

Desarrollo e implantación de un Geoportal y de servicios de Infraestructura de Datos Espaciales en el Ayuntamiento de Barcelona

Miguel Ángel Bolívar Leyva

Informació de Base i Cartografia
Institut Municipal d'Informàtica
Ajuntament de Barcelona
Av. Diagonal, 220 – Barcelona
932918100, mbolivar@bcn.cat

Resumen

El Departamento de Información de Base y Cartografía del IMI (Ayuntamiento de Barcelona) está llevando a cabo la creación de una Infraestructura de Sistemas de Información Geográfica que garantice la publicación web i la interoperabilidad de esta información bajo los estándares OGC y los principios de la Arquitectura Orientada a Servicios.

Dentro de este contexto, se está desarrollando un proyecto de implantación de los servicios y la preparación de datos necesaria para conformar una Infraestructura de Datos Espaciales de carácter local, de acuerdo a los estándares OGC y las recomendaciones de la IDEE, y con la información del territorio que es ámbito de competencia del Ayuntamiento de Barcelona.

El proyecto incluye el desarrollo de un geoportal que centraliza el acceso a los contenidos y geoservicios: Visualización de capas cartográficas propias y de servidores externos, geolocalización, búsqueda por catálogo de metadatos, descarga vectorial, descarga de documentos, herramientas de redlining, servicios WMS y WFS.

Palabras clave: Interoperabilidad, Infraestructura de Datos Espaciales, OGC, IDE, SIG, IDEE, geoportal, INSPIRE, Metadatos

1 Introducción

La necesidad de creación de una infraestructura de geoservicios está fundamentada tanto por una demanda de gestión interna como externa en el ámbito de la interoperabilidad de la información territorial. Un Ayuntamiento genera y manipula una gran cantidad de datos georeferenciados, y cada vez hay más aplicativos de gestión municipal que requieren del componente cartográfico para poder acceder, combinar y explotar la información cartográfica que gestionan los diferentes departamentos técnicos municipales.

Por otra parte, la demanda externa procede especialmente del interés de los colectivos profesionales, empresas de servicios municipales y de *utilities* que utilizan la cartografía que elabora y mantiene el Ayuntamiento, como punto de partida en su planificación, actualización y consulta del territorio. Al mismo tiempo, el Ayuntamiento está interesado y está realizando esfuerzos en promover la implantación de cartografía interoperable desde las empresas de servicios públicos y de mantenimiento que operan en el ámbito municipal (IDE's sectoriales). Por lo tanto, uno de los objetivos principales es poder mejorar las operaciones de control y de relación con las contratas externas, combinando la información de gestión de las empresas con la información propia.

De esta forma, se garantiza que la información se obtiene desde donde se mantiene, para lograr la máxima efectividad, siendo posible combinar información de diferentes fuentes, dos de los principios fundamentales enmarcados en la directiva europea INSPIRE. También, en este sentido, se ha tenido en cuenta que sea sencillo averiguar la información de la que se dispone y facilitar la interpretación de la información geográfica, mediante los servicios y funcionalidades implementadas en el proyecto.

En el proyecto de implantación de la IDE está contemplada la migración progresiva de los datos cartográficos actuales, muchos de ellos en formato CAD a un modelo de datos soportado con Oracle Spatial. Las exigencias en la gestión y explotación han incorporado la necesidad de tener relacionada la información gráfica territorial con los datos alfanuméricos en los diferentes ámbitos, así como disponer de reglas y relaciones topológicas entre las entidades gráficas.

Así mismo, el sistema se sustenta bajo una nueva infraestructura tecnológica conformada por varios servidores en los distintos entornos de test, pre y producción, bajo una plataforma de virtualización de servidores.

En los siguientes apartados de este artículo se describen los servicios que conforman la IDE que se implanta: WMS, WFS, catálogo de metadatos y servicio de geolocalización. También se presenta la aplicación cliente corporativa de acceso a dichos servicios, en la que se pretende aglutinar las funcionalidades y herramientas que permiten acceder a la información territorial, tanto para los departamentos internos, colectivos relacionados con la gestión municipal, y como no, para el ciudadano.

