

SIGFRUT: APLICACIÓN WEB PARA EL DISEÑO DE PLANTACIONES E INSTALACIONES AGRÍCOLAS

Francesco Marucci ⁽¹⁾ Toni Hernández Vallès ⁽¹⁾ Ferran Orduña Aznar ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Servei de Sistemes d'Informació Geogràfica i Teledetecció (SIGTE), Facultat de Lletres, Universitat de Girona, Plaça Ferrater i Mora, 1, 17071 Girona, toni@sigte.udg.es

RESUMEN

El proyecto SIGFRUT se enmarca dentro de las aplicaciones SIG en entorno web.

Todos conocemos los servidores de mapas por internet o IMS a través de los cuales podemos visualizar diferentes capas temáticas, consultar sus atributos y en el mejor de los casos hacer consultas a la base de datos, seleccionando y visualizando los elementos que cumplen las condiciones requeridas. Sin embargo, este tipo de aplicaciones son, en esencia, simples visualizadores cartográficos y no disponen de más funcionalidad que las clásicas herramientas de visualización y consulta. No suelen, por tanto, incorporar herramientas o funciones avanzadas de edición o análisis. La funcionalidad SIG en aplicaciones web no es nueva y está disponible en varios productos comerciales. El problema es que la adquisición de estos últimos supone una fuerte inversión económica, tan solo asumible por parte de grandes empresas u organismos públicos.

El propósito principal de este artículo es mostrar cómo, partiendo de una inversión económica nula en cuanto a adquisición de software y cartografía, podemos crear una aplicación en entorno web con funciones de edición cartográfica y sin necesidad de que el servidor contenga las bases cartográficas de referencia.

En las siguientes líneas presentaremos una aplicación ideada para el diseño on-line de plantaciones e instalaciones agrícolas, generada mediante la combinación de herramientas y tecnologías Open Source.

Palabras clave: SVG, PostGIS, Open Source, Web GIS.

ABSTRACT

The SIGFRUT project is set within what we could call GIS applications in a Web environment. (The acronym GIS is SIG in Spanish)

We are all familiar with Internet map servers or IMS, with which we can visualize different thematic layers, check their attributes and, in the best cases, consult a data base, selecting and visualizing the elements that meet the required conditions. Nevertheless, these types of applications are basically simple map viewers and do not have any more functional features

than the classic tools of visualization and consultation. Therefore, they do not usually incorporate advanced tools or functions for editing or analysis. GIS functionality in web applications is not new and is available in several commercial products. The problem is that obtaining one of these products requires a substantial economic investment, which only large companies or public bodies can afford.

The main intention of this article is to show how, with little or no investment in terms of software and cartography, we can create an application in a web environment that has map editing functions without the need for the server to contain the reference map database.

Below, we present an application devised for the online design of plantations and agricultural facilities, generated by a combination of open source tools and technologies.

Key words: SVG, PostGIS, Open Source, Web GIS.

INTRODUCCIÓN

SIGFRUT surge por encargo de una empresa llamada Nova Fruticultura, S.L. dedicada a la implantación de instalaciones agrícolas en plantaciones frutícolas, especialmente sistemas de protección antigranizo.

Su necesidad era obtener una herramienta que por un lado permitiese diseñar el marco de plantación de una explotación agrícola, es decir, la disposición y orientación de las filas calculando el número total de plantas y de palos o postes que han de servir como base para la futura instalación de un sistema antigranizo. Por otro lado, la aplicación debía ser una herramienta con la cual proyectar la instalación, planificar el material necesario y elaborar el presupuesto final.

Partiendo de estos requerimientos se ideó en una primera fase una aplicación de carácter abierto que permitiese al usuario diseñar su propia plantación a través de unas sencillas herramientas de edición. De esta manera, el cliente puede obtener un mapa de la futura plantación, así como un cálculo aproximado del número de filas, plantas y postes finales.

La segunda fase del proyecto consistió en la incorporación de una serie de herramientas de edición avanzada y de acceso restringido que permiten, a los responsables de la empresa, definir el diseño de la plantación de forma más precisa, y poder hacer el cálculo exacto del material necesario para la instalación: palos frontales, palos laterales, tensores, metros de alambre, metros lineales de red protectora, anclajes, etcétera, a partir del cual se elabora el presupuesto final.

