

Implementación de un Servicio de Nomenclátor según la norma MNE y el estándar WFS-G

María Jesús López Otero, Miguel R. Luaces, José R. Paramá

Laboratorio de Bases de Datos
Universidade da Coruña
Campus de Elviña S/N
luaces@udc.es

Resumen

En el campo de la información geográfica están adquiriendo gran relevancia las llamadas infraestructuras de datos espaciales (IDE). Una IDE es el conjunto de tecnologías, estándares y recursos humanos necesarios para adquirir, procesar, almacenar, distribuir y mejorar la utilización de la información geográfica. Como componentes principales de una IDE podemos mencionar los siguientes: un servicio de catálogo de metadatos, un servicio de publicación de mapas, y un servicio de nomenclátor.

Un nomenclátor es un catálogo de entidades del mundo real con información descriptiva de cada entidad entre la que se incluye información sobre su posición geográfica. Por ejemplo, un nomenclátor puede catalogar los ríos del mundo, los municipios de España, o los dólmenes de Galicia. Un servicio de nomenclátor se define como aquel servicio que devuelve una o más entidades en respuesta a una consulta solicitada a través de la red. La consulta consiste habitualmente en un identificador de la entidad que se pretende localizar, sin embargo el servicio debe permitir también la selección de atributos de las entidades y la construcción de consultas complejas. *El OpenGeospatial Consortium* define un modelo de datos genérico y la funcionalidad que debe implementar un servicio de nomenclátor en el perfil Gazetteer Service para WFS (WFS-G). Además el Consejo Superior Geográfico ha propuesto el modelo de datos que deben cumplir los servicios de nomenclátor para integrarse en la Infraestructura de Datos de España (Modelo de Nomenclátor de España, MNE).

Aunque en los últimos años se está realizando un esfuerzo en la creación de herramientas de software libre para sistemas de información geográfica, la mayoría de estas herramientas se encuentran todavía en fase de investigación y desarrollo, por lo que hasta lo que alcanzan nuestros conocimientos ninguna de las alternativas de software libre existentes incluye la implementación de un servicio de nomenclátor. Por tanto es necesario recurrir a software propietario, de coste muy elevado y sin posibilidades de extensibilidad o mejora del mismo. Por ello surge la necesidad de realizar este trabajo: por un lado la necesidad de un servicio de nomenclátor conforme con los dos estándares antes mencionados, y por otro lado la no existencia de una implementación de este servicio en software libre.

Palabras clave: Sistemas de Información Geográfica (SIG), Servicio de Nomenclátor (WFS-G), Web Feature Service (WFS), Modelo de Nomenclátor de España (MNE)

1 Introducción

Debido a la alta demanda por parte de los usuarios de herramientas software que manejan información geográfica y a la alta especialización de estos componentes, se ha invertido un importante esfuerzo por parte de numerosos organismos internacionales en la definición de estándares para la representación, consulta y visualización de este tipo de información. Estos estándares se integran con el objetivo de construir Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) [1]. Una IDE se concibe como un sistema de información geográfica (SIG) implementado sobre la red, y debe proporcionar tres servicios básicos según la Comisión de Geomática del Consejo Superior Geográfico: el servicio de catálogo [2], el servicio de mapas (WMS) [3] y el servicio de nomenclátor.

El servicio de nomenclátor se define como aquel servicio que devuelve las descripciones completas de las entidades geográficas seleccionadas mediante la consulta de sus identificadores. El uso más común de un servicio de nomenclátor es almacenar un catálogo de entidades del mundo real junto con los topónimos que los identifican, y permitir a un usuario localizar la ubicación de la entidad partiendo de su topónimo. Esta consulta debe soportar además la selección de atributos de las entidades, como pueden ser el nombre, el tipo de entidad o la localización geográfica. La definición de estos servicios se encuentra en el estándar internacional del *Open Geospatial Consortium* (OGC) *Gazetteer Service* para WFS [4], y en el estándar nacional del Consejo Superior Geográfico para un Modelo de Nomenclátor de España [5].

En los últimos años, se está realizando un esfuerzo en la creación de herramientas de software libre para SIG. La mayoría de estas herramientas se encuentran todavía en fase de investigación y desarrollo, por lo que en la actualidad no existe ninguna que implemente un servicio de nomenclátor.