2 Componentes de la Infraestructura

El escenario actual que engloba la definición de estándares en interoperabilidad, junto con las posibilidades tecnológicas y la creciente demanda de aplicación, hace que la producción cartográfica de las entidades que generan cartografía cada vez se oriente en mayor medida a la creación de geoservicios web.

La infraestructura que se pretende conseguir con este proyecto, recoge las políticas, estándares y medidas organizativas destinadas al intercambio de cartografía digital, facilitando su búsqueda, utilización y visualización. De especial importancia en las especificaciones que se han aplicado son las recomendaciones aprobadas por el Grupo de Trabajo de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (GT-IDEE), perteneciente al Consejo Superior Geográfico. A nivel regional, han sido de especial importancia las recomendaciones realizadas por el Centro de Soporte de la Infraestructura de Datos Espaciales de Catalunya (IDEC).

2.1 Servidor de mapas (WMS)

El acceso remoto a la visualización de información gráfica territorial que elabora y mantiene el Ayuntamiento constituye unos de los principales objetivos del proyecto, tanto para proveer el servicio a las propias aplicaciones corporativas, como para ofrecer la cartografía a entidades externas.

La publicación de cartografía se realiza mediante un servicio WMS basado en las especificaciones OGC v1.3, habilitando las siguientes operaciones:

1. Devolución de metadatos del servicio (*GetCapabilities*).
2. Devolución de un mapa con los parámetros geográficos y dimensionales correctamente definidos en el interfaz de llamada WMS (*GetMap*).
3. Devolución de la información alfanumérica asociada a la entidad gráfica (*GetFeatureInfo*).

Con el propósito de proporcionar y aplicar homogeneidad en la representación de entidades cartográficas de distintos servidores de procedencia, se habilita la aplicación de estilos de simbología basándose en la especificación SLD.

En el servicio WMS se publicarán los mapas que se generan en base a las entidades existentes en el Sistema de Información Territorial de Barcelona (SITEB), y que se engloban en los ámbitos de datos de gestión, planificación y servicios: Planeamiento urbanístico, datos catastrales, elementos topográficos, vialidad, divisiones administrativas, servicios de mantenimiento, obras, etc.



Figura 1. Elementos de explotación del SITEB

2.2 Servicio de publicación de entidades (WFS)

De especial interés en el contexto de interoperabilidad cartográfica con empresas de servicios colaboradoras, departamentos municipales de otros ámbitos de gestión y de colectivos profesionales (arquitectos, registradores,...) es la implementación de

un servicio WFS de publicación de objetos que permita recuperar entidades en formato vectorial junto a sus atributos, codificados en formato GML.

Este servicio soporta las especificaciones OGC *Web Feature Service Implementation Specification* versión 1.0.0 y 1.1.0. Las operaciones soportadas son:

1. Devolución de las características del servicio, tipos de fenómenos y operaciones soportadas (*GetCapabilities*).
2. Devolución de la estructura de atributos y campos de los fenómenos que ofrece el servicio (*DescribeFeatureType*).
3. Devolución de los objetos en formato GML, en base a solicitud por atributos o consultas espaciales (*GetFeature*).

Además de éste servicio básico, si la base de datos está sobre Oracle Object Model o SQL-Server en modo lectura/escritura es posible realizar transacciones de borrado, añadido o modificación de registros.

Inicialmente, está previsto que estos servicios sean gratuitos, pero restringidos a entidades con acuerdos o convenios, adecuando los contenidos según las necesidades de la entidad receptora.

2.3 Servicio de localización

El Ayuntamiento mantiene las bases de datos de geocodificación de direcciones postales del municipio, en base a las actualizaciones continuas que se producen en la trama urbana como resultado de las diversas actuaciones urbanísticas: nuevos expedientes de final de obra, agregaciones o segregaciones de parcelas, etc.

Todas las aplicaciones municipales que incluyen geocodificación atacan estas bases de datos actualizadas a partir de procedimientos comunes adaptados a las distintas plataformas: Cliente/Servidor, .NET y J2EE. El núcleo común son unos procedimientos PL/SQL almacenados en la misma base de datos de geocodificación.

