

**SIGNA: Sistema de Información Geográfica Nacional.  
La puerta de acceso al Nodo IDE del IGN**

**Hugo Potti<sup>1</sup>, Celia Sevilla<sup>2</sup>, Paloma Abad<sup>3</sup>, Antonio Rodríguez<sup>4</sup>**

Instituto Geográfico Nacional,  
Centro Nacional de Información Geográfica  
General Ibáñez de Ibero, 3  
Madrid 28003

<sup>1</sup>hpotti@fomento.es

<sup>2</sup>cssanchez@fomento.es

<sup>3</sup>pabad@fomento.es

<sup>4</sup>afrodriguez@fomento.es

## **RESUMEN**

La Dirección General del Instituto Geográfico Nacional (IGN), pionera en el campo de los SIG con un primer prototipo en 1976, inició en el año 2003 los estudios previos para el desarrollo de un proyecto estratégico y esencial para la institución. Este proyecto consiste la implementación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) corporativo que cumpliera tres necesidades fundamentales:

- a. la gestión integrada de los datos geográficos y cartográficos del IGN;
- b. la publicación de dichos datos en formato digital y de manera normalizada, para su análisis y consulta desde clientes ligeros y pesados;
- c. el desarrollo de un cliente propio accesible para todos con un navegador web, que fuese versátil, interoperable y eficiente.

Así nació el Sistema de Información Geográfica Nacional (SIGNA).

La primera versión del visualizador se desarrolló en el año 2004, con la tecnología más avanzada en aquel momento. Pero el paso del tiempo, ha llevado a desarrollar una nueva versión con una potencia de análisis SIG mucho mayor y que reflejara y tuviera en cuenta las directrices de la Directiva INSPIRE y su correspondiente transposición a la legislación española en forma de Ley, la LISIGE «Ley sobre las Infraestructuras y los Servicios de Información Geográfica en España».

Por lo tanto, este sistema constituye el soporte básico para el análisis y explotación de los datos geográficos del IGN utilizando servicios web interoperables y normalizados, complementándolos allí donde sea necesario con funcionalidades en el cliente y desarrollos no estándar.

En esta comunicación se describe el papel del SIGNA dentro del IGN en tanto que da acceso al nodo IDE, describiendo las principales características de este acceso, su relación con otros proyectos de la institución y las principales

características del sistema. Se repasa el estado actual del proyecto, en plena producción y se esbozan las líneas futuras de actuación.

Todo ello desde la perspectiva de un productor oficial de datos geográficos de referencia y proveedor de servicios basados en ellos, teniendo en consideración las normas de la serie ISO 19100, los estándares del *Open Geospatial Consortium* (OGC) y las recomendaciones del Grupo de Trabajo de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (GTIDEE), que siguen las directrices de INSPIRE y de la LISIGE.

### **Palabras clave**

Datos geográficos, Sistema de Información Geográfica, Infraestructura de Datos Espaciales, nodo IDE, SIG, SIGNA, INSPIRE, LISIGE, GTIDEE, OGC.

### **ABSTRACT**

The National Geographic Institute of Spain (IGN) was a pioneer in GIS field developing his first prototype in 1976. In 2003, IGN started the preliminary studies for developing an essential and strategic project for this institution which consists in the implementation of a corporative Geographic Information System (GIS) with the target of fulfilling three fundamental objectives:

- a. To manage geographical and cartographical data in an integrated system.
- b. To publish those data in digital format and in a normalized way in order to analyse and query it from thin and thick clients.
- c. To develop a specific client accessible using a common web browser; versatile, interoperable and efficient.

In this context the National Geographic Information System of Spain (SIGNA) was born.

The first release of this viewer was developed in 2004 and it was made with the best technology available in that moment. Nowadays, times have changed and forced us to update it, developing a more powerful viewer with GIS analysis and adapted to the current legislative context according with INSPIRE and the transposition of it to the Spanish legislative frame; LISIGE, the “Law about Infrastructures and Services about Geographic information in Spain”

Therefore this system forms the basic tool for the analysis and exploitation of geographical data produced in IGN. Using also interoperable and normalized web services, complimented when is necessary with client functionalities and non standard solutions.

The present paper describes the role of SIGNA project in IGN as the gate to access the SDI node, and the main characteristics of this access, the relation with other projects of the institution and the main characteristics of the system. There is a summary as well of the current situation of SIGNA and the near future of the project.

Everything is focused on the perspective of an official reference geographic data producer, and a service provider based on that data, following the guidelines drawn by INSPIRE and LISIGE, implementing ISO 19100 and Open Geospatial Consortium (OGC) standards and as well as Spanish Spatial Data Infrastructure WorkingGroup (GTIDEE) recommendations.

