

# Escenario 3D Proyecto SIGN II: una solución para la representación 3D de los datos territoriales bidimensionales

M.Gallego Priego<sup>1</sup>, R. Budiño Fernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup> SITGA

S.A. para o Desenvolvemento Comarcal de Galicia -Xunta de Galicia-  
Ctra. Santiago-Noia, km 1. A Barcia 15896 Santiago de Compostela (A Coruña)  
manuel.gallego.priego@xunta.es

<sup>2</sup>Grupo Abaco Srl

Corso Umberto I, 43 46100 Mantova (Italia)  
r.budinho@abacogroup.com

## Resumen

Una vez puesta en marcha una Infraestructura de Datos Espaciales, la forma clásica de visualizar la información es a través de visores 2D. Pero la misma información, la misma base de datos centralizada, la misma IDE puede ser visualizada de otras formas de representación cartográfica, como por ejemplo la tridimensional. La Infraestructura de Datos Espaciales creada para el proyecto SIGN II (proyecto transfronterizo entre Galicia y el Norte de Portugal) ha sido utilizada para la elaboración de un escenario virtual en 3D gracias a la tecnología **DbMAP Web 3D**. La solución propuesta por Abaco permite usar la información cartográfica ya disponible en la IDE para producir un escenario realista de un territorio. Simplemente se realiza un Dataset 3D a partir del MDT del territorio. Se añade la información cartográfica bidimensional, y esta se posiciona “encima” del Dataset 3D. Posteriormente este conjunto de datos será publicado en Internet y a través de un visualizador ligero “Web 3D”, llamado **3D Flyer**, se podrá “volar” a través del modelo, sin tener que instalar aplicaciones cliente. El modelo que resulta puede enriquecerse con la inclusión de cartografía de edificios para su extrusión o con otros modelos 3D de construcciones. Para una IDE, es un paso más para ofrecer al usuario más geoservicios y utilidades para manejar la información geoespacial.

**Palabras clave:** IDE, 3D, geoservicios.

## 1 Introducción

Es evidente que el uso de Infraestructura de Datos Espaciales está creciendo, pero muy a menudo solamente es la visualización el uso más empleado. La representación de la geoinformación en Internet es principalmente bidimensional y tan solo Google ha conseguido que esta información pueda ser vista de manera más real gracias a su aplicación tridimensional. Hoy en día disponer de una IDE es el primer paso para realizar una visión realística, tridimensional y dinámica del territorio.

La solución escogida para llevar a cabo el escenario virtual 3D del proyecto SIGN II ha sido el software del grupo Abaco **DbMAP Web 3D**. Con esta solución se obtienen varias ventajas: permitir el uso de los datos propios de la Infraestructura de Datos Espacial de manera que se renovará la información automáticamente en el vuelo virtual, siempre que se hagan actualizaciones en la IDE. Y los usuarios no necesitarán instalar software cliente para poder usar la información en 3D.

La información cartográfica recogida para el proyecto será utilizada para visualizarla en Web y en 3D. Tan solo será necesario crear un Dataset 3D que será la base tridimensional para visualizar los datos bidimensionales. Pero el sistema no se para aquí; será posible mejorar la información existente incorporando elementos tridimensionales de edificaciones. Sea con la extrusión de edificios a partir de formatos ShapeFile o a partir de modelos con formato nativo en 3D (modelos Shockwave 3D). Incluso se podrá incorporar capas de información de un WMS remoto. La capacidad de la solución permite la creación de otros y nuevos proyectos 3D. La solución consiente igualmente crear instrumentos mediante lenguajes Java y JavaScript, con el fin de mejorar la página principal del visor 3D con nuevas búsquedas y/o herramientas del visor tridimensional. Todas estas novedades le dan al proyecto una continuidad en su desarrollo futuro.