FUNCIONAMIENTO DE SIGFRUT

Lo primero que debe hacer un usuario común, para poder acceder a la aplicación, es registrarse como usuario. El registro es gratuito y sólo se requieren unos datos básicos para su identificación.

Tanto el área abierta como el área restringida de SIGfrut comparten la misma interfaz de usuario. Un asistente guía al usuario en el proceso de diseño de la plantación a través de una serie de pasos. Los tres primeros pasos son comunes para los dos niveles de usuario (administrador y usuario común), mientras que los tres últimos solo son accesibles a nivel de administrador.

El funcionamiento general es sencillo. El usuario tan sólo debe localizar el campo con la ayuda de la fotografía aérea o el parcelario catastral disponibles en la aplicación. A continuación deberá dibujar el perímetro del campo y definir la orientación de las filas, la distancia que debe haber entre estas y la distancia entre las

plantas. El sistema se encarga del resto: calcula y dibuja automáticamente el número de filas y plantas que tendrá el campo según los parámetros entrados, y posteriormente los dibuja en el mapa.

Definición del proyecto

Es el llamado paso 0. En esta pantalla podemos crear un nuevo diseño de plantación o, si lo deseamos, acceder a la consulta o la modificación de plantaciones que hayamos diseñado con anterioridad (ver figura 1). El administrador tiene acceso a la totalidad de proyectos definidos.

