

Software Libre para alcanzar la colaboración en un SIG corporativo- El caso de la Confederación Hidrográfica del Duero

Javier Fernández Pereira. ⁽¹⁾, Francisco Vega González ⁽²⁾, Jose Luis Serrano Castillejo ⁽³⁾

(1) Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Duero. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, C/Muro, 5, 47004, Valladolid, jfp@chduero.es

(2) Eptisa. Tecnologías de la Información, P.Zorrilla, 22, 47006, Valladolid, francisco.vega@ti.eptisa.com

(3) Eptisa. Tecnologías de la Información, Avda. San Juan, 8, 41927 Mairena del Aljarafe, Sevilla, joseluis.serrano@ti.eptisa.com

RESUMEN

La Confederación Hidrográfica del Duero (CHDuero), organismo de cuenca dependiente del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, tiene una voluntad política manifiesta por acercar a todos los actores implicados la gestión del agua. Para ello, y desde el año 2006, se ha estado desarrollando una plataforma SIG siguiendo los principios de la directiva INSPIRE [1] y utilizando componentes libres e interoperables para el desarrollo de la funcionalidad necesaria. No sólo se utilizan componentes de software libre que implementan de forma probada normas y especificaciones como las del Open Geospatial Consortium (OGC) [2] o la serie de normas ISO 19100 sino que también se siguen las recomendaciones de distintos grupos de trabajo relacionados con los SIG como los de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE) [3] o los del Sistema de Información Europeo del Agua WISE [4].

Así, la plataforma SIG de la CHDuero, que surgió inicialmente para satisfacer las necesidades de la Oficina de Planificación Hidrológica se está consolidando como un punto común de acceso a datos dentro de la CHDuero. Se trata de una plataforma normalizada para el intercambio de información con Portugal que facilita la información y la participación pública, participa como nodo de la IDEE y sirve como eje de colaboración con la Comisión Europea y algunos Estados Miembros para el desarrollo e implementación del nodo del Sistema de Información Europeo del Agua (WISE).

Palabras clave: CHDuero, OGC, IDE, INSPIRE, SIG, WISE.

Introducción

La Confederación Hidrográfica del Duero (CHDuero) [5] tiene a su cargo la tarea de gestionar los recursos hídricos de la demarcación más extensa de la península Ibérica de forma coordinada con Portugal. Una de sus tareas principales es la elaboración del Plan Hidrológico de la demarcación, cuyos objetivos principales son los de conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas, la satisfacción de las demandas de agua y el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial.

En la línea de la planificación hidrológica, los criterios que se siguen son los de sostenibilidad en el uso del agua, mediante la gestión integrada y protección a largo plazo de los recursos hídricos, la prevención del deterioro del estado de las aguas, la protección y mejora del medio acuático y de los ecosistemas asociados, y la reducción de la contaminación. Asimismo, la planificación hidrológica contribuye a paliar los efectos de las inundaciones y sequías.

La plataforma SIG de la CHDuero desarrollada para ayudar a conseguir estos objetivos y, en general, dar soporte a la labor técnica del organismo de cuenca, se ha fundado sobre los principios de la directiva INSPIRE y se estructura sobre una propuesta tecnológica libre e interoperable en el desarrollo de cada uno de sus módulos. Para ello no sólo se utilizan componentes de software libre que implementan de forma probada normas y especificaciones como las del Open Geospatial Consortium (OGC) o la serie de normas ISO 19100, sino que también se siguen las recomendaciones de distintos grupos de trabajo relacionados con los SIG, como los de la Infraestructura de Datos Espaciales de España o los del Sistema de Información Europeo del Agua WISE.

En el desarrollo de la plataforma también se incorporan los frutos de una voluntad política manifiesta por acercar a todos los actores implicados a distintos niveles en la gestión del agua. Así, la plataforma SIG de la CHDuero se está consolidando como un punto común de acceso a datos dentro de la CHDuero, una plataforma normalizada para el intercambio de información con Portugal, y un elemento clave de participación pública, así como un banco de pruebas para la colaboración con la Comisión Europea y algunos Estados Miembros con el objetivo de desarrollarse e implementarse como nodo del Sistema de Información Europeo del Agua WISE.