Este artículo explicará el proceso de creación del geoportal 3D del Proyecto SIGN II, los detalles que la solución aporta a los geoservicios de la IDE y las posibilidades de futuro que el software aportará .

## 2 Creación del proyecto 3D

El proceso inicia con la instalación de los componentes básicos para crear y publicar en la Web el escenario 3D. Para ello se utilizarán las componentes para el servidor que suministrará un geoservicio de red [1], pero en este caso en entorno de Visualización 3D. Una vez puesto en marcha el marco de publicación Web, se instalaron los aplicativos para configurar los archivos que serán visualizados. Finalizados dichos procesos se implementaron las herramientas de búsqueda del website.

Se describirán al detalle los componentes y las implementaciones que se realizaron para el resultado final.

## 2.1 Antecedentes de partida

La puesta en marcha de la IDE del Proyecto SIGN II ha sido la oportunidad para implementar un escenario virtual o un geoservicio de visualización 3D. El proyecto SIGN II (Infraestructura de Datos Espaciales para el territorio rural de Galicia-Norte de Portugal) fue presentado a la 3ª convocatoria del programa Interreg III-A España-Portugal. El proyecto se planteó como continuación del SIGN, presentado en la primera convocatoria, en donde las nuevas acciones se decidieron con el objetivo de ofrecer funcionalidades al usuario final. El equipo encargado de desarrollar el proyecto SIGN II ha estado formado por siete entidades: Sociedade para o Desenvolvimento Comarcal de Galicia, que es el Jefe de Fila; Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Instituto para o Desenvolvimento Agrário da Região Norte, Associação Florestal de Portugal, Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte, Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes y Universidade de Santiago de Compostela.

La creación de un escenario virtual 3D era uno de los múltiples objetivos del subproyecto BDTUR [2], que básicamente tenía los siguientes:

- Puesta en marcha de recursos orientados a la valorización del turismo en el espacio único transfronterizo.
- Dinamización del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, y de la Sociedad de la Información.
- Puesta en práctica en el servidor nuevas técnicas para la visualización en 3D vía Internet.

La Infraestructura de Datos Espaciales para el Proyecto SIGN II tenía un sistema ya creado con una arquitectura de datos ya definida. La solución de **DbMAP** tenía que adaptarse lo mejor posible a lo ya existente. Seguidamente entraremos en detalle de cómo se ha adaptado dicha solución.



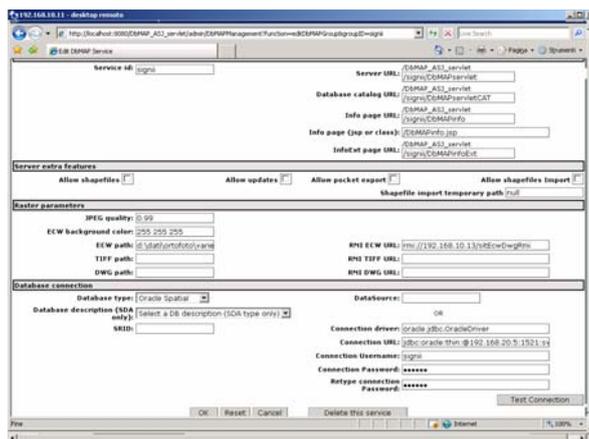


Figura 2. Ejemplo de la Applet DbMAP ASJ

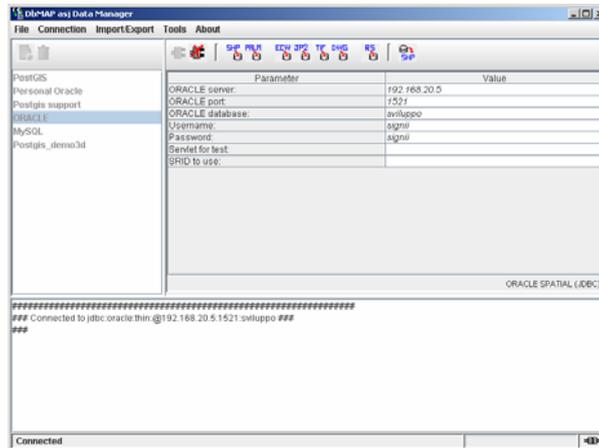
Esta es una colección de interfaces Java que se conecta a un modelo específico de base de datos. La servlet **ASJ** dispone de drivers de conexión hacia bases de datos con extensión espacial (Oracle Spatial, PostGIS, MySQLGIS por ejemplo) lo que le da una capacidad muy alta de uso de diversas fuentes.