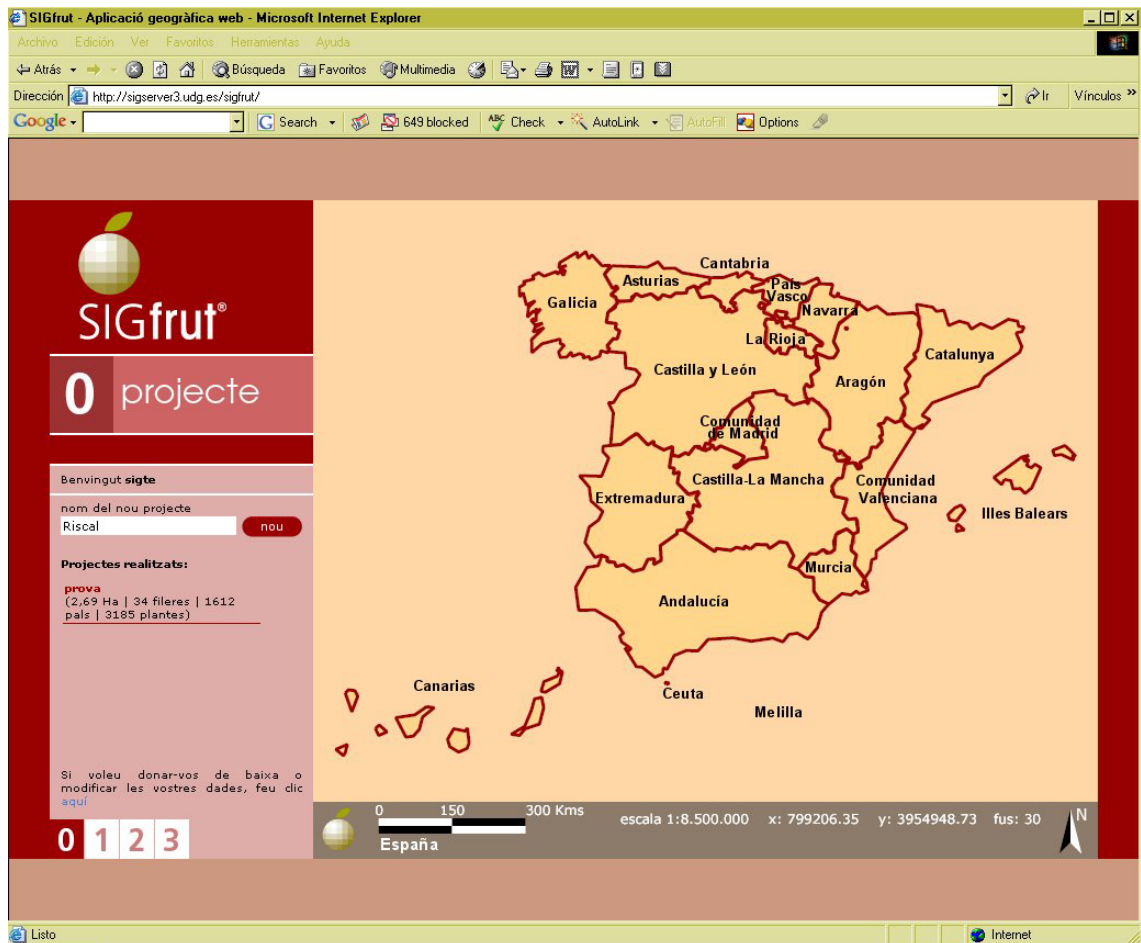


Figura 1. Pantalla de creación, consulta y modificación de campos

Fuente de datos: INE, Autor: SIGTE

Buscador

Una vez hemos definido el nombre del campo que vamos a diseñar (nuevo proyecto), nos aparece el menú que nos ha de ayudar a localizar nuestro campo. En primer lugar podemos elegir una municipio, capital o coordenadas UTM que nos situarán, de forma más o menos detallada, en nuestra área de búsqueda. Según la cadena de texto entrada, la aplicación nos mostrará un listado de municipios candidatos a los que podremos acceder haciendo un clic sobre el que deseemos (figura2).



Figura 2. Buscador por topónimos
Fuente de datos: INE, Autor: SIGTE

Localizador de parcela

A partir de aquí, la aplicación nos ofrece las clásicas herramientas de zoom y pan para la navegación dentro del área de visualización. Como base cartográfica de referencia podemos optar por visualizar el ortofotomapa color 1: 5.000, el parcelario catastral o ambos a la vez. (figura3).

