Integración de avances sobre gvSIG en el marco de España Virtual

M. Montesinos [(1)], V. Agazzi [(2)], N. Brodin [(3)]

(1) Prodevelop SL,- Asociación gvSIG .Plaza Don Juan de Villarrasa, 14-5, 46001, Valencia mmontesinos@prodevelop.es
(2) Prodevelop SL,- Asociación gvSIG .Plaza Don Juan de Villarrasa, 14-5, 46001, Valencia vagazzi@prodevelop.es
(2) Prodevelop SL,- Asociación gvSIG. Plaza Don Juan de Villarrasa, 14-5, 46001, Valencia ibrodin@prodevelop.es

RESUMEN

España Virtual es un proyecto de I+D, subvencionado por el [CDTI] dentro del programa Ingenio 2010, orientado a la definición de la arquitectura, protocolos y estándares de la futura Internet 3D, con un foco especial en lo relativo a visualización 3D, inmersión en mundos virtuales, interacción entre usuarios y a la introducción de aspectos semánticos, sin dejar de lado el estudio y maduración de las tecnologías para el procesamiento masivo y almacenamiento de datos geográficos. Con una duración de cuatro años, el proyecto está liderado por Elecnor DEIMOS y cuenta con la participación del Centro Nacional de Información Geográfica (IGN/CNIG), Indra Espacio, Androme Ibérica, GeoSpatiumLab, DNX, [Prodevelop], Telefónica I+D y una decena de prestigiosos centros de investigación y universidades nacionales.
En este contexto Prodevelop y el Ai2 (Instituto de Automática e Informática Industrial) entran a participar en el proyecto gracias a la Asociación gvSIG con el objetivo de impulsar el desarrollo de la visualización 3D , incorporación de nuevos estándares y mejoras en los ya existentes, así como la evolución de funcionalidades, sobre todo en el ámbito de los servicios remotos y mejoras del rendimiento a través de sistemas de cacheado de datos. También se pretende servir como plataforma para el volcado de resultados en los diferentes activos experimentales realizados por otros socios del proyecto.
Para la consecución de objetivos se definen diferentes paquetes de trabajo que va a trabajar sobre nuevos tipos de datos, acceso a datos 3D multirresolución, integración de datos geográficos al vuelo, componentes de visualización 2D, 3D y 4D, algoritmia multirresolución y efectos audiovisuales inmersivos.
Concretamente y dentro de estos paquetes de trabajo se presentarán los avances realizados e integrados dentro de gvSIG Desktop v2.0, y otras funcionalidades gvSIG sobre dispositivos móviles.

Palabras clave: *visualización 2D, 3D y 4D, algoritmia multirresolución, gvSIG Desktop v2.0*

INTRODUCCIÓN

España Virtual es un proyecto de I+D, subvencionado por el CDTI dentro del programa Ingenio 2010 (CENIT), orientado a la definición de la arquitectura, protocolos y estándares de la futura Internet 3D, con un foco especial en lo relativo a visualización 3D, inmersión en mundos virtuales, interacción entre usuarios y a la introducción de aspectos semánticos, sin dejar de lado el estudio y maduración de las tecnologías para el procesamiento masivo y almacenamiento de datos geográficos.

El proyecto tuvo una duración de 4 años, liderado por Elecnor Deimos, con la participación del Centro Nacional de Información Geográfica (IGN/CNIG), Indra Espacio, Androme Ibérica, GeoSpatiumLab, Dnextep Consulting, Prodevelop, Telefónica I+D y una decena de prestigiosos centros de investigación y universidades nacionales.

Los objetivos de España Virtual se centran en la definición y el desarrollo de arquitecturas, protocolos y estándares en el área de la Información Geográfica (en adelante IG), con especial interés en la visualización 3D e inmersión en mundos virtuales.

En este contexto Prodevelop y el Instituto de Automática e Informática Industrial, (Ai2), gracias a la Asociación gvSIG, entran a participar en el proyecto, en el tercer año del mismo (año 2010), con el objetivo de impulsar la visualización 3D, la incorporación de nuevos estándares y mejoras en los ya existentes, así como la evolución de funcionalidades, sobre todo en el ámbito de los servicios remotos y mejoras del rendimiento a través de sistemas de cacheado de datos.