A partir de estas dos realidades surge la necesidad de realizar este proyecto. Por un lado, la necesidad de un servicio de nomenclátor conforme con los dos estándares antes mencionados, y por otro lado la no existencia de una implementación de este servicio en software libre. En este artículo se describe el análisis, diseño e implementación de un servicio de nomenclátor que siga la especificación *Gazetteer Service* para WFS [4] definida por el OGC y la norma del Modelo de Nomenclátor de España [5] propuesta por el Consejo Superior Geográfico. El sistema ha sido diseñado como un conjunto de módulos totalmente independientes que facilite la reutilización de los mismos.

Como parte de esta implementación se ha desarrollado también una aplicación web que ofrece a los usuarios una interfaz gráfica donde realizar las consultas de una manera intuitiva. El usuario puede especificar distintos atributos como el nombre, tipo o localización de la entidad por la que desea llevar a cabo la búsqueda. Ésta se realiza enviándole al servicio de nomenclátor una petición HTTP que contiene toda la información referente a la búsqueda. Además, la aplicación se encarga de mostrar las entidades geográficas que han sido devueltas por dicho servicio de una manera cómoda y sencilla para el usuario, permitiéndole interactuar con la aplicación. Finalmente, para mostrar el correcto funcionamiento de esta aplicación se muestra su integración en la aplicación web de consulta de la EIEL de A Coruña (Encuesta sobre Infraestructuras y Equipamientos Locales).

El resto de este artículo está estructurado de esta forma: en la Sección 2 se describe el trabajo relacionado que sirve como base de nuestro desarrollo, en la Sección 3 se presenta la arquitectura del sistema y en la Sección 4 se describe el cliente web del servicio de nomenclátor. Finalmente, en la Sección 5 se muestra la integración de este servicio y de su cliente en la EIEL y en la Sección 6 se presentan conclusiones y líneas de trabajo futuras.

2 Trabajo relacionado

El estándar Web Feature Service (WFS) [6] es un estándar definido por el *Open Geospatial Consortium* (OGC) [7] que permite a un cliente obtener y actualizar información geográfica codificada en *Geographic Markup Language* (GML) [8] a partir de múltiples fuentes de datos. La especificación WFS define los interfaces de operaciones de manipulación de entidades geográficas, en concreto:

- Consulta de metadatos del servicio (propietario del servicio, condiciones de uso, entidades geográficas ofertadas por el servicio, etc.)
- Consultar entidades geográficas basándose en restricciones tanto espaciales como no espaciales.
- Consultar la definición de un tipo de entidades geográficas
- Gestión de las entidades geográficas en la fuente de datos (alta, baja y modificación).

Para definir un servicio de nomenclátor, el *OpenGeospatial Consortium* ha creado un perfil de la especificación WFS que propone metadatos, operaciones y tipos de entidades geográficas para este caso específico [4]. El servicio que implementa este perfil se denomina *Gazetteer Service* y su nombre abreviado es WFS-G. Este servicio permite a un cliente recuperar una o más entidades geográficas a partir de un nombre geográfico. El funcionamiento del servicio WFS-G es similar al de un WFS. Las diferencias de un WFS-G respecto a un WFS son:

- El documento que describe los metadatos del servicio tiene una sección adicional que describe la estructura del nomenclátor.
- Los tipos de entidades geográficas de un WFS-G serán especializaciones del tipo predefinido *SI_LocationInstance*. De esta forma, todos los tipos de entidades geográficas del servicio tendrán un conjunto de atributos básicos comunes, y un conjunto de atributos específicos del servicio en particular.

El Modelo de Nomenclátor de España (MNE) [5] define una estructura de datos cuya finalidad es el almacenamiento y gestión de los nombres geográficos o topónimos, con todas las propiedades y relaciones relevantes. En el modelo se establece el conjunto de atributos que se consideran fundamentales para caracterizar a un topónimo y otros opcionales que permiten enriquecer la descripción del mismo pero que no se consideran imprescindibles para la implementación del modelo. La inclusión del término “de España” refleja que la finalidad de esta iniciativa es llegar a consensuar un modelo común de nomenclátor en España que facilite el intercambio de datos, la interpretación de la información, la descentralización de la gestión y la actualización de un posible nomenclátor distribuido y la implementación de búsqueda en cascada en los nomenclátors integrados en la IDE de España. Por otro lado, se ha definido el MNE de tal manera que sea completamente compatible con los modelos de las normas, especificaciones e iniciativas más relevantes y significativas en estos momentos en cuanto a definición de lo que es un nomenclátor.