Diseño técnico del sistema

En el sistema se pueden distinguir dos ramas totalmente diferenciadas, pero muy relacionadas entre sí: la componente geográfica y componente alfanumérica.

Al comienzo del proyecto (año 2006) se evaluaron opciones de software libre para el sistema gestor de bases de datos, pero ninguna cumplía los requisitos funcionales necesarios. Por tanto, tanto la parte alfanumérica como la espacial usan como sistema gestor de base de datos Oracle Spatial 9i.

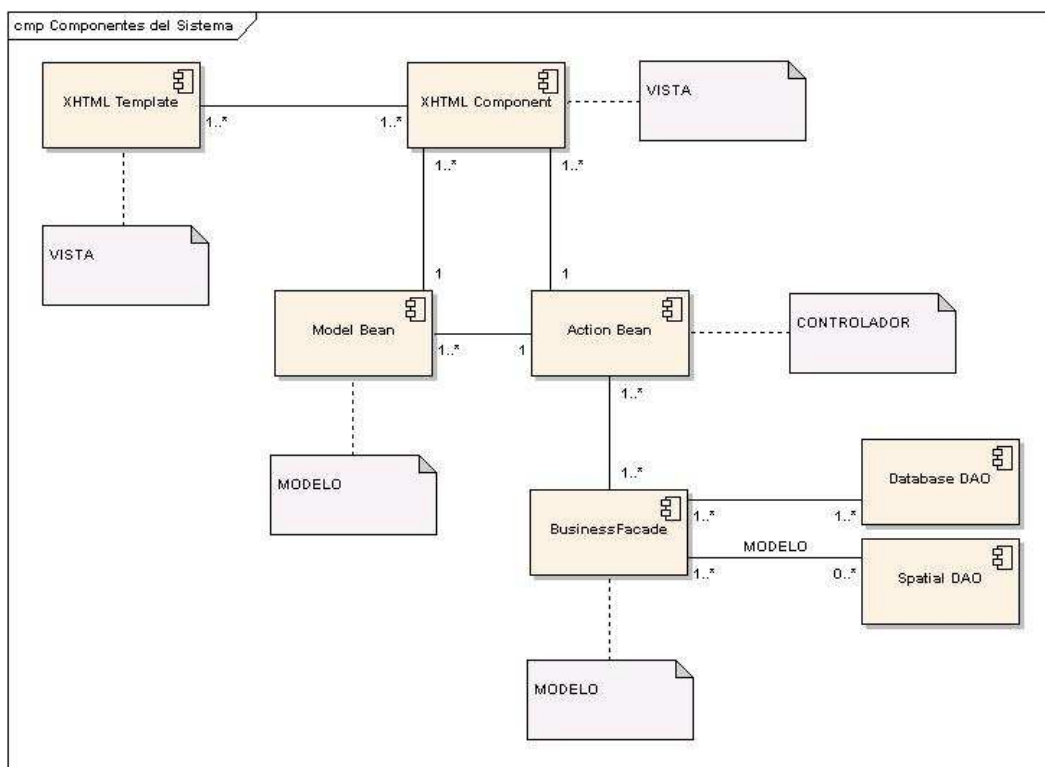
La componente alfanumérica se ha basado en un Modelo Vista Controlador realizado usando las siguientes tecnologías:

- Especificación J2EE 1.4
- Compilador JDK 1.5
- Especificación Servlet 2.4
- Java Server Faces, especificación 1.1 (implementación de Apache MyFaces)

- JDBC 2.0
- JTA para transacciones (pool de Oracle con XA), implementación de Atomikos TransactionEssentials.
- Java Server Faces - Facelets versión 1.1 (plantillas XHTML).
- Servidor Apache Tomcat 5.5

A continuación enumeramos los componentes que tiene la aplicación en su parte alfanumérica, y sus interacciones entre sí:

- **XHTML template:** plantillas de XHTML, a partir de las cuales se generan las páginas que se muestran al usuario. Este componente pertenecería al patrón de diseño de **Composite View**.
- **XHTML component:** fragmentos de una plantilla XHTML a partir de los cuales se genera la plantilla.
- **Model Bean:** clases JavaBean que contienen los atributos y métodos necesarios para almacenar los datos del modelo de la aplicación. Este componente formaría parte del patrón de diseño de **Transfer Object** y también formaría parte del modelo dentro del **Modelo Vista Controlador**.
- **Action Bean:** formarían parte de este componente todas aquellas clases dedicadas al control del flujo de la aplicación. Esta clase estaría englobada en la parte controlador dentro del **Modelo Vista Controlador**.
- **Business Facade:** es la “fachada” de negocio, en donde se encuentran todas las operaciones y procesos particulares de DMADuero_09. Estos componentes serían parte del modelo de la aplicación dentro del **Modelo Vista Controlador**.
- **DatabaseDAO:** es la parte de acceso a datos de la aplicación. Este componente estaría dentro del patrón de diseño de **Data Access Object**, y sería parte de la 3ª capa dentro de la **arquitectura de 3 capas**.
- **SpatialDAO:** sería igual que el anterior, formaría parte del acceso a datos de la aplicación, pero de datos espaciales (GIS).



Componentes de la parte alfanumérica de Mirame- IDE Duero.

En la parte geográfica se han desarrollado los siguientes componentes:

- **Servicio de mapas:** Tras evaluar las diferentes posibilidades, se decidió usar MapServer [6] v4.10 por ser la opción más extendida y la que mayor comunidad de usuarios y documentación tenía a principios del 2007.

- **Visor:**

Para el desarrollo del visor se estudiaron distintas posibilidades que ofrecieron distintas herramientas de software libre. Se decidió usar OpenLayers [7]. Se evaluó MSCross [8], que se decidió no utilizar debido a que, en su día, los requisitos funcionales del Duero no estaban desarrollados en su totalidad.

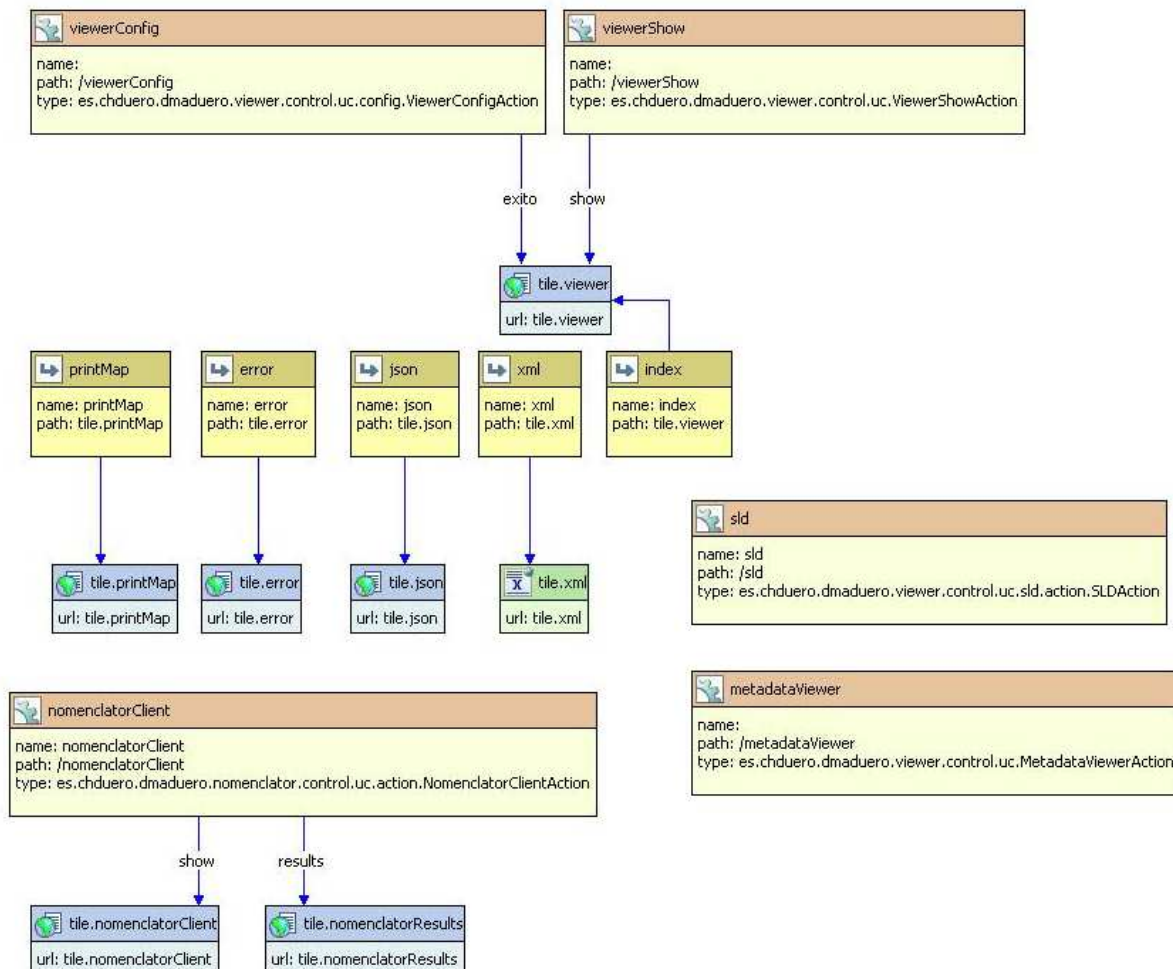
También se evaluó Flash Mapping [9], pero no fue elegido por no cumplir los requisitos de accesibilidad necesarios.