## **Keywords**

Geographic data, Geographic Information System, Spatial Data Infrastructure, SDI node, GIS, SIGNA, INSPIRE, LISIGE, GTIDEE, OGC.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Los organismos cartográficos nacionales tienen la obligación de producir y actualizar de manera coordinada, datos geográficos orientados a ser analizados por sistemas de información geográfica y datos cartográficos orientados a ser leídos e interpretados por el ojo humano. El SIGNA es un proyecto estratégico del IGN-CNIG, que consiste en la construcción de un SIG corporativo para la gestión integrada, publicación y análisis de datos geográficos.

El objetivo del proyecto es integrar toda la información geográfica digital generada por el IGN, en un SIG vectorial, multiescala y continuo, disponiendo así de un SIG básico, integrado y coherente para la consulta y análisis de sus datos tanto en modo local, como a través de una aplicación accesible a través de Internet.

El proyecto SIGNA consta de dos áreas de trabajo que a grandes rasgos podrían definirse como; la parte encargada de la continuidad de los datos denominada Estructuración, y la parte de desarrollo y mantenimiento del cliente para hacer los datos accesibles al público, denominada SIGNAWEB:

-Estructuración: consiste en el tratamiento de las bases topográficas y cartográficas del IGN: BCN25, BTN25 y BCN200, con el objetivo de generar fenómenos geográficos continuos, a partir de los elementos cartográficos que componen estas bases de datos y que actualmente están divididos en hojas.

-SIGNAWEB: constituye el diseño de un portal web que permite la consulta, análisis y descarga de los fenómenos geográficos a través de Internet, usando la propia base de datos SIGNA y los servicios web OGC del IGN. La base de datos se alimenta del proyecto de Estructuración, de datos procedentes de otros proyectos del IGN y de servicios OGC de los productos más destacados.

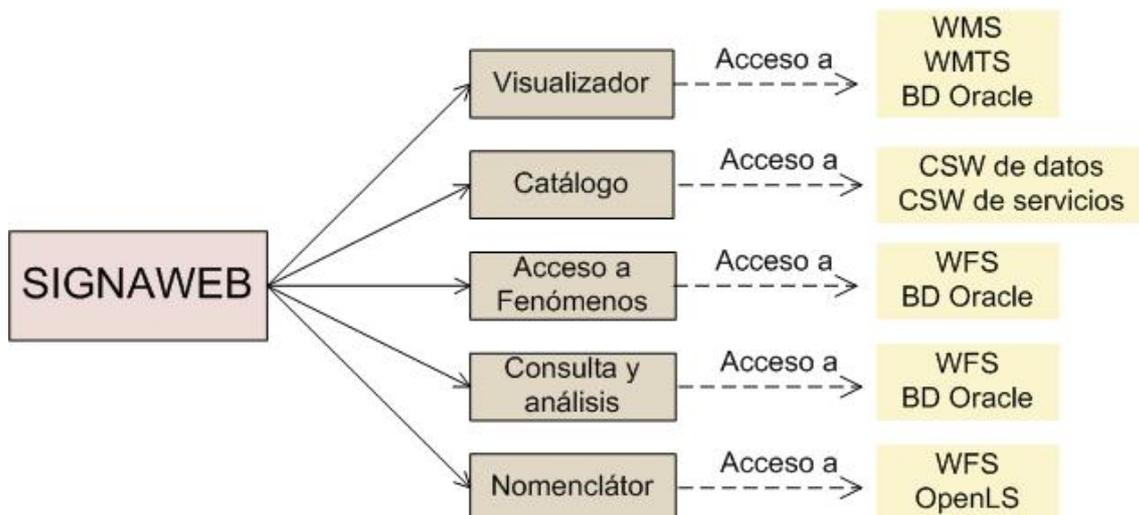


Figura 1: Estructura del contenido de SIGNAWEB y su conexión a BD o servicios OGC.

A lo largo del presente artículo se esbozan las principales características de SIGNAWEB; una justificación y explicación del nuevo rol que ha adquirido, la elección de los datos y servicios a mostrar, una descripción general del cliente y una visión de los estados presente y futuro del proyecto.

## 2. ANTECEDENTES

Este cliente web surge de una doble necesidad: la primera es disponer de un Sistema de Información Geográfica que explote datos y servicios del IGN accesible para todos a través de Internet; la segunda, es la necesidad que tiene el IGN, como organismo cartográfico nacional de España, de adaptarse al contexto legislativo actual donde la directiva INSPIRE y muy especialmente su transposición a la legislación española, LISIGE.