3 Arquitectura del sistema

El objetivo de nuestro trabajo es desarrollar un sistema que implemente la especificación WFS del *OpenGeospatial Consortium* en cuanto a las operaciones soportadas, y cuyo contenido siga el Modelo de Nomenclátor de España. La figura 1 muestra la arquitectura general del sistema con los distintos componentes que lo forman.

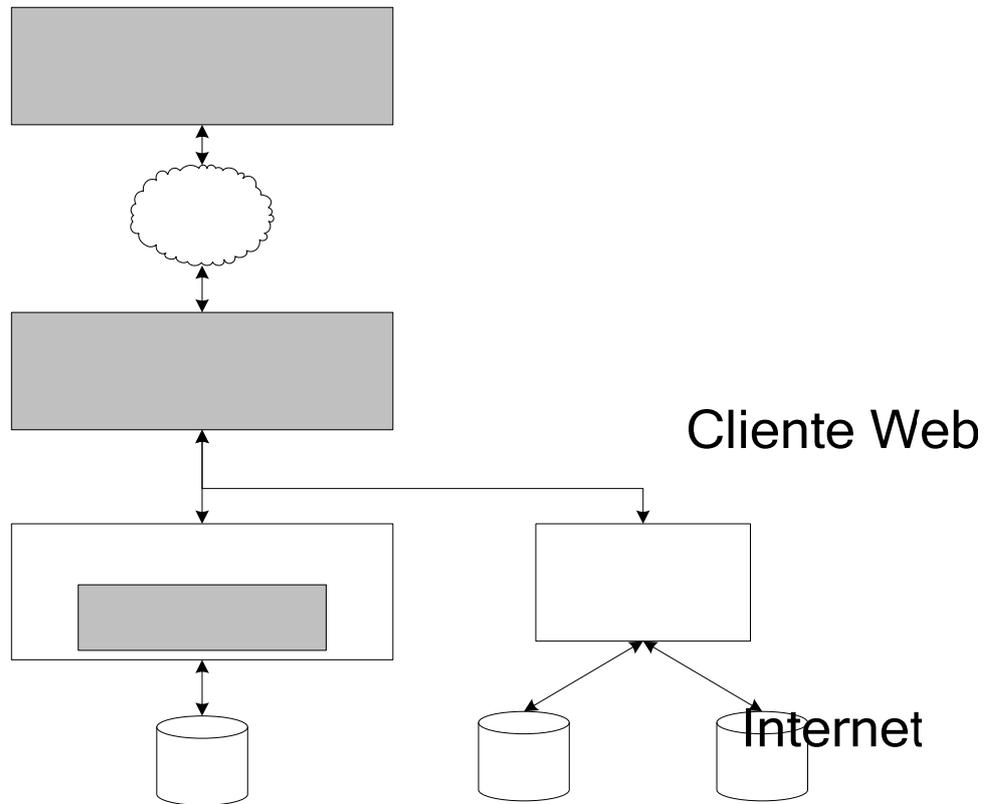


Figura 1. Arquitectura del sistema

En la figura se muestran con fondo gris aquellos componentes que fueron desarrollados en este trabajo. En la parte inferior de la figura se muestra el sistema gestor de bases de datos (SGBD) en el que se almacena la información del servicio de nomenclátor. En nuestro caso hemos utilizado PostgreSQL [9] con el módulo de extensión PostGIS [10] que permite almacenar información geográfica en la base de datos. Sin embargo, el diseño e implementación del sistema se realizaron de tal manera que el resultado es flexible y puede utilizar otros SGBD con soporte para información geográfica (por ejemplo, Oracle Spatial [11] o MySQL [12]). Además en el SGBD se ha diseñado una base de datos relacional que da soporte al servicio y que implementa el modelo de nomenclátor de España en nuestro sistema.

Sobre el SGBD hemos implementado el servicio de nomenclátor cumpliendo la especificación WFS-G. Se trata de un servicio web que acepta peticiones HTTP y devuelve geometrías en formato GML. Dado que la especificación WFS-G es un perfil de la especificación WFS, un servicio que implementa la especificación WFS-G debe responder también a peticiones WFS. En nuestro caso, este tipo de peticiones se delegan en un servicio WFS externo y nuestro servicio actúa únicamente como pasarela.

Finalmente, se ha implementado una aplicación web cliente del servicio de nomenclátor que permita a un usuario sin conocimientos del protocolo de comunicación utilizar el servicio. Esta aplicación presenta un interfaz sencillo en el que el usuario puede indicar el nombre geográfico que busca, el tipo de búsqueda que desea realizar y el área geográfica en la que se desea realizar la búsqueda. Esta aplicación se describe en más detalle en la siguiente sección.