Es interesante no tener procedimientos ni casuísticas dispersas en la resolución de la geocodificación, y esto se consigue mediante la centralización de la lógica y los datos. Por lo tanto, se ha optado por desarrollar el servicio de localización de la IDE en base a un recubrimiento de dichos procedimientos comunes como servicio

web que implementa una capa de interface basándose en las especificaciones OGC OpenLS (*OpenGIS Location Service Implementation Specification*) versión 1.1.

Este servicio web implementa la geocodificación por dirección postal (calle-número) y por cruce de calles.

2.4 Servicio de catálogo (CSW)

Dentro de esta infraestructura se pone en marcha un servicio de catálogo que permite la búsqueda de los datos y servicios a partir de sus metadatos. Este servicio está basado en la especificación *OGC Catalog Service Web 2.0*, siguiendo el subconjunto del perfil IDEC sobre la norma ISO 19115 sobre la descripción de la información geográfica. Mediante este servicio se pueden realizar búsquedas de los datos espaciales existentes y evaluar la validez y precisión de los mismos para un determinado propósito. Así mismo, permite la búsqueda mediante los filtros de área geográfica, fecha, título, descripción o campo clave.

El estándar ISO 19115 recoge una terminología de conceptos muy extensa, la mayoría de los cuales no se utilizan nunca en la práctica. El subconjunto utilizado recoge aquellos metadatos propuestos como núcleo en la norma, además de una serie de datos opcionales recomendados para posteriormente facilitar la búsqueda *on line*.

La catalogación e introducción de los metadatos asociados a datos geográficos y servicios accesibles en la IDE se ha llevado a cabo a partir del programa metaD.

3 Geoportal

El geoportal constituye el punto de entrada a los servicios de la IDE, enmarcados en un interface que proporciona el acceso a otras funcionalidades relativas a la consulta y obtención de datos cartográficos municipales.

Dentro de este portal se incluye una sección de descarga de colecciones de cartografía, documentos descriptivos, informativos o normativos, series de datos, etc. Otras secciones que se contemplan serán noticias y enlaces de interés.

El portal permite acceder e interoperar con servicios OGC de IDE's externas: Servicio de visualización WMS y servicio de búsqueda por catálogo de metadatos CSW.

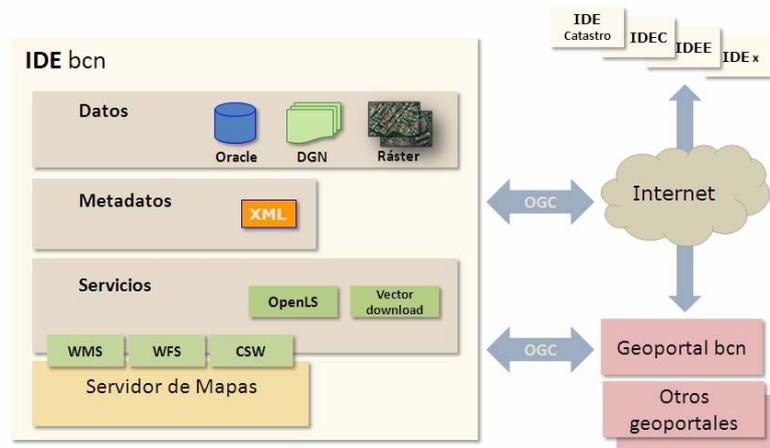


Figura 2. Arquitectura

3.1 Navegación y visualización de mapas

El interfaz de la aplicación se enfoca principalmente en el área donde se representará toda la información cartográfica procedente de las capas propias, junto a la información de servicios WMS externos.

La navegación por el territorio se soluciona con las herramientas usuales: Acercar, alejar, selección por área, zoom total, zoom previo, desplazamiento, centrado de mapa en coordenadas predefinidas, posicionamiento en zonas predefinidas, zooms por anchura de imagen en metros, por definición de escala y por conjunto de entidades seleccionadas.