El gestor de bases de datos empleado para el proyecto SIGN II 3D ha sido Oracle 10 con la extensión Spatial ya que toda la Infraestructura de Datos Espacial del Proyecto SIGN II utilizaba ya esta base de datos, por lo que no se ha tenido que duplicar la información.

Como cualquier otro protocolo para la publicación de cartografía en la red [4] (WMS, WFS, etc.), el software **DbMAP**, para realizar la publicación, llama a la base de datos mediante la conexión de tipo de JDBC. Pero una vez realizada esta conexión ¿Cómo se preparan las capas de información geográfica para ser visibles en el visor Web 3D? Usando la suite de aplicaciones GIS **DbMAP Viewer&Author** y **Data Manager** [6].

Estas aplicaciones clientes permiten el tratamiento más básico de la información espacial con el principal objetivo de su publicación Web. El **DbMAP Data Manager** es el aplicativo de importación/exportación de los datos (imágenes y vectoriales) al repositorio de información. En este caso solo hemos tenido que “importar” las imágenes, en formato ECW, a la base de datos ya que el resto de información ya estaba en Oracle.

El **Data Manager** tiene dos formas de salvar la ortofotografía aérea en Oracle. Una es guardando el archivo propiamente dentro de la base de datos, ya que la versión de Oracle 10.2 es capaz de gestionar el raster en un formato propio denominado GeoRaster. La otra formula, que ha sido la escogida para el Proyecto SIGN II, es guardando los datos del archivo raster (la geometría de la imagen, dirección relativa del archivo y su identificador), de manera que los archivos son llamados en versión lectura desde la base de datos.

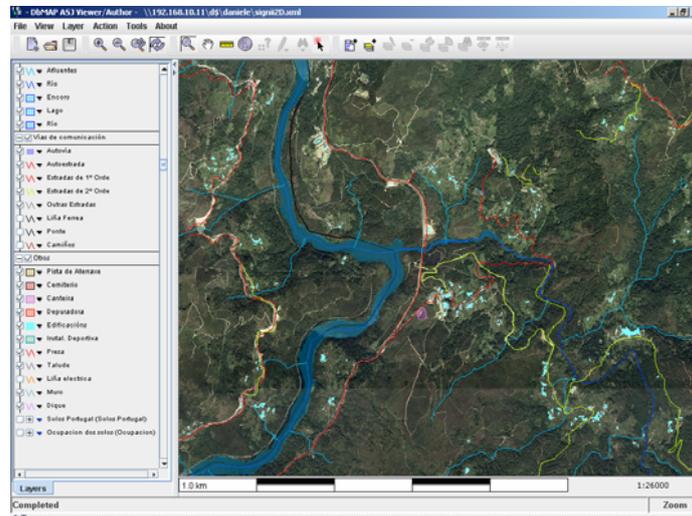


*Figura 3. Imagen del DbMAP Data Manager*

Una vez que tenemos preparada la información en el repositorio entra en juego el proceso de preparación de la capas. El **DbMAP Viewer&Author** es básicamente un software que se podría clasificar como SIG, en el que existen toda una serie de herramientas para la gestión de información geográfica, edición, visualización, etc. Pero su objetivo, su nacimiento, no ha sido el de ser un software clásico de SIG, sino que ha nacido como un software para la publicación de cartografía en la red.