Servicio WFS-G
SGBD Espacial

Esquema del Modelo de Nomenclátor de España

Datos

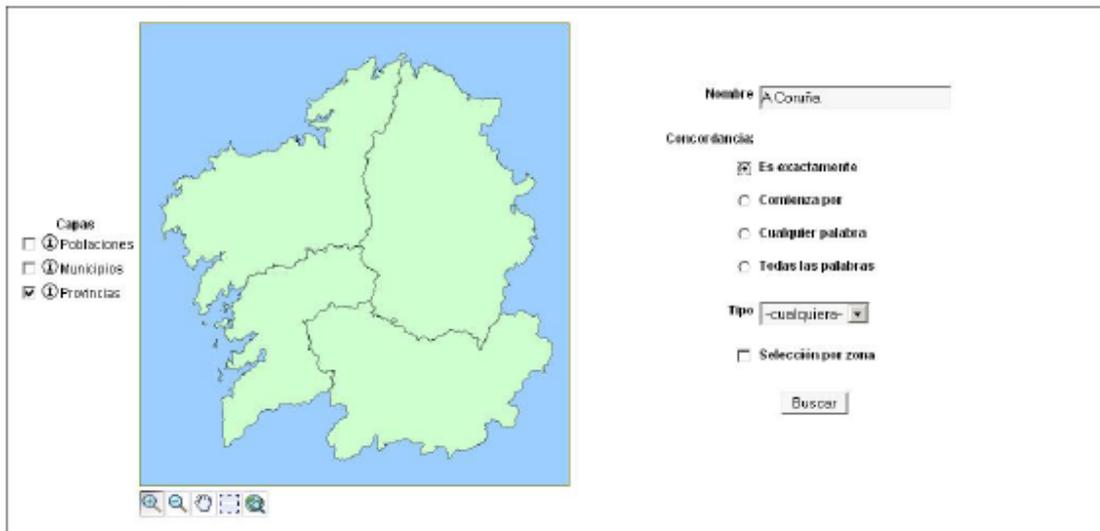


Figura 2. Pantalla inicial de la aplicación web

4 Cliente web del servicio de nomenclátor

El objetivo de este cliente web es proporcionar al usuario un entorno donde poder llevar a cabo búsquedas de entidades geográficas. Las búsquedas pueden ser realizadas en función de los siguientes parámetros que podrán utilizarse tanto individual como conjuntamente:

- *Nombre de la entidad.* El usuario introduce una cadena de texto que se corresponde con el nombre de la entidad o bien forme parte de él. Existen cuatro posibles opciones de concordancia:
 - *Es exactamente.* Se localizan entidades cuyo nombre coincide exactamente con la cadena de texto introducida por el usuario.
 - *Comienza por.* Se localizan entidades cuyo nombre comienza por la cadena de texto introducida por el usuario.
 - *Cualquier palabra.* Se localizan entidades cuyo nombre contenga cualquiera de las palabras introducidas por el usuario.
 - *Todas las palabras.* Se localizan entidades cuyo nombre contenga todas las palabras introducidas por el usuario.
- *Tipo de la entidad.* El usuario puede restringir la búsqueda a uno de los distintos tipos de entidades que existen en la base de datos.
- *Localización.* El usuario podrá seleccionar en el mapa la zona en la cual le interesa realizar la búsqueda.

Al acceder a la aplicación, se muestra la página principal en la que se pueden apreciar dos zonas claramente diferenciadas: una de ellas incluye el mapa y los elementos relacionados con éste y la segunda contiene un formulario, donde el usuario podrá especificar los valores que le interesan para llevar a cabo la búsqueda. La figura 2 muestra la pantalla principal de la aplicación web.

Una vez especificados los valores el usuario puede pulsar el botón *Buscar* para que de comienzo la búsqueda. Si se encuentra alguna entidad que cumple los requisitos especificados por el usuario se muestra una lista con los nombres y tipos de todos los lugares encontrados. El usuario puede obtener información adicional de cada una de estas entidades tal y como se muestra en la figura 3.