En la misma sección se dispone de una serie de herramientas destinadas a operaciones métricas sobre el territorio: Obtención de las coordenadas X,Y del punto seleccionado sobre el mapa, medida de ángulos, distancias, superficies y áreas.

La selección de entidades sobre el mapa facilita la visualización de sus atributos y links asociados. Esta selección puede efectuarse por elemento individual, por área circular y rectangular. La lista de atributos de las entidades seleccionadas pueden exportarse a formato Excel. Así mismo, es posible definir el operador espacial en la selección (entidades que tocan al filtro, contenidas totalmente, que contienen al filtro, etc.).

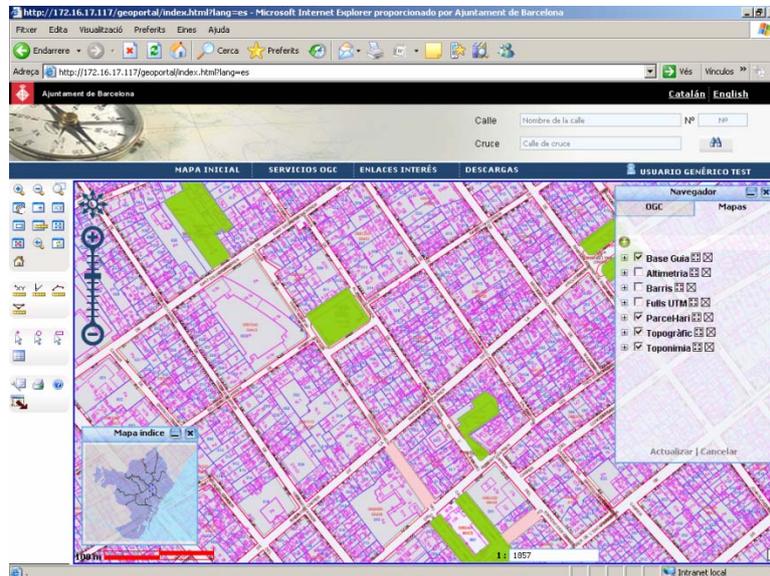


Figura 3. Interfaz principal del geoportal

El portal dispone de un gestor de impresión que posibilita la salida con carátula configurable, en la que se puede incluir la leyenda de las capas activas.

La selección de capas de cartografía a visualizar se divide en dos pestañas. En una de ellas (Mapas) están los mapas propios, representados por una leyenda con estructura de árbol. En esta misma leyenda existen las herramientas para añadir mapas, eliminarlos de la leyenda, modificar el nivel de transparencia de las capas raster, centrar por mapa, activar/desactivar capas y seleccionar las que se quiere que sean consultables.

En otra pestaña (OGC) se gestionan las capas que provienen de servidores WMS externos. Al seleccionar uno de los servidores predefinidos o cualquier otro cuya

URL se introduzca, de obtienen las características del servicio junto con las capas que publica. Algunas de las características del servicio es posible modificarlas; sistema de coordenadas, formato de salida, aplicación de transparencia, etc. Es posible utilizar parámetros adicionales para las capas de los servicios que lo permiten (ej. parámetro TIME del WMS de Catastro). Así mismo, se proporciona la posibilidad de poder cambiar la simbología por defecto de las capas, utilizando la especificación *Styled Layer Descriptor* del WMS, para aquellos servicios que ofrezcan esta funcionalidad. Desde las herramientas de administración del geoportal se configuran los ficheros SLD disponibles.