GVSIG EN ESPAÑA VIRTUAL

El proyecto [gvSIG], ha sido utilizado como el SIG de escritorio de software libre de referencia sobre el que se han llevado a cabo diversos desarrollos para conseguir los objetivos definidos en los diferentes paquetes de trabajo. En dichos paquetes se ha avanzado en nuevos tipos de datos a través de servicios [OGC (R)], acceso a datos 3D multirresolución, integración de datos geográficos al vuelo, componentes de visualización 2D, 3D y 4D, algoritmias multirresolución aplicado a datos vectoriales y ráster, y efectos audiovisuales inmersivos.

gvSIG ha servido, por tanto, de plataforma para el volcado de resultados en los diferentes activos experimentales realizados por Prodevelop y otros socios y OPIs[1] del proyecto.

Los avances realizados se han integrado dentro de gvSIG Desktop v2.0, para lo cual se han incluido algunos desarrollos que han tenido que ser migrados desde versiones anteriores, presentado el estado actual en su evolución de las vistas 3D.

1 Organismo Público de investigación

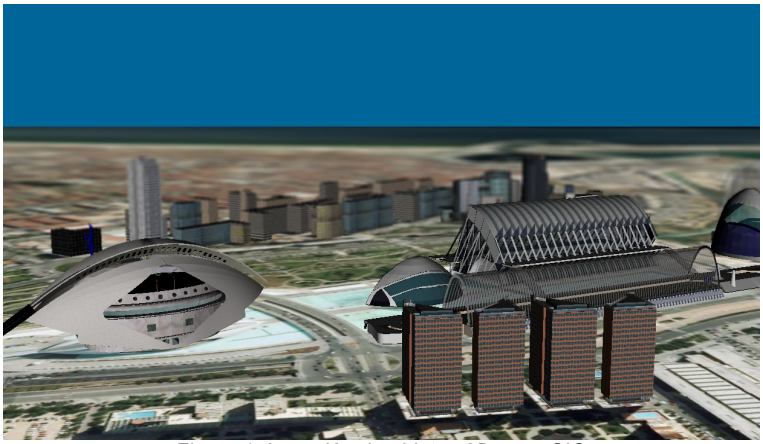

Figura 1: Inserción de objetos 3D en gvSIG

También se han hecho avances en las plataformas de gvSIG para dispositivos móviles: gvSIG Mobile y gvSIG Mini. En particular se han desarrollado mejoras en la gestión de datos proveniente de dispositivos GPS[1], así como en la visualización y gestión de Puntos de Interés (POIs).

Aportes de España Virtual a gvSIG 2.0

Los aportes al desarrollo del proyecto gvSIG a partir de los desarrollos obtenidos en España virtual han sido los siguientes:

Caché de teselas local para servicios ráster.

A partir de la investigación llevada a cabo para la obtención de mejoras en el rendimiento a través de sistemas de cacheado de datos, el caché de teselas local para servicios ráster de gvSIG permite:

- Almacenamiento por niveles de resolución
- Gestión de descargas en disco
- Opciones de actualización y borrado
- Acceso desde vistas 2D y vistas 3D (esféricas y planas)
- Obtención de caché de segundo nivel
- Uso en servicios no teselados remotos WMS[2], WCS[3] e imágenes locales
- Uso en servicios remotos previamente teselados (WMTS[4])

Cliente servicio remoto teselado WMTS [EV-IA3]

gvSIG dispone ahora de un cliente para el servicio estándar OGC para la visualización de datos ráster teselados desde servidor, que también permite el uso de la caché local. Una vez añadida la capa WMTS es posible navegar de forma continua a través de diferentes niveles de zoom, así como usar una herramienta que proporciona un *zoom* a un nivel de resolución concreto (niveles definidos en el servidor).