**DbMAP Viewer&Author** se conecta a la base de datos a través de la servlet **ASJ**. Mediante esta conexión puede acceder a la base de datos para su visualización, consulta, edición, tematización de datos, etc. Incluso es posible conectarse a servicios externos de publicación de cartografía como es el WMS. Existen toda una serie de herramientas de visualización de la información con la principal finalidad que es su publicación en una Web.

Las capas de información y su forma de visualizarlas son salvadas en un archivo XML, que será el archivo a publicar y a utilizar en el proyecto 3D. Solo con este pequeño gesto de crear el XML el **DbMAP ASJ** puede ya crear un servicio WMS que puede ser alojado en un geoportail o usado como Web Services para otras aplicaciones.



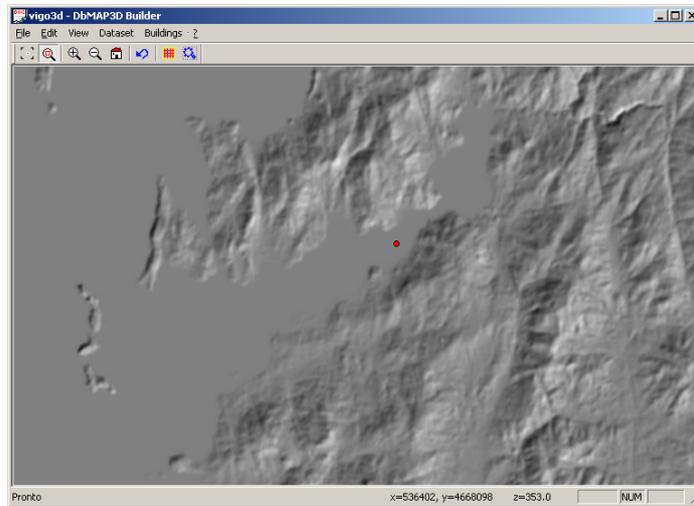
*Figura 4. Imagen del DbMAP Viewer&Author*

### 2.3 Paso de publicación 2D a 3D.

Hasta ahora hemos visto como se han dado los pasos para una publicación de datos espaciales en la Web, partiendo del entorno, el repositorio de datos y el archivo de publicación. Ahora hay que transformar esa información bidimensional en un entorno 3D.

Para ello se realiza una transformación del Modelo Digital del Terreno en formato raster a formato vectorial. Concretamente se realiza una red de triángulos irregulares, un TIN [5]. Dicha triangulación se efectúa con el **DbMAP 3D Builder**, programa que permite además configurar la calidad de la triangulación, parámetros de carga de datos, cantidad de resoluciones, parámetros de “vuelo”, etc. La aplicación transforma el MDT en un Dataset de datos tridimensionales que permite que la información bidimensional, las capas cartográficas que habíamos preparado en el archivo XML para su publicación Web, se ubiquen o extiendan encima de

esta base 3D. Para utilizar un símil, el Dataset 3D se podría considerar una “pantalla en blanco” con un renderizado del terreno, en donde se proyecta la información espacial que hemos configurado.



*Figura 5. Imagen del DbMAP 3D Builder*

Pero la cuestión ahora es decirle al Dataset 3D que aquel XML que hemos construido sea visualizado sobre su “pantalla en blanco”, sobre su modelo del terreno. Para ello el Dataset 3D, mediante un archivo de configuración de los parámetros, le indicará al **3D Flyer** (aplicativo de tecnología Adobe Shockwave para la visualización 3D en Web) la dirección del Web Services al que debe conectarse. Este Web Services lo realiza el **DbMAP 3D Server** [6], el cual tiene la misión de “coger” los datos bidimensionales del archivo XML bidimensional y trasladarlos al entorno 3D de Shockwave. El **DbMAP 3D Server** crea un archivo XML en el que se define la información cartográfica que será cargada en el Dataset 3D y que a su vez le serán definidos objetos tridimensionales como son los carteles de topónimos o las rutas predefinidas.