### 2.1 INSPIRE

La directiva europea INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*) es una iniciativa de la Comisión Europea cuyo objetivo es la creación de una Infraestructura de Datos Espaciales en Europa cuyo funcionamiento se recoge en la Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2007, publicada en el Diario Oficial de la UE (DOUE) el 25 de Abril de 2007.

Esta Directiva estableció los objetivos a conseguir y los Estados Miembros dispusieron de dos años desde su publicación para ajustar sus respectivas legislaciones y procedimientos administrativos nacionales. En España, este proceso de adaptación culminó con la aprobación a mediados de año de la ley que transpone esta directiva europea y que adapta la filosofía INSPIRE a las necesidades de nuestro país: la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las Infraestructuras y los Servicios de Información Geográfica en España (LISIGE).

### 2.2 LISIGE

La directiva europea INSPIRE y su transposición como ley española LISIGE, obligan a las administraciones públicas a compartir su información geográfica, publicando servicios basados en normas y estándares, de manera que sean interoperables.

En esta ley, además se encuentran algunas de las razones del giro hacia los servicios OGC que ha dado el proyecto SIGNA y más concretamente al cliente web, SIGNAWEB.

La ley define, qué es una Infraestructura de Información Geográfica (IIG), qué es un nodo, y la relación entre ambos. Según LISIGE «Una Infraestructura de Información Geográfica es una estructura virtual en red integrada por datos geográficos, y por lo tanto georreferenciados, y servicios interoperables de información geográfica distribuidos en diferentes sistemas de información bajo la responsabilidad y gestión de distintas instancias, del sector público o privado, que es accesible vía Internet con un mínimo de protocolos y especificaciones normalizadas, que se establecen con la finalidad de facilitar el acceso a todos esos datos y, lo que es más importante, de posibilitar el acceso encadenado a los servicios interoperables basados en la información geográfica, de forma integrada, para conseguir una información más completa y útil que cuando se maneja separadamente la de cada agente. A su vez, las infraestructuras de información geográfica pueden constituir nodos de datos geográficos y servicios interoperables de información geográfica dentro de otras infraestructuras de información geográfica de ámbito territorial superior, de forma que sus datos geográficos y servicios pasan a ser accesibles e interoperables en esas infraestructuras de información geográfica de ámbito territorial superior».

La clave es que las IIG requieren ajustarse a protocolos y especificaciones normalizadas y por esta razón es necesario establecer un marco común para su desarrollo. Esta es la razón por la que se ha desarrollado un texto normativo con rango de ley sobre ellas.

En los Capítulos II y IV de LISIGE, se definen las bases para la «Coordinación y dirección de la Infraestructura de Información Geográfica de España» y para la «Infraestructura de Información Geográfica de la Administración General del Estado» respectivamente.

Por otro lado, define nodo IDE como el «conjunto de servicios interoperables de información geográfica accesibles, a través de Internet, por la acción de un órgano, organismo o entidad de las Administraciones Públicas».

Bajo este marco legislativo, el SIGNA pasa de ser un SIG corporativo a ser también una potente herramienta de acceso al nodo IDE del IGN, donde se pueden visualizar, consultar, acceder e interrogar los datos geográficos producidos en el IGN a través tanto de servicios interoperables, como procedentes de la propia base de datos.

### **2.3 IDEE e IDEAGE**

En el Capítulo II de LISIGE se establecen las competencias del Consejo Superior Geográfico en relación con la Infraestructura de Información Geográfica de España, y de su Secretaría Técnica. El nombre propio de esta IIG es Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE), y al igual que antes de la aprobación de LISIGE, es el Consejo Superior Geográfico el que debe coordinar y dirigir su desarrollo y mantenimiento a través del IGN, y así mismo, le otorga al IGN su condición de Secretaría Técnica del Consejo Superior Geográfico (CSG).

Por tanto, el IGN, como secretaria del GTIDEE, constituirá y mantendrá el geoportal [www.idee.es](http://www.idee.es), que permite y permitirá la localización de los datos geográficos y el acceso a los servicios interoperables que formen parte de la IDEE.

En el Capítulo IV de LISIGE, se define la Infraestructura de Información Geográfica de la Administración General del Estado. Esta es la Infraestructura de Datos Espaciales de la Administración General del Estado (IDEAGE) y las competencias sobre ella también recaen sobre el CSG, y al igual que en el caso de IDEE, el IGN es el responsable de su Secretaría Técnica.