Se creó un Modelo Vista Controlador con los siguientes componentes:

- JSP template: plantillas de JSP a partir de las cuales se generan las páginas que se muestran al usuario. Este componente pertenecería al patrón de diseño de Composite View.
- JSP component: fragmentos de una plantilla JSP a partir de los cuales se genera la plantilla.
- Model Bean: clases JavaBean que contienen los atributos y métodos necesarios para almacenar los datos del modelo de la aplicación. Este componente formaría parte del patrón de diseño de Transfer Object y también formaría parte del modelo dentro del Modelo Vista Controlador).
- Action Bean: formarían parte de este componente todas aquellas clases dedicadas al control del flujo de la aplicación. Esta clase estaría englobada en la parte controlador dentro del Modelo Vista Controlador.
- Business Facade: es la “fachada” de negocio, en donde se encuentran todas las operaciones y procesos particulares de DMADuero_09. Estos componentes serían parte del modelo de la aplicación dentro del Modelo Vista Controlador.

Las tecnologías utilizadas en la implementación de esta aplicación han sido:

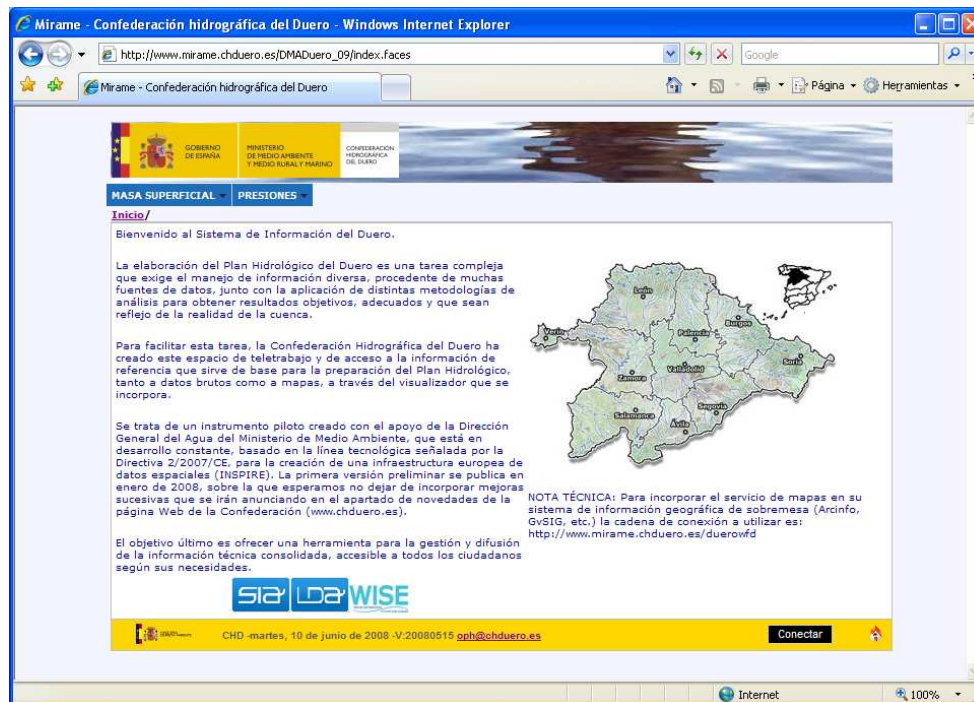
- Parte servidor:
 - Especificación J2EE 1.4
 - Compilador JDK 1.5
 - Especificación Servlet 2.4
 - Apache Struts versión 1.2.8, con Struts Tiles.
 - Servidor Apache Tomcat 5.5
 - Geotools 2.4.2,
- Parte cliente (navegador):
 - JavaScript
 - OpenLayers 2.6
 - Proj4js 1.0.0
 - JQuery 1.2.3
 - CSS 2.1