La capacidad de la tecnología es tal que permite la conexión a estos servicios desde múltiples Datasets para proyectos 3D diversos. Es decir, podemos tener geoservicios Web 3D de distinta temática (hidrología, agricultura, parcelario, etc.) y utilizar el mismo Dataset 3D para cada uno de los geoservicios. Y también podemos tener un único geoservicio Web 3D y emplearlo para muchos Dataset de

menor extensión o distinta resolución, ya que es el Dataset 3D el que pone los límites de la “pantalla en blanco”. De manera que la información espacial fuera de ella no será visualizada ni utilizada. Esto es posible gracias al proceso de carga de datos por resoluciones y bloques: los *Tile*.

El Dataset 3D es creado por bloques de distinta resolución, denominados *Tile*. Los *Tile* están creados en base a una malla (denominado *mesh*) que se crea sobre el MDT. La aplicación realiza la triangulación del archivo raster “recortando” en base a la malla, y creando bloques de información de distinta resolución. Cada *Tile* tiene distinta calidad visual representada por la cantidad de triángulos del MDT procesado en el **DbMAP 3D Builder**. Siempre desde el punto de vista del navegante en el escenario virtual, la carga de la información se realiza en función de su posición. A corta distancia los bloques de información 3D descargados serán los de alta resolución y esta irá disminuyendo con la distancia cargando los *Tile* de baja resolución.

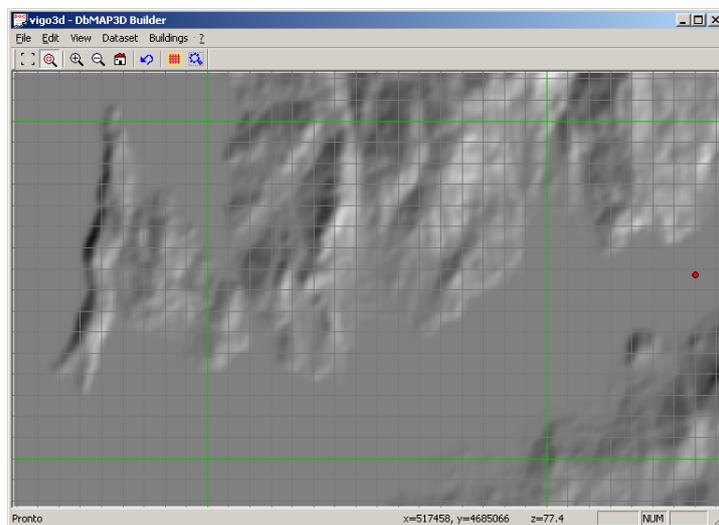


Figura 6. Imagen de la malla para la triangulación.

El objetivo de este método es el de no sobrecargar el servidor y las máquinas que acceden a la página con excesivos renderizados de todo un escenario 3D. De esta manera se busca un equilibrio entre la calidad de la información y la rapidez del servicio.

El servicio tiene la posibilidad de añadir capas Toponímicas, de manera que estas aparecerán en forma de rótulos indicativos. Esta información está directamente obtenida de la base de datos centralizada, conectando una o varias tablas al servicio. Con lo que la explotación de la información de la base de datos se maximiza. El resultado es una información tridimensional e intuitiva, siendo posible incluir fichas y conexiones a otros objetos Web, imágenes, videos, documentos, etc.



*Figura 7. Imagen del proyecto con los rótulos de Toponimia.*

El escenario 3D tiene una característica importante que lo hace más interesante: el visualizador tridimensional es una aplicación dinámica alojada en una página Web. El **3D Flyer** es el visualizador ligero, construido con tecnología Adobe Shockwave que admite la conexión a los servicios implementados con **DbMAP 3D Server**. Está construido con una serie de barras de herramientas de activación/desactivación de capas y topónimos, herramientas de medición 3D (áreas 3D, volúmenes, perfiles, etc.) y el mapa de localización.