Los servicios interoperables y estándares del IGN constituyen el nodo IDE del IGN y estos servicios son accesibles tanto desde los clientes del geoportal de la IDEE e IDEAGE, como desde el portal del IGN-CNIG, a través de las herramientas que proporciona SIGNA, llamado SIGNAWEB.

## 2.4 PAPEL DEL SIGNA

En este contexto, SIGNA es el visualizador por defecto del IGN-CNIG con acceso a servicios estándares OGC, tales como WMS, WFS o CSW y a servicios no estándar que le permiten aumentar su capacidad de análisis SIG. El lugar que ocupa SIGNAWEB en la web del IGN-CNIG es un lugar destacado, donde el usuario podrá consultar, acceder y analizar la información geográfica producida en el IGN a través de un único punto, desde donde se podrá acceder a un visualizador, un catálogo de datos y servicios, y a la



consulta de nombres geográficos a través de un nomenclátor.

Figura 2: Enlace a SIGNAWEB en el prototipo del nuevo portal del IGN y CNIG. [www.ign.es](http://www.ign.es)

SIGNAWEB es la herramienta que mostrará todos y cada uno de los servicios OGC que el IGN genera como WMS, WFS, CSW y WCS, además de una selección de los datos que componen la base de datos SIGNA, con el valor añadido que le proporciona la capacidad de realizar consultas SIG (atributos, espaciales y mixtas) sobre dicha base de datos y sobre servicios WFS. SIGNAWEB se constituye en un geoportal IDE, que aprovecha y optimiza las posibilidades de la interoperabilidad y normalización proporcionada por un nodo IDE, con el valor añadido del análisis SIG, de esta forma, ambos mundos se funden a través de un solo acceso.

### 3. DATOS Y SERVICIOS DE SIGNAWEB

A grandes rasgos, SIGNAWEB analiza datos de dos maneras diferenciadas: mediante la conexión directa a su propia base de datos SIGNA almacenada en *Oracle* y a través de la conexión a múltiples tipos de servicios OGC, siendo un cliente ligero de servicios estándar.

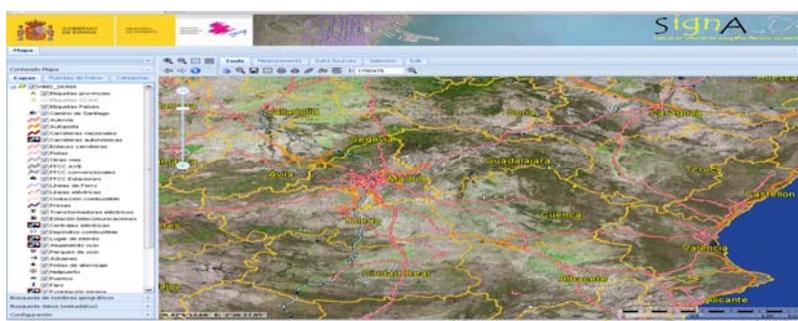


Figura 3: Captura de pantalla de SIGNAWEB

#### 3.1 Base de datos SIGNA

La base de datos del SIGNA se compone de datos geográficos y alfanuméricos procedentes de los distintos proyectos existentes en el IGN. Actualmente, se podría decir que la escala general de los datos almacenados es 1/200.000, pero se encuentran excepciones que permiten una correcta representación cartográfica a escalas mayores. Para cargar los datos se han analizado los datos disponibles y se han seleccionado y adaptado aquellos que se consideraban de interés general para los usuarios, proporcionándolos de manera estructurada para permitir su consulta mediante herramientas SIG.

Los proyectos de los que se han obtenido los datos son: la Base Cartográfica Numérica a escala 1/200.000 (BCN200), *Euro Regional Maps* (ERM), Atlas Nacional de España (ANE), Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), CORINE (*Coordination of Information on the Environment*) Land Cover, Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE), Vértices Geodésicos, etc.

Para organizar la información se ha seguido la clasificación por temas que se ha usado en las bases cartográficas numéricas del IGN durante años:

- 01: Divisiones Administrativas
- 02: Relieve
- 03: Hidrografía
- 04: Vegetación
- 05: Edificaciones y construcciones
- 06: Comunicaciones
- 07: Líneas de conducción
- 08: Toponimia

Para cada uno de los temas se ha analizado la información disponible, escogiendo de la BCN200 un total de 33 de clases de fenómeno.