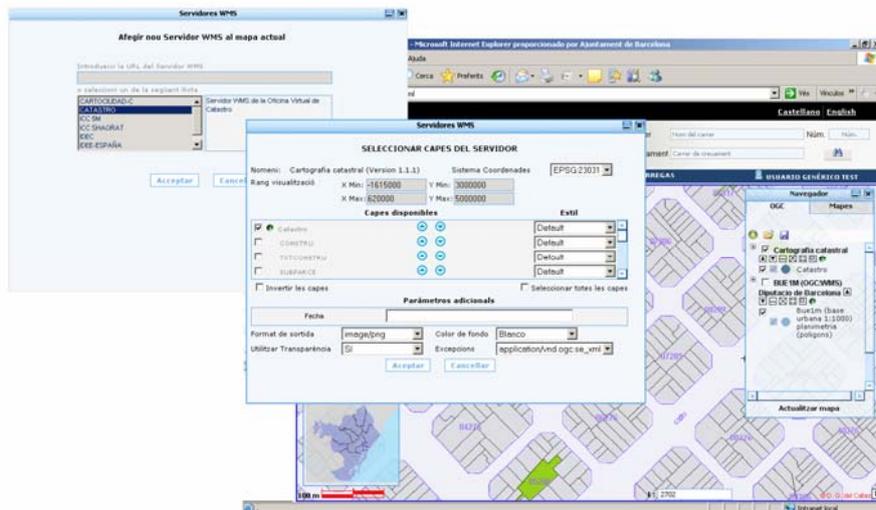


Figura 4. Habilitación de capas de servidores WMS externos

Una vez seleccionados los servicios, características y capas, éstas pasan a visualizarse superpuestas a la información propia y a formar parte de la leyenda activa, desde donde es posible cambiar el estado de activación o el orden de visualización, ajustar, editar características y seleccionar como capa consultable. La consulta de entidades proporciona la información o el enlace definido por el *GetFeatureInfo* del servicio.

La configuración de la leyenda de capas obtenida por servicios WMS es posible almacenarla como vista predefinida en archivo *Web Map Context*, para posteriormente poderla recuperar.

3.2 Acceso a catálogos de metadatos

El geoportal permite el descubrimiento de los datos, servicios y recursos geoespaciales proporcionados por la IDE propia, así como el acceso a catálogos de metadatos externos publicados bajo el estándar OGC CSW 2.0. La búsqueda de contenidos se realiza bajo los criterios de palabra clave, temática, título, intervalo temporal y por delimitación de área geográfica.

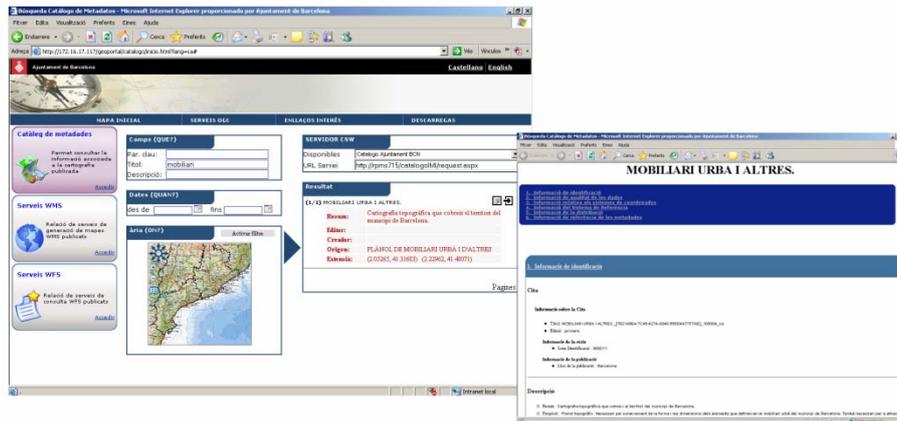


Figura 5. Búsqueda por catálogo de metadatos

3.3 Funcionalidades, servicios y herramientas adicionales

Los contenidos accesibles en el geoportal son administrados por una relación de perfiles de usuarios. En el entorno corporativo (intranet), la determinación del perfil se realiza en base a un procedimiento de autenticación *Single Sign-On*, soportado por un sistema de autenticación primaria basada en procedimientos comunes a todas las aplicaciones corporativas que lo requieren. Así pues, al igual que con la geocodificación, una vez más se centraliza la lógica en módulos comunes únicos.

La interacción que un usuario genera a través del uso del geoportal es registrada para la posterior explotación de indicadores de actividad. Ello permite conocer tanto el uso que se hace de ella como quién lo hace, obteniendo valiosos datos cuantitativos y cualitativos útiles para la gestión de contenidos y la evolución de las funcionalidades.