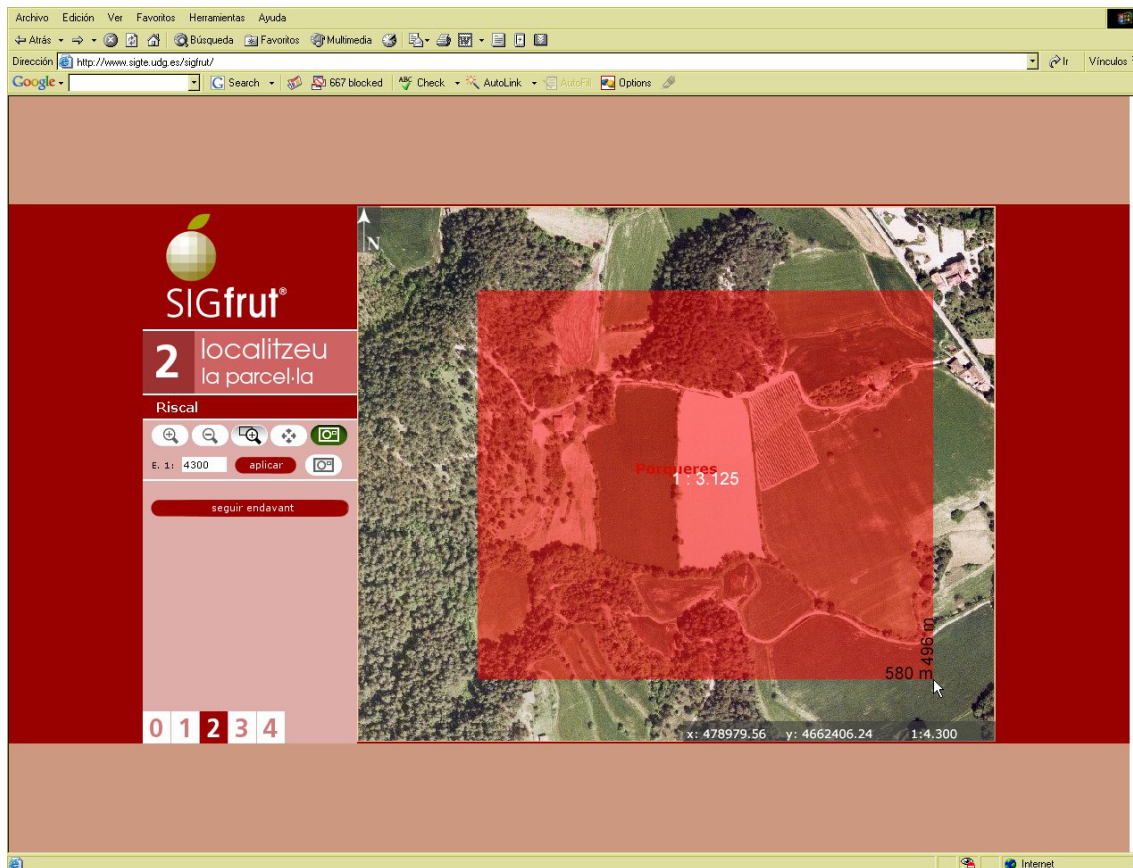


Figura 3. Pantalla de localización de parcela
Fuente de datos: ICC, CGCCT Autor: SIGTE

Diseño del proyecto

Tras localizar y centrar nuestra parcela, la aplicación nos muestra las herramientas de edición (figura 4), con las cuales dibujaremos el perímetro de nuestro campo, definiremos la distancia entre líneas y la orientación, así como la distancia entre plantas y los márgenes del campo. Para facilitar su uso, la aplicación va mostrando las herramientas en el orden que el usuario las va necesitando. De esta manera primero nos muestra la herramienta para dibujar el perímetro del campo, borrarlo si es necesario y hacer mediciones en pantalla.

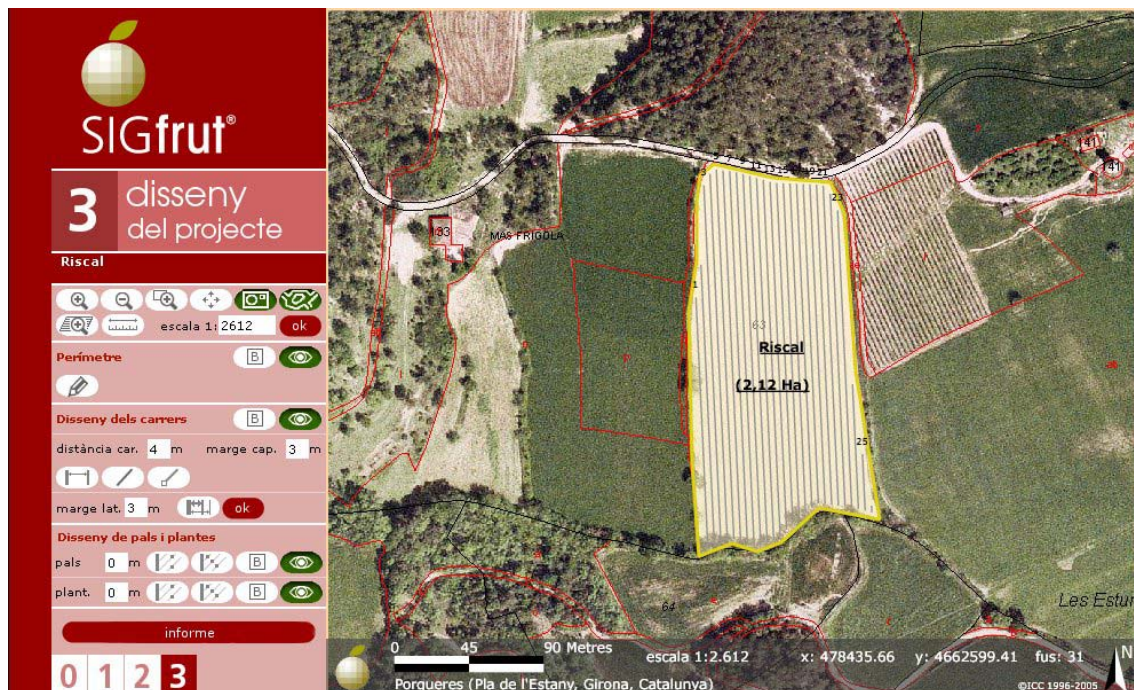


Figura 4. Pantalla de diseño de la plantación
Fuente de datos: ICC, Autor: SIGTE

Concluida la digitalización del campo, el sistema calcula la superficie, la cual es mostrada en el mapa junto con el nombre del campo. De forma invisible para el usuario, el sistema recoge la referencia parcelaria mediante una petición GetFeatureInfo de la especificación WMS (Web Map Service) a la capa de catastro. La referencia parcelaria es almacenada en la base de datos junto con el resto de datos del campo que estamos diseñando.