La siguiente base de datos que ha aportado más cantidad de información a SIGNA es ERM (*Euro Regional Map*). ERM es la base de datos geográfica a escala 1/250.000 de Eurogeographics, que es la asociación formada por los organismos cartográficos y catastrales nacionales europeos que tiene el objetivo de integrar y hacer interoperable la información geográfica generada por ellos. El Instituto Geográfico Nacional es uno de sus 52 miembros activos de los 43 países participantes. ERM se generó inicialmente a partir de BCN200, pero ha ido añadiendo otras clases de fenómeno requeridas por las especificaciones técnicas del producto.

Además, la base de datos se compone de cierta información procedente del ANE (Atlas Nacional de España), información sobre las coberturas del suelo procedente de SIOSE y CORINE *Land Cover*, etc. La base de datos dispone, no sólo de datos vectoriales, sino también, de datos ráster correspondientes a imágenes Spot y PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea), aportadas por la Subdirección General de Cartografía.

La información se almacena según un modelo de datos similar al de BCN, pero adaptado a los propósitos de SIGNA con el objetivo de facilitar las consultas y su explotación a través de herramientas SIG.

Se han cargado un total de 66 clases de fenómeno, que forman la base de datos para SIGNAWEB.

La conexión de SIGNAWEB a los datos es directa, lo que ayuda a un procesado más eficiente. Las consultas que se pueden hacer sobre estos datos son: consultas por atributos o alfanuméricas, consultas espaciales y consultas mixtas. Este es el gran valor añadido del sistema, que permite tener capacidad de análisis SIG sobre datos del IGN sin necesidad de tener ningún *software* instalado más allá de un navegador web común, además de disponer de conexión a Internet.

### **3.2 Servicios OGC**

El IGN como organismo cartográfico nacional está compuesto por numerosos departamentos que producen un variado catálogo de datos y servicios. Cada uno de estos departamentos está generando servicios publicados conforme a estándares que precisan de un lugar en el que se visualicen y analicen los datos geográficos.

Actualmente, el IGN dispone de:

- 20 servicios de visualización de mapas o *Web Map Service* (WMS) que ofrecen, por ejemplo, datos geofísicos como son las anomalías de Bouguer, datos geodésicos como el geoide de España o datos cartográficos como las Bases Cartográficas Numéricas, mapas topográficos, modelos digitales del terreno, imágenes de satélite, etc.
- 7 servicios de acceso a fenómenos o *Web Feature Service* (WFS) como por ejemplo las líneas límite, los vértices geodésicos o los servicios de nomenclátor.
- 3 servicios de coberturas o *Web Coverage Service* (WCS) correspondientes a los modelos digitales del terreno.
- 1 servicio procesamiento de información geográfica o *Web Processing Service* (WPS) donde por ejemplo se puede consultar la altura máxima y mínima de una zona o calcular la visibilidad entre dos puntos del terreno.
- 2 servicios de catálogo o *Catalogue Service Web* (CSW) donde consultar los metadatos de datos y servicios del IGN.
- 1 servicio de transformación de coordenadas o *Web Coordinate Transformation Service* (WCTS).

La dirección URL de estos servicios esta disponible en:

[http://www.idee.es/CatalogoServicios/CatServ/directorio\\_servicios.html](http://www.idee.es/CatalogoServicios/CatServ/directorio_servicios.html)

El portal está conectado por defecto a diversos servicios y tiene capacidad de cargar otros servicios OGC externos de manera sencilla. El proyecto SIGNA explota los servicios, pero no es responsable de su mantenimiento, y no proporciona nuevos servicios, salvo alguna excepción como el servicio WMTS del mapa base de la aplicación. En este sentido, el proyecto SIGNA es pionero en la creación y explotación de servicios utilizando este nuevo estándar de publicación de mapas teselados, WMTS, publicado por OGC en Abril de 2010.

Estos servicios por defecto están precargados en una lista controlada que permite al usuario visualizarlos y ocultarlos según su criterio. Además, de manera automática, al hacer *zoom* se irán cargando ciertos servicios que forman el mapa base de manera totalmente transparente para el usuario. Así, se permite que los usuarios «básicos» accedan a los servicios web estándar, de manera sencilla y, a su vez, que los usuarios «avanzados» puedan cargar cualquier otro servicio interoperable, viendo aumentada su capacidad de integración de información procedente de fuentes externas al IGN.

También se ha desarrollado un Servicio de Localización basado en Identificadores Geográficos, a partir de las direcciones proporcionadas por el WFS de Cartociudad y de los topónimos del Servicio de Nomenclátor de la IDEE. Este buscador, se ha implementado con un servicio *Open Location Service* (OpenLS) que mediante un único cuadro de texto permite localizar direcciones, topónimos, entidades de población o municipios, siendo el propio cliente el encargado de buscar en una u otra base de datos.