Esquema de struts-config.xml del visor

- **Servidor de nomenclátor:** Tras evaluar tanto MapServer como GeoServer [10], se decidió usar Deegree WFS v 2.1 [11] por ser la única que tenía compatibilidad WFS-G (Web Gazetteer Service) de OGC
- **Servidor de catálogo:** Tras evaluar las diferentes posibilidades, se decidió usar GeoNetwork 2.2 [12], descartando ArcIMS [13] por su coste de licencia y Deegree por la escasa documentación en lo referente a su servicio de catálogo.
- **Editor de metadatos:** Tras evaluar las diferentes posibilidades, se decidió usar CatMEdit [14] por ser la herramienta más difundida y la única que soportaba los estándares ISO19115 [15], Dublin Core, Núcleo Español de Metadatos (NEM) [16] y Content standard for digital geospatial metadata (CSDGM) [17].
- **Cliente de catálogo:** como cliente de catálogo se instaló GeoNetwork, aunque en la actualidad también es utilizado desde gvSIG [18].

Funcionalidad de la aplicación y servicios disponibles



Página de entrada a <http://www.mirame.chduero.es>

La aplicación Mirame-IDE Duero en su fase actual lleva en servicio desde mayo de 2007 y se está ampliando su funcionalidad de forma continua. En la actualidad dispone de información acerca de:

- Masas de agua superficial (ríos, lagos).
- Masas de agua subterránea (acuíferos).
- Infraestructuras (embalses, canales...).
- Zonas protegidas (Zonas húmedas, LICs...)
- Actividades humanas que afectan al estado del agua.
- Usos del agua.
- Redes de seguimiento y control de las aguas.
- Límites administrativos

La información se actualiza continuamente. A modo de ejemplo, en la actualidad (enero 2009) hay ya más de 41000 datos insertados.

Los servicios OGC de los que se dispone son:

- *Servidor de mapas (WMS)*: Está diseñado siguiendo la especificación WMS (Web Map Service) definida por la OGC (Open Geospatial Consortium). La URL

III Jornadas de SIG Libre

de acceso al WFS es <http://www.mirame.chduero.es/duerowfd>). Para la visualización de estos datos se ha creado un fichero XML basado en la especificación Styled Layer Descriptor (SLD) dde la OGC, disponible en la url <http://www.mirame.chduero.es/sld/wise.xml>