## 2.4 Herramientas dentro de la Web

En el proyecto SIGN II se ha desarrollado una herramienta de búsqueda implementada dentro de la Web. Está desarrollada con JavaScript y permite realizar búsquedas y “volar” hacia elementos dentro del escenario a partir de la Base de datos Corporativa.



The image shows a web-based search interface. It consists of three main input fields stacked vertically. The first field is labeled 'Tipo' and contains a dropdown menu with the word 'Turismo' selected. The second field is labeled 'Qué' and is an empty text input box with a magnifying glass icon to its right. The third field is labeled 'Resultado' and is an empty text input box with a green arrow icon to its right.

Figura 7. Imagen del la herramienta de búsqueda.

La herramienta esta desarrollada de manera que se realiza una consulta automática, que es una llamada SQL a través del applet **DbMAP ASJ**. Esta llama a la base de datos obteniendo la información alfanumérica y geométrica de los elementos buscados. El resultado alfanumérico se visualiza y hecha una selección por el usuario, se ejecuta la llamada a una de las funciones de pilotaje del navegador mediante llamada JavaScript, (función *fly to*) que posee internamente el **3D Flyer**, y que te hace volar hacia el punto escogido. Dicha función está ya desarrollada dentro del visualizador, al igual que muchas otras. Pero el **3D Flyer** permite el desarrollo de otras funciones, de manera que no queda limitado el proyecto para su desarrollo futuro.

### 3 Conclusiones

El Proyecto SIGN II tiene en el escenario 3D una herramienta útil para la visualización del territorio transfronterizo entre Galicia y el Norte de Portugal. La capacidad dinámica de la tecnología **DbMAP** y el Escenario 3D del Proyecto SIGN II es un ejemplo de integración en la IDE. La actualización constante de la información que se vaya realizando en la base de datos central, se hará a la vez en el geoservicio 3D ya que emplea la misma fuente de datos. Además para los usuarios que accedan a la página no se tendrán que ejecutar ninguna aplicación cliente y lo harán todo en la Web.

Una de las posibilidades de ampliación de datos es la inclusión de la extrusión de edificaciones basado en información espacial, como por ejemplo el Catastro, o con modelos de edificaciones en formatos 3D. Esto permitirá al geoservicio 3D aumentar el realismo del escenario y permitiendo la inclusión de edificios emblemáticos y turísticos.

Como visualizador ligero el **3D Flyer** es más que suficiente para realizar su cometido dentro de los objetivos del Proyecto SIGN II. Esto no le impedirá realizar nuevos avances dentro del proyecto ya que la tecnología es abierta y mejorable. Lo más importante es que los futuros desarrollos de geoservicios tridimensionales continúen siendo dinámicos, actualizables y escalables, y siempre dependientes de las fuentes de datos centralizadas, sin que por ello se deba renunciar a la agilidad y rapidez del geoservicio 3D.

## Referencias

- [1] Diario Oficial de la Unión Europea: DIRECTIVA 2007/2/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO (2007)
- [2] Proyecto SIGN II. Subproyecto BDTUR. <http://www.proyectosign.org>
- [3] Foote, Kenneth E. and Anthony P. Kirvan. (1997) WebGIS, NCGIA Core Curriculum in GIScience, <http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/units/u133/u133.html>, posted July 13, 1998.
- [4] Open Geospatial Consortium. Open Geospatial Consortium Specifications. Retrieved March 2006 from: <http://www.opengeospatial.org>
- [5] Felicísimo, Ángel M.(1999). Modelos Digitales del Terreno. Introducción y aplicaciones en las ciencias ambientales. <http://www.etsimo.uniovi.es/~feli>
- [6] Abaco Srl website (2007): "DbMAP Web 3D". <http://www.abacogroup.com>