Además, está conectado al catálogo de servicios de la IDEE, cuyo desarrollo está basado en el estándar CSW de OGC.

#### **4. FUNCIONALIDADES**

El principal objetivo ha sido el desarrollo del visualizador conforme a estándares (OGC, W3C), evitando el uso de *plug-ins* y con el objetivo de que funcione de una manera estable sobre los navegadores más populares y en las versiones más usadas.

Dos principales características que marcan su buen rendimiento son su comportamiento asíncrono y su trabajo con servicios de mapas cacheados basados en el reciente estándar WMTS de OGC.

Las utilidades del visualizador son diversas y se pueden dividir en varios grupos:

##### **4.1 Utilidades básicas**

- Diferentes utilidades de ampliación y reducción del mapa: mediante iconos de *zoom*, girando la rueda del ratón y usando la barra de escala en el mapa.
- Desplazamiento en el mapa en todas las direcciones pinchando y arrastrando con el ratón o utilizando el círculo de desplazamiento del mapa.
- Icono de centrado en el mapa sobre al lugar donde esta situado físicamente el usuario (a través de la dirección I.P.) o sobre unas coordenadas introducidas a mano por el usuario.
- Posibilidad de generar hipervínculos, para enviar a terceros un enlace al portal con la visualización actual.
- Posibilidad de navegar en la tabla de atributos de una clase de fenómeno.
- Posibilidad de guardar el mapa de contexto (*Web Map Context-WMC*) y mapas de usuario. Existiendo dos soluciones parecidas para un mismo propósito, una estándar (*WMC*) y otra no estándar más completa,.
- Operación *GetFeatureInfo* sobre capas múltiples, que devuelve la información asociada a cada fenómeno en una posición dada.
- Funcionalidad avanzada de impresión del mapa.
- Leyenda y *banner* ocultables para disponer de más superficie de mapa en pantalla.
- Herramientas de medida de puntos (coordenadas), distancias y áreas.

##### **4.2 Mapa Guía**

- Mapa guía o de situación con zoom configurable.
- Mapa guía interactivo que sitúa el mapa principal en la misma posición que se indique en el mapa guía.

##### **4.3 Retroalimentación por parte del usuario**

- Botón de contacto para enviar a los gestores del proyecto un correo con sus sugerencias o consultas sobre el sistema.
- Botón de identificación de errores en los datos para su análisis y corrección.

#### **4.4 Leyenda**

- Leyenda por pestañas basadas en tres criterios: capas, fuentes de datos y categoría.
- Acceso a un resumen de los metadatos de una clase de objeto.
- Manejo de la transparencia de las capas de manera intuitiva.
- Posibilidad de definir rangos de escala de visualización personalizados para cada capa que lo permita.
- Posibilidad de parametrizar el tamaño de la ventana que se solicita en cada petición y que el ordenador almacena en la caché, que sobrepasa la ventana de visualización, y que tiene el objetivo de reducir el tiempo de espera al desplazarnos en el mapa sin cambios de escala.
- Posibilidad de establecer capas localizables y deslocalizables para su selección, consulta y análisis SIG.

#### **4.5 Herramientas selección y exportación**

- Exportación de resultados de consultas a formato *shapefile* y GML.
- Posibilidad de selección de fenómenos mediante el entorno de un punto o considerando aquellas incluidas dentro de una polilínea o polígono.
- Vista dinámica de objetos: para añadir *tooltips* o etiquetas emergentes con el valor de un atributo al pasar el ratón sobre los fenómenos.

#### **4.6 Configuración del entorno de trabajo**

- Herramienta para indicar el tamaño de la pantalla del usuario con el objetivo de mostrar la escala numérica de manera exacta.
- Herramienta para mostrar/ocultar las coordenadas.
- Herramienta para mostrar/ocultar la barra de desplazamiento y cambio de escala.
- Herramienta para mostrar/ocultar la escala gráfica.
- Herramienta para mostrar/ocultar la cruz filar en la parte central del la ventana mapa.
- Herramienta para mostrar/ocultar el mapa guía.
- Herramienta para configurar la escala o zoom al que se muestran los objetos al seleccionarlos.

#### **4.7 Servicios**

- Búsqueda combinada de direcciones y topónimos con un servicio OpenLS mediante la utilización de un cuadro de texto único. El objetivo es que el usuario introduzca qué quiere buscar mediante un texto libre que puede ser:

- calle, nº, municipios
- calle, municipio
- calle, nº
- municipio
- topónimo

La aplicación buscará el resultado a través del servicio OpenLS conectado al callejero de Cartociudad o del servicio de nomenclátor WFS conectado a la base de datos de nombres geográficos, denominada NOMGEO y que dispone de más de 500.000 nombres geográficos. Posteriormente, se proporcionará una selección de resultados posibles, eligiendo entre uno de ellos para mostrarlo en pantalla. Búsqueda de los productos del IGN utilizando el servicio de catálogo CSW del IGN. La búsqueda se realiza a través de los metadatos conforme al Reglamento de Metadatos de la Directiva INSPIRE.