- *Servidor de features (WFS)*: diseñado, siguiendo las especificaciones OGC para WFS (Web Feature Service), sirve las entidades vectoriales desde el repositorio en el que se encuentran almacenados, permitiendo a los técnicos y ciudadanos usar siempre los últimos datos disponibles. La URL de acceso es <http://www.mirame.chduero.es/duerowfd>
- *Servicio de catálogo de metadatos (CSW)*: el catálogo de metadatos contiene la información acerca de los datos almacenados en el sistema. El almacenamiento se ha realizado siguiendo la normativa ISO19119, y el perfil NEM (Núcleo Español de Metadatos) del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Este servidor es conforme al estándar CSW 2.0.2 del Open Geospatial Consortium, OGC y Este servidor ofrece una interfaz CSW 2.0.2 interoperable, en la dirección <http://www.mirame.chduero.es/geonetwork/srv/es/csw> La URL de acceso al cliente del catálogo de metadatos es <http://www.mirame.chduero.es/dueroCatalog>
- *Servicio de nomenclátor (WFS-G)*: el servicio de nomenclátor contiene la información acerca de los topónimos de las features almacenadas en el sistema. Permite la búsqueda de estos, de manera geográfica y alfanumérica, devolviendo una o más entidades con su posición geográfica como respuesta a la petición de información. El almacenamiento se ha realizado siguiendo la normativa ISO19112 [19], el perfil NEM y la Implementación del Perfil Gazetteer 0.9.3 de la norma OGC WFS. El servicio está disponible en la dirección <http://www.mirame.chduero.es/dueroGazetteer>

La aplicación dispone de un visor basado en OpenLayers que permite la visualización de los datos geográficos usando el esquema SLD y el uso de los servicios OGC descritos anteriormente.



Visor de <http://www.mirame.chduero.es>

CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En este artículo se ha presentado el trabajo que se ha llevado a cabo durante el año 2007 y 2008 tanto a nivel funcional como técnico. Pero el trabajo no termina ahí, ya que, manteniendo la filosofía de trabajo actual, se debe seguir ampliando la funcionalidad con SW libre e interoperable (con retos como la migración a PostGis [20]) y seguir usando la plataforma como un piloto para los trabajos de colaboración con WISE.

Esto pasa por implicar cada vez a más usuarios dentro de la propia CHDuero y agentes externos y ciudadanos interesados en la actividad de este organismo de cuenca.

AGRADECIMIENTOS

Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino
Infraestructura de Datos Espaciales de España.
Confederación Hidrográfica del Ebro.

Laboratorio de Tecnologías de la Información Geográfica (LatinGeo). Grupo de Catalogadores de la Información Geográfica

Miguel Ángel Manso Callejo. Grupo Mercator: Tecnologías de la Geoinformación. Dpto. Ing. Topográfica y Cartografía (UPM). ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía.

REFERENCIAS

- ◆ [1] INSPIRE <http://inspire.jrc.it/>
- ◆ [2] OGC <http://www.opengeospatial.org/>
- ◆ [3] IDEE <http://www.idee.es>
- ◆ [4] WISE <http://water.europa.eu/>
- ◆ [5] CHDuero <http://www.chduero.es>
- ◆ [6] MAPSERVER <http://mapserver.org/>
- ◆ [7] OPENLAYERS <http://openlayers.org/>
- ◆ [8] MSCROSS <http://datacrossing.crs4.it/>
- ◆ [9] FLASH MAPPING <http://www.flashmapping.org/>
- ◆ [10] GeoServer <http://geoserver.org/display/GEOS/Welcome>
- ◆ [11] Deegree <http://www.deegree.org/>
- ◆ [12] GeoNetwork <http://geonetwork-opensource.org/>
- ◆ [13] ARCIMS <http://www.esri.com/software/arcgis/arcims/>
- ◆ [14] CatMDEdit <http://catmdedit.sourceforge.net>
- ◆ [15] ISO/IEC Internacional Standard 19115. Geographic information- Metadata
- ◆ [16] Núcleo Español de Metadatos (NEM) <http://www.idee.es/resources/recomendacionesCSG/GuiaUsuarioNEM.pdf>
- ◆ [17] Content standard for digital geospatial metadata <http://www.fgdc.gov/metadata/csdgm/>
- ◆ [18] gvSIG : <http://www.gvsig.gva.es>
- ◆ [19] ISO/IEC Internacional Standard 19112. Geographic information.
- ◆ [20] PostGiS <http://postgis.refractory.net/>