1 Sistema de posicionamiento global
2 Web Map Service
3 Web Coverage Service
4 Web Map Tile Service

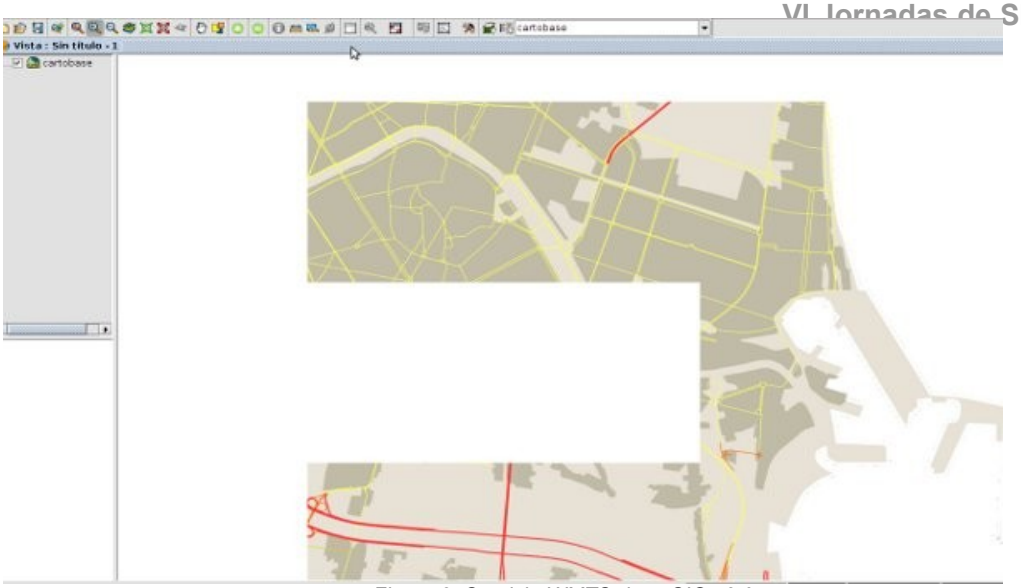

Figura 2: Servicio WMTS de gvSIG v2.0

Soporte al formato NetCDF

Se ha desarrollado el soporte de lectura al formato [NetCDF], que es formato estándar para la comunidad científica que permite la representación geográfica de datos vectoriales y escalares, siguiendo la estructura del modelo clásico: variables (vectores n-dimensionales de tipos básicos) y atributos. En particular este formato es utilizado para la persistencia de datos temporales (4D).

Por otra parte, se ha desarrollado una API específica para coberturas ráster, así como el soporte para la gestión de datos temporales.

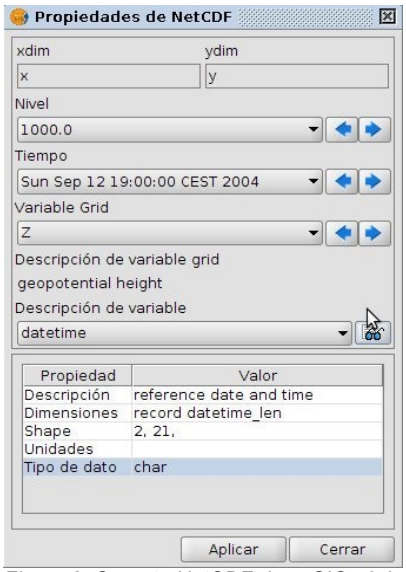

Figura 3: Soporte NetCDF de gvSIG v2.0

Desarrollo datos temporales (4D)

Para que gvSIG pueda soportar la dimensión temporal se ha modificado el núcleo del programa y se ha generado una interfaz de usuario común para la selección de datos por variable temporal tanto ráster como vectorial. En el caso de los datos vectoriales se lleva a cabo un filtrado de los datos por la columna tiempo, desarrollo

realizado en el marco del proyecto financiado por la Consellería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana, llamado ***gvSIG Sensores.***

La selección temporal de datos ráster se realiza a través de la generación de mosaicos "filtrables" por la variable tiempo.

