto rendimiento. - Multitud de manuales y configuraciones. - Gran comunidad de desarrollo. - "Facilidad" de implantación. - Soporte de imágenes raster. 	<ul style="list-style-type: none"> - Funciona bajo Apache y PHP.
Deegree	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnología Open Source. - Funciona bajo Apache Tomcat y Java. - Soporte de imágenes raster. 	<ul style="list-style-type: none"> - Escasa documentación. - Menor comunidad de desarrollo. - Implantación compleja.
GeoServer	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnología Open Source. - Bien documentado. - Facilidad de implantación. - Funciona bajo Apache Tomcat y Java. 	<ul style="list-style-type: none"> - No soporta imágenes raster (al menos en la fecha en la que se realizaron las pruebas).

Todas estas aplicaciones son libres y sirven para la representación de mapas a partir de la información geográfica almacenada en una base de datos. En este sentido, las diferencias pueden observarse a nivel de rendimiento, integración y funcionalidad.

MapServer, desarrollado en C++, es el software más utilizado. Su principal ventaja es la rapidez, pero se caracteriza por una mayor dificultad de integración con Java. Su entorno ideal es aquel donde existen aplicaciones web creadas en PHP o similares, ejecutándose sobre un servidor web Apache y corriendo MapServer como CGI (Common Gateway Interface).

Entretanto, Geoserver es una aplicación escrita en Java. Su funcionamiento se basa en servlets que responden a peticiones de mapas, por lo que necesita un contenedor como Tomcat, que se puede adaptar a las necesidades. Este servidor permite a los usuarios consultar y actualizar datos geográficos vía web.

Por su parte, Deegree es una aplicación similar a Geoserver, desarrollada íntegramente en Java. Aunque a diferencia de éste, utiliza la librería JTS (Java Topology Suite), obteniendo muy buen soporte para la generación de mapas.

Teniendo en cuenta las conclusiones extraídas, se optó por configurar MapServer para ofrecer los servicios WMS y WCS, GeoServer para ofrecer el servicio WFS y Deegree para ofrecer el servicio WFS-G.

Finalmente, GeoNetwork es la herramienta elegida para realizar búsquedas de catálogo sobre los metadatos almacenados en la BD, ya que puede ser personalizada fácilmente a partir de plantillas XSL (Extensible Stylesheet Language) y cumple con las especificaciones OGC de interoperabilidad.

A grandes rasgos, se han realizado una serie de modificaciones del servidor de catálogo para adaptarlo a las necesidades del Plan de Modernización de la CHG:

- Desarrollo de la conectividad entre GeoNetwork y el cliente ArcGIS, que actúa como herramienta de generación y gestión de los metadatos. El núcleo del servidor de catálogo ha sido modificado para que su motor de búsquedas utilice la tabla GDB_UserMetadata, almacenada en Oracle, como repositorio de los ficheros XML, accediendo a ella mediante una conexión JDBC.
- Normalización del DTD (Document Type Definition) y de la plantilla XML según el Núcleo Español de Metadatos (estándar ISO 19115).
- Diseño de la interfaz de la aplicación web.

5 Actuaciones futuras

Como expresábamos al comienzo de la ponencia, el Sistema de Información Geográfica del Organismo de cuenca (SIT-CHG), haciendo uso de un conjunto de estándares, protocolos y especificaciones, aspira a erigirse como un nodo oficial de la red de Infraestructuras de Datos Espaciales española (*ideCHG*).

Si tenemos en cuenta que, a día de hoy, el SIT permite el intercambio de información de índole espacial con otras administraciones y empresas, así como con los ciudadanos, nos daremos cuenta de que buena parte del camino ya está recorrido. Simplemente restan una serie de actuaciones que están pendientes de efectuarse a medio plazo, entre las que destaca la creación de un geo-portal dedicado en exclusividad a la *ideCHG*, que esté abierto al público.



Figura 11: Vista de la actual Web de la CHG.

Este portal contendrá, además de las URL de acceso a los diferentes servicios OGC ofrecidos por la *ideCHG*, un visor donde puedan representarse los datos geográficos, así como un buscador de topónimos (nomenclátor) y de catálogo (metadatos). Asimismo, se pretende que este geo-portal se encuentre constantemente actualizado a través de la publicación web de nueva información.

Para que todo lo expuesto con anterioridad sea posible, resulta inevitable la implementación de unos servidores más potentes en el Organismo de cuenca, capaces de hacer frente, sin poner en riesgo la estabilidad del sistema, a la demanda de peticiones, tanto internas (usuarios de la CHG) como externas (otras instituciones y ciudadanos), que está por llegar.

Es por ello que, en la actualidad, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir se encuentra inmersa en un proceso de migración de máquinas servidoras, que espera satisfacer las expectativas puestas en el nodo *ideCHG*.

Referencias

- [1] A. Zabala Ordóñez, P.J. Gómez Galán, M.J. Ramírez García y M.A. Ripalda Marín, “Plan de Modernización de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir”, Tecnim@p, Sevilla, 2006.
- [2] Consejo Superior Geográfico, Modelo de Nomenclátor de España v1.2. Accedido el 15 de Agosto de 2007 en http://www.idee.es/resources/recomendacionesCSG/MNEv1_2.pdf
- [3] Consejo Superior Geográfico, Núcleo Español de Metadatos (NEM v1.0). Accedido el 15 de Agosto de 2007 en <http://www.idee.es/resources/recomendacionesCSG/NEM.pdf>
- [4] Consejo Superior Geográfico, Recomendaciones para la creación y configuración de servicios de mapas. Accedido el 15 de Agosto de 2007 en <http://www.idee.es/resources/recomendacionesCSG/RecomendacionServicioMapas.pdf>
- [5] Deegree. Accedido el 15 de Agosto de 2007 en la URL <http://deegree.sourceforge.net/>
- [6] GeoNetwork. Accedido el 15 de Agosto de 2007 en <http://sourceforge.net/projects/geonetwork>
- [7] GeoServer. Accedido el 15 de Agosto de 2007 en <http://geoserver.org/>
- [8] gvSIG. Accedido el 1 de Septiembre de 2007 en <http://www.gvsig.gva.es>
- [9] M.A. Esbrí Palomares y J.V. Higón Valero, “Pruebas benchmark de soluciones cliente/servidor en software libre”, Jornadas Técnicas de la IDE de España (JIDEE 05), Madrid, 2005.
- [10] MapServer. Accedido el 11 de Septiembre de 2007 en <http://mapserver.gis.umn.edu/>
- [11] Open Geospatial Consortium, Inc. Implementation Specification for Geographic information - Simple feature access - Part 2: SQL option (SFS). Accedido el 1 de Septiembre de 2007 en http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=13228
- [12] Open Geospatial Consortium, Inc. Web Feature Service (WFS) Implementation Specification. Accedido 1 de Septiembre de 2007 en https://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=8339
- [13] Open Geospatial Consortium, Inc. Web Map Service (WMS) Implementation Specification. Accedido el 1 de Septiembre de 2007 en http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=5316
- [14] Open Geospatial Consortium, Inc. Catalogue Service Implementation Specification (2.0.1). Accedido el 1 de Septiembre de 2007 en http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=5929&version=2
- [15] Open Geospatial Consortium, Inc. Gazetteer Service Profile of a WFS. Accedido el 1 de Septiembre de 2007 en http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=13593
- [16] V. Pascual Ayats, “Adaptaciones de GeoNetwork para la construcción de IDE sectoriales”, I Jornadas de SIG Libre, Girona, 2007.