Seguidamente se activan las herramientas para el diseño de las calles o filas (figura 4). Aquí deberemos indicar cual será la distancia entre las filas, así como el margen que queremos dejar entre el límite del campo y la plantación propiamente dicha.

A continuación deberemos definir la dirección u orientación que tendrán las filas. Se trata de aprovechar al máximo el área disponible de forma que nos quepan el mayor número de plantas. Ésta es quizás la parte más importante del proceso, ya que dependiendo de la forma del campo, la dirección que demos determinará en gran medida el número y longitud de las filas y por tanto el número final de plantas y palos. La dirección de las filas se define interactivamente sobre el mapa de diferentes formas: paralela a uno de los límites o costados del campo, dibujando una línea maestra a partir de la cual se generan el resto de filas según la distancia y el margen establecidos anteriormente, o marcando de forma interactiva sobre el campo la dirección que seguirán las filas. En caso de no agradarnos la distribución de las filas que nos muestra la aplicación, siempre podemos borrar y redefinir el diseño antes realizar el cálculo total de plantas y postes. Para realizar este último cálculo simplemente debemos definir la distancia que queremos que haya entre cada planta o árbol y entre cada poste.

Podemos además definir la dirección sobre la que se alinearan los postes, si bien en la mayoría de los casos esta será perpendicular a la dirección marcada por las filas.

Una vez concluido el diseño del campo, la aplicación permite generar e imprimir un informe de resultados en el cual se nos muestran el número total de filas, plantas, postes interiores, postes cabeceros, así como las superficie y todos los parámetros introducidos durante el proceso de diseño (figura 4).