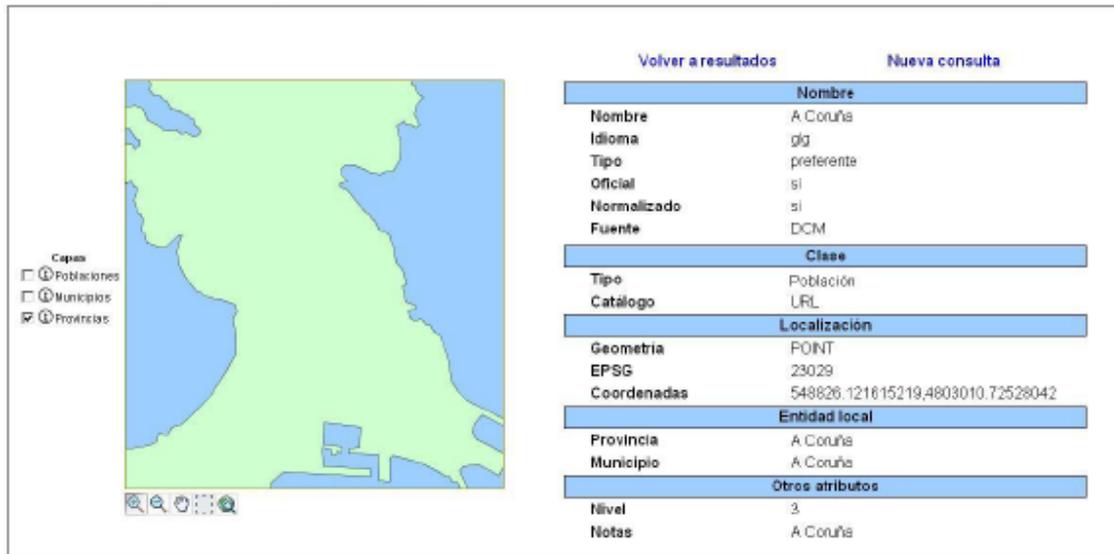


Figura 3. Información detallada de una entidad geográfica

5 Integración en WebEIEL

La Diputación Provincial de A Coruña ha realizado una apuesta fuerte desde el año 2000 por la utilización de sistemas de información geográfica para la gestión de las infraestructuras de la provincia. El resultado de esta apuesta es la publicación del nodo de la infraestructura de datos espaciales de la provincia de A Coruña (ideAC) [13] y de la web de la EIEL (WebEIEL) [14]. En el caso del nodo ideAC, el servicio de nomenclátor es un componente básico de la IDE tal y como indica el Consejo Superior Geográfico. En el caso de WebEIEL, la inclusión de un cliente del servicio de nomenclátor del nodo ideAC habilita en la aplicación un punto de entrada para que los usuarios localicen fácilmente en el mapa la ubicación de las entidades geográficas deseadas.

La integración del servicio de nomenclátor y del cliente web descritos en este artículo en el sistema de información geográfica de la EIEL conllevó la realización de dos tareas principales: la creación de la base de datos del nomenclátor de la provincia, y la integración del cliente web en la aplicación WebEIEL.

Con respecto a la creación de la base de datos, la tarea consistió en el relleno del esquema descrito en la Sección 3 con la información de la base de datos territorial de la EIEL. En la primera versión del nodo ideAC los únicos nombres geográficos que se consideraron fueron los municipios, las parroquias y los núcleos de población. En una versión posterior se planean incluir otros nombres geográficos como por ejemplo los nombres de las infraestructuras de comunicación y de los equipamientos (cementeros, centros educativos, etc.)

Por otra parte, la integración del cliente web en la aplicación WebEIEL fue una tarea sencilla debido al diseño modular y extensible de ambos sistemas. En la figura 4 se muestra la ventana principal de consulta del nomenclátor de WebEIEL.