- Herramienta para añadir servicios estándar: CSW, WFSG , WMS, WMTS
- Herramienta para añadir otros servicios no estándar: MapPublisher, Printing, Egis, etc.

## 4.8 Consultas

El portal permite consultas temáticas, espaciales y mixtas sobre la base de datos o sobre un servicio WFS. Para ello, se han diseñado cuadros de diálogo sencillos de manera que el análisis de los datos esté al alcance de los usuarios básicos, pero también con opciones avanzadas para los usuarios expertos.

1) Las consultas temáticas proporcionan fenómenos cuyos atributos pasan un filtro. Las consultas serán del tipo:

«Selecciona los fenómenos de la capa 'x' cuyo atributo 'y' sea 'operador z (=, ≠, <, >, etc.)' al 'valor k'»

Siendo: x, y, z y k, las variables que introduce el usuario mediante un menú desplegable.

Por ejemplo:

- Selecciona los 'ríos' cuyo 'nombre' sea '=' a 'Río Ebro'
- Selecciona las 'entidades de población' cuya 'población' sea '>' de '100.000 habitantes'.

Los fenómenos seleccionados se mostrarán en una nueva entrada de la leyenda.

Las consultas temáticas pueden ser simples o múltiples, es decir, pueden cumplir con un único requisito o con varios anidados con los operadores 'AND (y)' y 'OR (o)'.

Si el usuario es experto, puede utilizar la versión avanzada del cuadro de diálogo, que le permite incluir el filtro directamente usando las sentencias de SQL.

2) Las consultas espaciales proporcionan fenómenos que se encuentran en un área de influencia alrededor de otro fenómeno, o que están dentro, fuera, tocando, etc., a fenómenos de otra capa. Las consultas serán del tipo:

«Selecciona los fenómenos de la capa 'x' que se encuentran a una distancia 'y' del fenómeno 'z'»

«Selecciona los fenómenos de la capa 'x' que se encuentran 'operador espacial y (dentro, tocando, fuera, etc.)' del fenómeno 'z'»

Siendo: x, y y z, las variables que introduce el usuario mediante un menú desplegable o por teclado.

Por ejemplo:

- Selecciona los 'municipios' que están a '100 metros' de los 'Ríos'
- Selecciona las 'entidades de población' que están 'dentro' de 'municipio = "Madrid"'.

3) Las consultas mixtas, mezclan las dos consultas anteriores, lo que permite analizar fenómenos que tienen cierta interacción espacial y que a su vez han pasado un filtro temático. Las consultas serán del tipo:

«Selecciona los fenómenos de la capa 'x' que cumplen el filtro '1' y que se encuentran a una distancia 'y' del fenómeno 'z' que cumple el filtro '2'»

«Selecciona los fenómenos de la capa 'x' que cumplen el filtro '1' y que se encuentran 'operador espacial y (dentro, tocando, fuera, etc.)' del fenómeno 'z' que cumple el filtro '2'»

Siendo: x, y y z, las variables que introduce el usuario mediante un menú desplegable o por teclado. Los filtros 1 y 2 son consultas temáticas similares a las explicadas en el apartado 1).

Por ejemplo:

- Selecciona las 'ríos' de 'categoría=1' que están a '100 metros' del 'municipio = "Madrid"'
- Selecciona las 'entidades de población' con 'población>500.000 habitantes' que están 'dentro' de 'provincia = "Madrid"'.

## 5. FUTURO

En la nueva página web unificada del IGN-CNIG, que sustituirá al actual portal web del IGN, el proyecto SIGNA desempeñará un papel privilegiado ya que será la herramienta preferente para consultar y explotar los datos y servicios geográficos del IGN en cualquiera de sus modalidades, aprovechando las

posibilidades que ofrece el mundo IDE, orientado a estándares, y el mundo SIG, orientado a la eficiencia en el proceso. Ocupará un papel protagonista derivado de su condición de cliente SIG e IDE del IGN.

La cantidad de servicios accesibles aumentará en el futuro, ya que se pretende dar acceso a otros servicios OGC como por ejemplo el acceso a Modelos Digitales del Terreno a partir del WPS permitiendo el cálculo de perfiles, cálculo de la cota del terreno y de mapas de visibilidad y visualización y consulta de coberturas con WCS y de los WPS que los explotan.