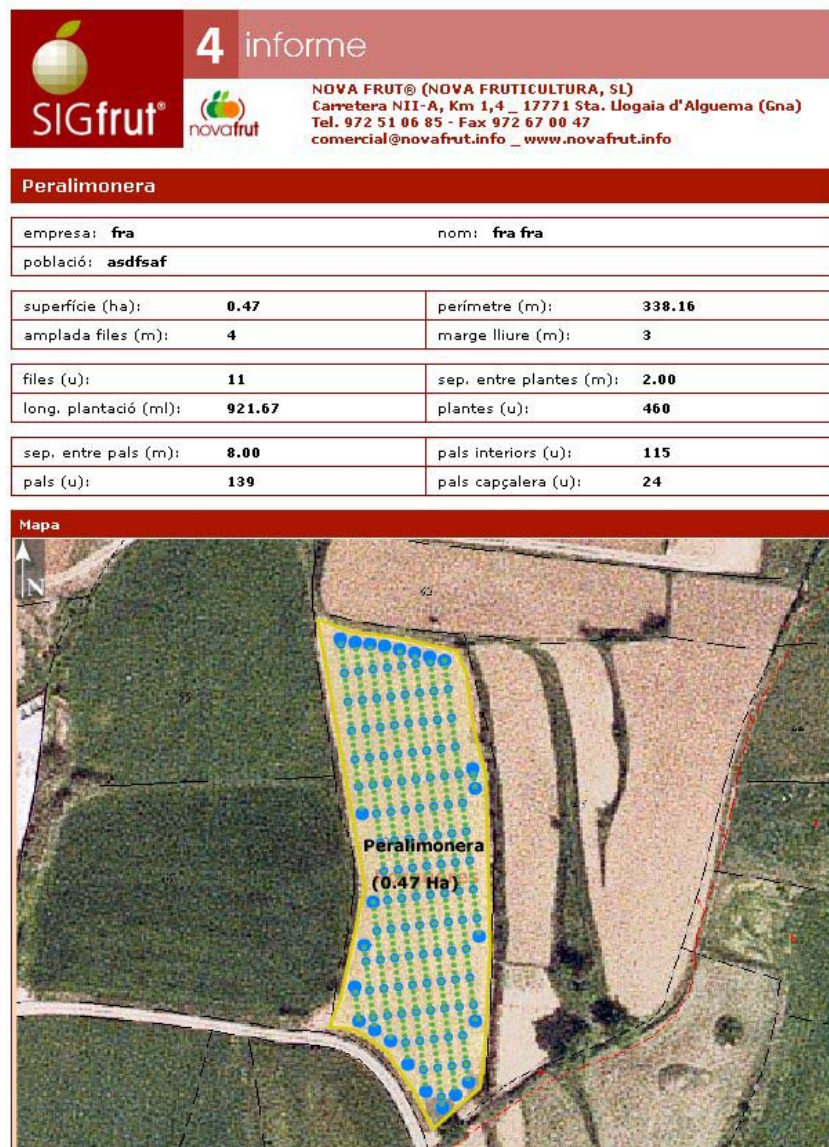


Figura 4. Informe de resultados
 Fuente de datos: ICC, Autor: SIGTE

El informe también adjunta el mapa de la plantación, con las capas de información que hayamos decidido previamente visualizar: ortofoto, catastro, filas, plantas, postes...

Por último se nos muestra un desglose por filas en el que se nos indica la longitud total de cada una, el número de plantas, de postes interiores, postes de cabecera y postes totales (figura 5)

Hileras

fila	longitud (m)	longitud 3d (m)	plantas	postes totales	postes frontales	postes interiores	postes laterales	postes pasantes	anclajes grandes	anclajes pequeñas	anillas
1	84	0	42	10	2	0	8	0	2	0	0
2	84	0	42	10	2	8	0	0	2	0	0
3	84	0	42	10	2	8	0	0	2	0	0
4	85	0	42	10	2	8	0	0	2	0	0
5	85	0	42	10	2	8	0	0	2	0	0
6	85	0	42	10	2	8	0	0	2	0	0
7	86	0	43	10	2	8	0	0	2	0	0
8	86	0	43	10	2	7	1	0	2	0	0

*Los datos facilitados por SIGfrut @son muy aproximados pero no exactos
NOVAFRUT@ os ofrece la posibilidad de verificar las medidas del vuestro proyecto con soporte GPS y de presupostar el material necesario para su proyecto. Contacte con nosotros: comercial@novafрут.info*

imprimir

Figura 5. Desglose de resultados
Fuente de datos: SIGTE Autor: SIGTE

Hasta aquí sería el área abierta de la aplicación. Toda esta información es almacenada en una base de datos para ser utilizada como base de referencia por parte de los responsables de la empresa para el diseño final de la instalación y la planificación del material necesario, en el caso de que el usuario lo solicite explícitamente.

Diseño avanzado

El área restringida de la aplicación consiste en el diseño de la instalación antigranizo propiamente dicha. Este apartado está destinado a contener todas las funcionalidades que permitan al usuario completar los datos relativos a la instalación frutícola y en el cual puedan incluir todo el material necesario para cubrir la plantación con una red protectora.

Este tipo de instalaciones agrícolas siempre necesitan que haya diferentes tipos de postes en función de si son laterales, frontales, interiores o cantoneros. El sistema, una vez calculada la distribución y número, codifica automáticamente, según su situación en el campo, el tipo de poste que debe colocarse, representándolo con una simbología específica (figura 6). El usuario dispone de herramientas adicionales para modificar esta distribución añadiendo o eliminando postes o cambiando su tipología.



Figura 6. *Herramientas de diseño avanzado*
Fuente de datos: SIGTE, Autor: SIGTE

De manera parecida funciona el resto de la aplicación. Una vez completada la estructura de postes, la aplicación permite calcular y añadir el resto de elementos necesarios para completar el diseño de la instalación: postes transversales, frontales, tipos de anclajes, tipos de telas protectoras que se utilizarán, así como el área del campo que cubrirán (figura 7). Pudiéndose hacer todo de forma automática o manual y permitiendo en todo momento volver atrás para rehacer o modificar cualquier elemento que se considere oportuno.