El geoportal cuenta con una sección de repositorio de recursos, desde donde el usuario puede descargar colecciones catalogadas de cartografía vectorial y documentos relacionados (catálogos, normativa, terminología, leyenda y descripción de entidades, etc.). Así mismo, habilita una sección de listado de enlaces y otra sección de noticias, donde se publicarán todos aquellos cambios o novedades relacionadas con la IDE o con los contenidos del geoportal.

3.4 Administración del geoportal

Dentro del proyecto se implementan un conjunto de herramientas que permiten administrar los contenidos, acceso, aspecto y funciones del geoportal:

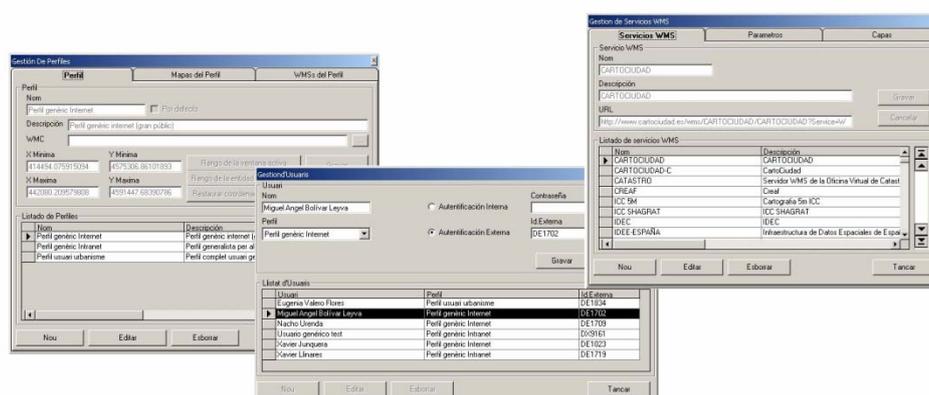


Figura 6. Herramientas de administración

- Gestión de perfiles: Los usuarios se agrupan en perfiles, a los que se les asigna un rango inicial de visualización, los mapas visibles y accesibles, y los servicios WMS por defecto.
- Gestión de usuarios: Permite asociar usuarios a perfiles y definir el enlace al sistema de autenticación corporativa.
- Gestión de servicios WMS: Se identifican los servicios WMS por defecto a partir de su URL y descripción. Permite definir los parámetros que se pueden usar, así como los SLD que se aplican a las capas, junto con el icono que aparecerá en la leyenda al representar la nueva simbología.
- Gestión de sistemas de coordenadas.
- Administración de referencias de catálogos de metadatos (CSW).
- Asociación de entidades CSW a entradas de leyenda.

- Administración de la sección de enlaces, descargas y noticias.
- Administración de las variables globales de la aplicación: Internacionalización, aspecto, posición de los menús, etc.

4 Plataforma tecnológica

El servidor de mapas está soportado por tecnología Geomedia WebMap de Intergraph, dando salida a los servicios WMS, WFS y catálogo. La publicación de estos servicios se realiza desde Geomedia WebMap Publisher. El resto de componentes se ha desarrollado como Web Services en entorno de desarrollo Visual Studio 2005, C# con API's de Geomedia.

El sistema se soporta sobre un entorno de servidores web redundantes en balanceo de carga con Windows 2003 Server, siendo un entorno virtualizado que dispone de una máquina en pre-producción, dos máquinas balanceadas para la intranet y otras dos para internet.

Referencias

- [1] Recomendaciones para la creación y configuración de servicios de mapas, Grupo de Trabajo IDEE , <http://www.idee.es>
- [2] A. Sánchez, A.F. Rodriguez, P. Abad, E. López. Núcleo Español de Metadatos. Perfil mínimo de metadatos recomendado para España.
- [3] Esquema IDEC (ISO 19115). <http://www.geoportal-idec.net>
- [4] Open Geospatial Consortium, Inc. <http://www.opengeospatial.org>
- [5] INSPIRE Directive. <http://inspire.jrc.ec.europa.eu>
- [6] ISO 19115: 2003. Geographic information - Metadata, <http://www.iso.org>