Otro de los principales objetivos para un futuro inmediato es acceder al WPS de cálculo de rutas del proyecto Cartociudad desde SIGNAWEB, permitiendo por tanto a un usuario calcular la distancia mínima a través de una vía entre dos puntos

En general se podría decir que lo que se pretende es disponer de todos aquellos servicios estándar que se produzcan en el IGN, complementados con la funcionalidad que ofrece un SIG que pueda acceder a los datos. Por ello consideramos importante observar cómo nacen, avanzan y maduran los estándares OGC.

También se avanzará en la obtención de mejoras en el rendimiento de las consultas, para ello se pretende trabajar tanto en la base de datos, como en las aplicaciones y en la infraestructura informática. Especialmente en este último punto tenemos mucho que aprender y esperamos que el uso de la actual aplicación y la experiencia nos marquen las futuras necesidades de nuestra infraestructura informática.

Se pretende realizar una «*Wiki*» que describa el proyecto y sus avances, dirigida en un principio a la organización interna del proyecto para publicarla luego a través de la Intranet.

Además, se colaborará en el desarrollo del visualizador del Sistema de Ocupación del Suelo, SIOSE, compartiendo desarrollos generales y herramientas específicas de cada uno de los proyectos.

También se trabajará para que el usuario pueda insertar sus propios fenómenos mediante coordenadas o a través de la importación de ficheros en formato *shape*, GPX y GML, con el objetivo de analizarlos en conjunción con los datos proporcionados. Por ejemplo, incluir una ruta a bicicleta para calcular su longitud y desnivel.

## **6. CONCLUSIONES**

Con este artículo se pretende dar a conocer al usuario la forma actual de acceso a los datos del IGN, mostrando a SIGNA como un escaparate privilegiado de los productos y servicios del IGN; y por otra parte mostrar cómo el SIGNA representa el nodo de explotación SIG e IDE del IGN, es decir, un sitio web que mezcla los servicios OGC del IGN disponibles con la capacidad explotación SIG de las bases de datos del IGN.

Además se conectará directamente a dicha base de datos, por lo que además de un nodo cliente de los servicios IDE del IGN es un Sistema de Información Geográfica que se puede explotar en remoto al estar accesible en la Red con un navegador.

En futuras versiones del visualizador se tenderá, todo lo que sea posible, hacia el uso de los estándares OGC, siempre y cuando existan soluciones eficientes y fiables de los requerimientos de los usuarios; en caso contrario, se complementará la explotación de servicios web con la explotación proporcionada por un software SIG.

## ACRÓNIMOS

ANE	Atlas Nacional de España
BCN	Base Cartográfica Numérica
BTN	Base Topográfica Nacional
CNIG	Centro Nacional de Información Geográfica
CSG	Consejo Superior Geográfico
IDE	Infraestructura de Datos Espaciales
IDEE	Infraestructura de Datos Espaciales de España
IGN	Instituto Geográfico Nacional
IIG	Infraestructura de Información Geográfica
OGC	<i>Open Geospatial Consortium</i>
SIGNA	Sistema de Información Geográfica Nacional
SIOSE	Sistema de Ocupación del Suelo en España
WCS	Servicio Web de Coberturas ( <i>Web Coverage Service</i> )
WMS	Servicio Web de Mapas ( <i>Web Map Service</i> )
WMTS	Servicio Web de Mapas Teselados ( <i>Web Map Tiled Service</i> )
WFS	Servicio Web de Fenómenos ( <i>Web Feature Service</i> )
GPX	Formato de intercambio de GPS ( <i>GPS eXchange Format</i> )
GML	Lenguaje de marcado geográfico ( <i>Geographic Markup Language</i> )

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Rodríguez Pascual, A.F.: “La Cartografía Básica Oficial de España: El Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000”, *VII Congreso Nacional de Topografía y Cartografía, TOPCART 2000*, Madrid.(2000)

[2] Sevilla Sánchez, C.; Rodríguez Pascual, A. F; González Matesanz, F. J; Blanco Ortega, Vilches Blázquez L. M.”Un SIG corporativo en el IGN para la gestión integrada, publicación y análisis de datos geográficos” (2007)

[3] Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España (LISIGE)

[4] DIRECTIVA 2007/2/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, DE 14 DE MARZO DE 2007, PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA UE (DOUE) EL 25 DE ABRIL DE 2007 INSPIRE (*INFRAESTRUCTURE FOR SPATIAL INFORMATION IN EUROPE*)