Conexión con base de datos PostGIS Ráster

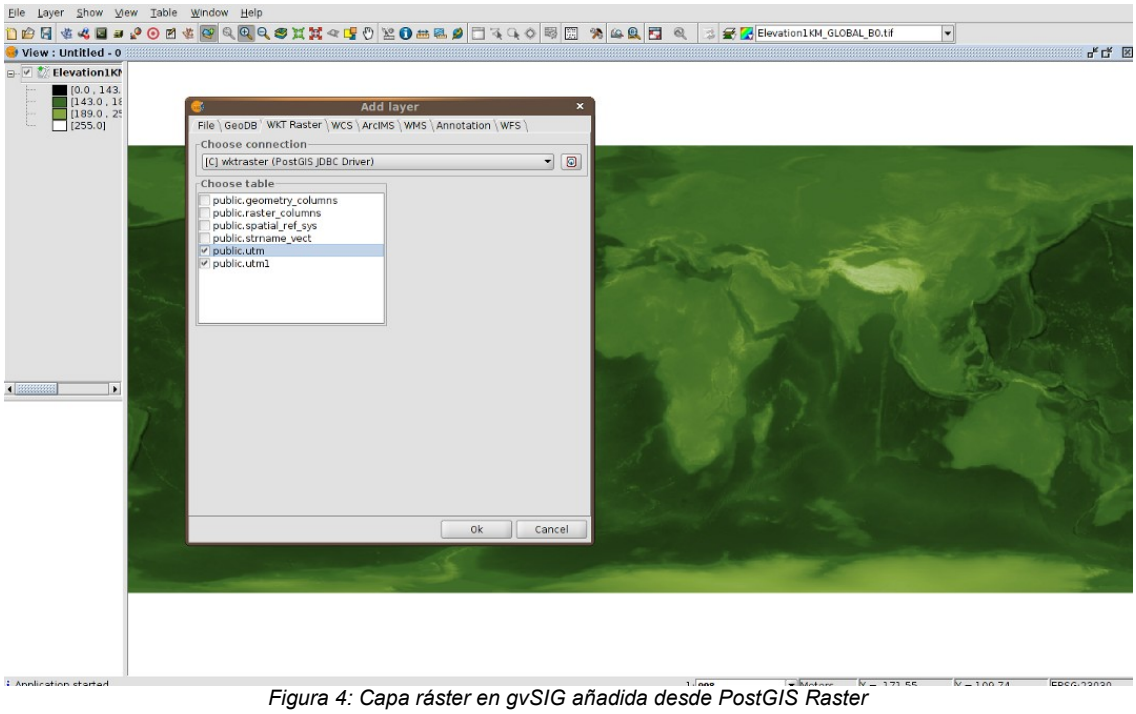

Figura 4: Capa ráster en gvSIG añadida desde PostGIS Raster

Este desarrollo ha sido abordado en una primera etapa como un piloto sobre la rama 1.x de gvSIG, siendo luego migrado y mejorado sobre la nueva rama 2.x. El módulo de PostGIS Ráster permite el almacenamiento ráster en base de datos, georreferenciado, tileado y con multirresolución. El concepto de tabla se traduce a una cobertura completa donde una fila se corresponde a un fichero ráster o simplemente un "tile" o tesela. Por otro lado, los metadatos son almacenados con los datos.

Funcionalidades soportadas por gvSIG 3D [EV-IA5]

En el marco del proyecto de España Virtual se ha evolucionado [osgVirtualPlanets] versión 2.3 (núcleo de gvSIG 3D) a la versión actual osgVirtualPlanets 3.0

Esta versión ha permitido implementar mejoras en la visualización y rendimiento contemplando nuevas técnicas gráficas como uso de *shaders* y de *"frame rate"* mejorado con un menor consumo de memoria.

osgVirtualPlanets 3.0 permite nuevos modelos de mezclado (rellenar datos, interpolación, máximo, máximo absoluto,mínimo,mínimo absoluto) de múltiples capas ráster para la obtención de nuevas capas de elevación. El factor de exageración vertical, puede ser aplicado a todo el terreno, permite enfatizar las elevaciones y el redibujado rápido. El factor de escala permite su aplicación individual para cada capa de elevación, unificar las elevaciones para capas con datos de elevación en distintas unidades y el redibujado lento.

En el caso de los datos vectoriales, osgVirtualPlanets 3.0 ha permitido la reestructuración del núcleo, la utilización de shaders, la visualización de simbología avanzada y la representación de elementos animados.

Figura 5: Simulación de focos de incendio en vista 3D.

En el marco de este desarrollo también se ha contemplado el uso de caché de teselas común en gvSIG y carga de modelos 3D en formato estándar CityGML[1].

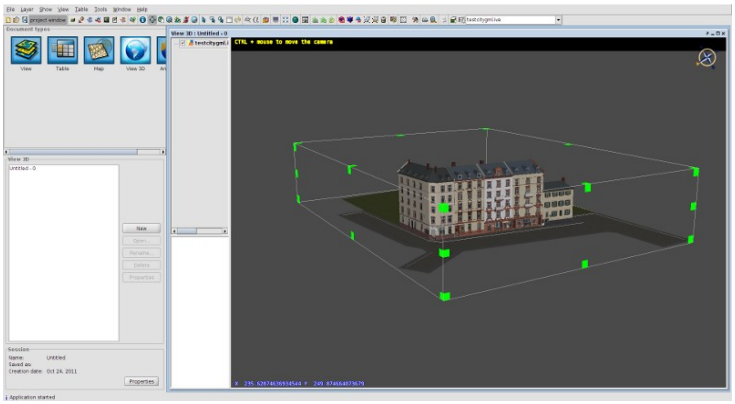

Figura 6: Migración de la extensión 3D en gvSIG v2.0

Por otra parte, osgVirtualPlanet contempla técnicas multirresolución para nubes de puntos y visualización de datos LiDAR[2] [EV-IA4] a partir de la lectura de los ficheros en formato LAS. Para hacer referencia a la cantidad de puntos capaz de gestionar este motor 3D, se han hecho pruebas que han llegado a superar la cantidad de lectura de 853 millones de puntos.