Figura 6. Diseño avanzado de la instalación con diferentes tipos de telas protectoras
Fuente de datos: ICC Autor: SIGTE

ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO Y PROPUESTA DE ACCIONES FUTURAS

Actualmente SIGfrut se encuentra en su fase de finalización faltando tan solo algunos aspectos de la traducción al castellano.

Recientemente se ha podido incorporar a SIGfrut la visualización de ortofotos para todo el territorio español gracias al nuevo servicio WMS del SIGPAC (Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas).

Inicialmente SIGfrut solo trabajaba con cartografía planimétrica, por lo que algunos cálculos del material necesario para una instalación antigranizo (metros de cableado por ejemplo) podían ser poco realistas, especialmente para parcelas con un desnivel considerable. Actualmente se ha incorporado, solo para Cataluña, dicho cálculo extrapolando la Z de cada coordenada en base a una red de puntos 3D (un punto 3D cada 30 metros).

Queda pendiente la incorporación de un modelo digital del terreno (MDT) de alta precisión que sirva de base para la realización de mediciones en 3D en todo el territorio español.

Quando SIGfrut se inició la versión de SVG para firefox estaba poco madura. Por ese motivo se optó por desarrollar la aplicación sobre el plug-in de Adobe para Internet Explorer. Actualmente el soporte de firefox para SVG está mucho más desarrollado por lo que en futuras acciones se podría ajustar SIGfrut para que funcionara con firefox.

CONCLUSIONES

Como reflexión final queremos destacar que el desarrollo de aplicaciones como las aquí presentadas es posible gracias a la superación de dos factores clave que hasta hace poco habían frenado la expansión y el acceso a la información geográfica.

El primero de estos factores hace referencia al acceso al software. El desarrollo y crecimiento del software Open Source se traduce no sólo en un aumento de la oferta de productos, sino también en un importante aumento de las prestaciones y funcionalidades que estos ofrecen. En este sentido, PostgreSQL representa una interesante y seria alternativa a Oracle Spatial, cuyo coste de adquisición y nivel de especialización representan un muro infranqueable para la realización de muchos proyectos.

El segundo y principal factor lo constituye la creciente liberalización de la cartografía y el desarrollo de servicios de acceso remoto a ésta, como es el caso de la especificación WMS. Efectivamente, uno de los principales obstáculos ante los que se encuentran muchos proyectos es la adquisición de la cartografía de referencia. Su coste ha frenado, en no pocas ocasiones, la puesta en marcha de interesantes proyectos. Cuando el ámbito de estudio se reduce a un área pequeña, esto puede no constituir un gran problema, pero cuando, como en el caso que nos ocupa, la zona de estudio comprende un área tan extensa como toda España, ya no sólo se trata de una cuestión de precio sino de cómo gestionar y albergar en un servidor todo este gran volumen de datos. Por lo tanto, el proyecto aquí presentado hubiera resultado del todo inviable sin la implementación de servicios WMS.

En este sentido cabe destacar la labor del Open Geospatial Consortium como desarrollador de estándares para el acceso a datos espaciales y servicios basados en la localización, así como el papel de las IDE (Infraestructuras de Datos Espaciales) que catalogan y ponen al alcance del público toda esta información.

La superación de estos dos factores comentados está dinamizando el sector, y reduciendo considerablemente los costos de implementación de los SIG al tiempo que facilita el acceso a éstos por parte de las PYMEs.

Enlaces de interés

SIGFRUT <http://www.sigfrut.com/>

Utilidades SVG y PostgreSQL <http://www.carto.net/>

Postgis <http://postgis.refractory.net>

PostgreSQL <http://www.postgresql.org/>

SIGPAC <http://sigpac.mapa.es/fega/visor/>

Open Geospatial Consortium <http://www.opengeospatial.org/>

Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE) <http://www.idee.es/>

Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya (IDEC) <http://www.geoportal-idec.net/>

Global Spatial Data Infrastructure (GSDI) <http://www.gsdi.org/>