1 Modelo para la representación de conjuntos urbanos de objetos 3D
2 Laser Image Detection and Ranging

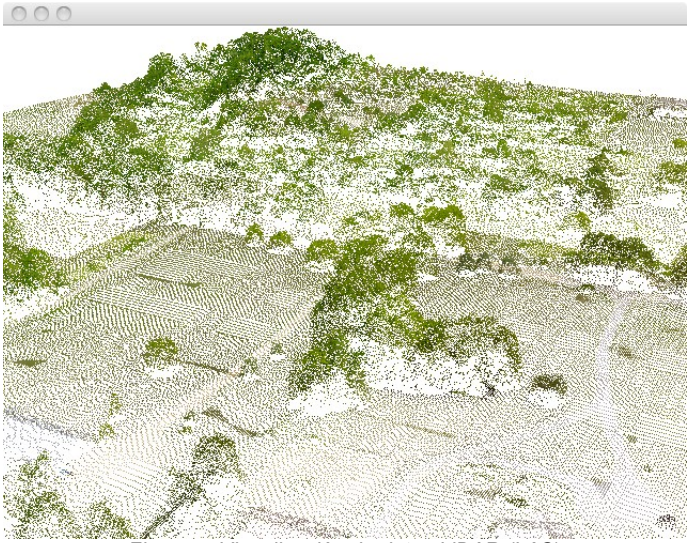

Figura 7: Visualización de datos LiDAR (LAS)

osgVirtualplanets ha sido integrada con la versión 2.0 de gvSIG permitiendo los siguientes avances a los usuarios de gvSIG 3D:

- Acceso tileado y sistema de caché integrado,
- Trabajar con capas de elevación: el usuario decide si cada capa añadida a la vista 3D es capa de elevación o no, con diálogo de propiedades integrado en las propiedades ráster,
- Acceder a capas con variable temporal en formato NetCDF
- Diálogo de simbología 3D personalizado para capas vectoriales y uso de simbología 2D para rasterizadas,
- Símbolos de simulación propios de 3D,
- Proveedor de datos para el soporte de archivos 3D: Capas OSG, CityGML, Multirresolución (ptree), Collada[1], 3DS, etc.

Otras integraciones

Como se ha comentado, gvSIG ha servido de plataforma para que otros socios del proyecto España Virtual llevaran adelante sus experimentos. Es así, como se ha trabajado de forma coordinada en las siguientes integraciones:

- Simulación de fenómenos físicos (ondas expansivas):
  Como elementos de entrada se tienen una capa de superficie del terreno, más elementos adicionales como puede ser el modelo de algunos edificios de la zona. Además se dispone de un fichero con los datos físicos, en este caso se disponía de un fichero 4D en formato HDF5[2] (resolución de 300x300x100). El proceso se basó en un fenómeno físico basado en la propagación de señales en el espacio y tiempo. Su representación, que se puede ver en la siguiente imagen, se ha hecho en una vista 3D Plana de gvSIG.

1 COLLAborative Design Activity para establecer un formato de intercambio para objetos interactivos en 3D

2 Modelo de datos y formato de fichero para almacenar y gestionar una variedad ilimitada de tipos datos

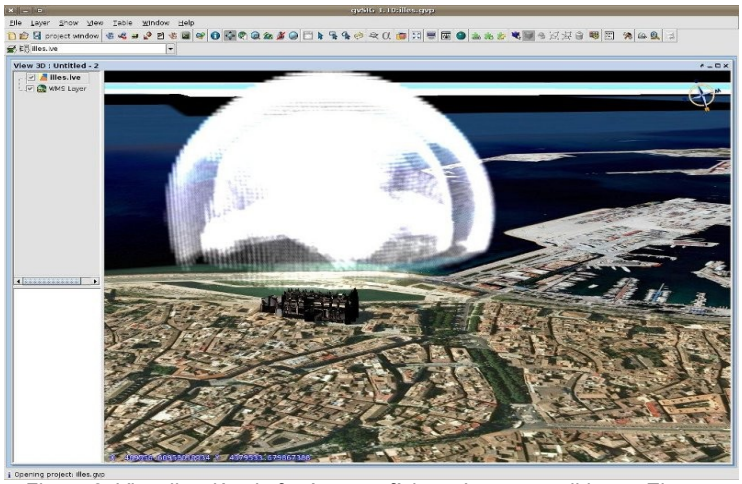

Figura 8: Visualización de fenómenos físicos. Imagen cedida por Elecnor Deimos y Iac3.

Aportes de España Virtual a gvSIG Mobile y gvSIG Mini

Mejoras sobre la librería libLocation [EV-IA2]

Por parte de Prodevelop también se han hecho trabajos para mejorar la librería libLocation, cuyo principal objetivo es la de gestionar las localizaciones recibidas por el dispositivo móvil y dar acceso a un amplio número de funciones para la gestión de datos de localización tipo GPS sobre gvSIG Mobile.
El trabajo realizado se centro en los siguientes aspectos:

1. Estudio de las librerías existentes para gestión de datos provenientes de satélite,
2. Comparativa de bases de datos J2ME,
3. Definición de requerimientos y casos de uso para cada mejora planteada,
4. Estudio e implementación de intercambio de datos en formato GPX[1],
5. Estudio de APIs y protocolos de comunicación entre libLocation y el dispositivo GPS.

Como resultados de estas mejoras, se destaca sobre la nueva versión de gvSIG Mobile la posibilidad de conectar vía *bluetooth* con el dispositivo GPS, así como leer y escribir y gestionar en general datos de localizaciones en formato GPX, o la implementación de los protocolos de comunicación NMEA y RFCOMM.

Mejora en la gestión y visualización de Puntos de Interés

El objetivo que se persigue es tener una buena gestión de Puntos de Interés sobre la aplicación gvSIG Mini. Por ello, se ha optimizado el análisis y el procesado de datos vectoriales tipo punto. En este contexto de búsqueda y recuperación de puntos de interés es bastante frecuente encontrarse con respuestas de un número de puntos elevado, por lo que se hace necesaria su visualización con la agilidad suficiente y sin saturar la experiencia visual del usuario.

1 Exchange format. Formato de intercambio para GPS

Figura 7: Visualización de clusters de POIs en gvSIG Mini

Para obtener buenos resultados la estrategia se basó en el pre-procesamiento de los datos basado en la indexación de los mismos junto con la selección de un representante de cada *cluster* o agrupación, la persistencia de estos datos en disco, para finalmente crear un proveedor que facilite los datos a la aplicación.

Otra de las mejoras se basó en la categorización de POIs, mediante una iconografía adecuada, incluyendo 11 categorías y diferentes tamaños según la cantidad de puntos de cada *cluster.* También se diseñaron iconos para el marcado de puntos favoritos en gvSIG Mini.

CONCLUSIONES

La participación de la Asociación gvSIG (y a través de ella la empresa Prodevelop y el Instituto Ai2) en el proyecto España Virtual ha supuesto un gran impulso para el uso y desarrollo de la extensión 3D de gvSIG así como la mejora en otras funcionalidades, reforzando de este modo la calidad del proyecto.

A su vez se ha conseguido que otros socios, que no conocían las tecnologías gvSIG, se acerquen a ella, como forma de complementar el amplio abanico de tecnologías libres existentes hoy en día en la Comunidad SIG.

Bibliografía

CDTI: , Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial, , http://www.cdti.es/

Prodevelop: , Prodevelop S.L, , http://www.prodevelop.es

gvSIG: , Web del proyecto gvSIG, , http://www.gvsig.org

OGC (R): , Open Geospatial Consortium, , http://www.opengeospatial.org/

EV-IA3: , Informe final en la investigación de nuevos tipos de datos, 2011

NetCDF: , Network Common Data Form, , http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/

EV-IA5: , Informe final en la investigación sobre Simulación, 2011

osgVirtualPlanets: , Seminario gvSIG 3D de las 7as Jornadas de gvSIG, , http://gvsig.gva.es/download/events/gvSIG-Conference/7th-gvSIG-Conference/reports/7j-Seminario_gvSIG_3D.pdf

EV-IA4: , Informe final en la investigación de Algoritmia multirresolución, 2011

EV-IA2: , Informe final en la investigación en Optimización de navegación y visualización en dispositivos móviles, 2011