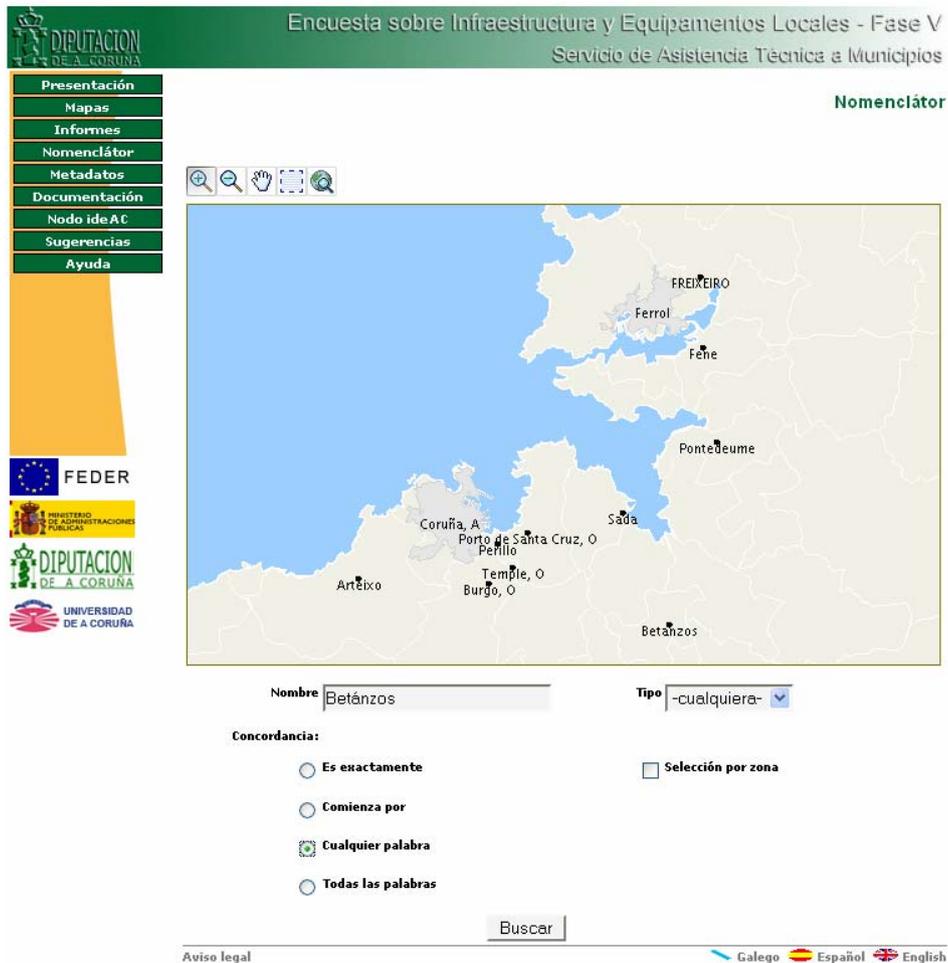


Figura 4. Consulta del nomenclátor en WebEIEL

6 Conclusiones y trabajo futuro

En este trabajo se describe el diseño e implementación de un servicio web para la obtención de entidades geográficas a partir de nombres geográficos. Dicho servicio se ha implementado conforme a la especificación *Gazetteer Service* para WFS (WFS-G) definida por OGC y utilizando como modelo de datos el propuesto en la definición del Modelo de Nomenclátor de España en su versión 1.0. Se ha desarrollado y descrito también una aplicación web cliente de este servicio que ofrece a los usuarios una interfaz gráfica donde realizar las consultas de una manera intuitiva. El usuario puede especificar distintos atributos como el nombre, tipo o localización de la entidad por la que desea llevar a cabo la búsqueda y ésta se realizará enviándole al servicio de nomenclátor una petición HTTP que contiene toda la información referente a la búsqueda. Además, la aplicación se encarga de mostrar las entidades geográficas que han sido devueltas por dicho servicio de una manera cómoda y sencilla para el usuario, permitiéndole interactuar con la aplicación. El sistema ha sido diseñado como un conjunto de módulos totalmente independientes que facilita la reutilización de los mismos y utilizando patrones arquitectónicos de manera que el servicio es flexible y extensible.

Como líneas de trabajo futuro podemos mencionar las siguientes:

- Implementar un cliente WFS-G para herramientas de escritorio de visualización de información geográfica, por ejemplo gvSIG [15], JUMP [16], etc.
- Añadir nueva funcionalidad a la aplicación web.
- Implementar en el servicio de nomenclátor otros protocolos de comunicación, como por ejemplo Alexandria Digital Library [17].
- Añadir al servicio nueva funcionalidad como cliente de otros servicios de nomenclátor que permita implementar búsquedas en cascada donde el servicio reenvía las peticiones a otros servicios de nomenclátor y compone una respuesta que contenga la información proveniente de los distintos nomenclátors consultados.

Agradecimientos

La migración a software libre de la Encuesta sobre Infraestructura y Equipamientos Locales (EIEL) de la Diputación Provincial de A Coruña se llevó a cabo mediante un convenio de colaboración entre la Diputación de A Coruña y el Laboratorio de Bases de Datos de la Universidade de A Coruña dirigido por Nieves R. Brisaboa. El trabajo fue dirigido por un comité de seguimiento integrado por Xosé Francisco Freire Corzo, Pedro A. González Pérez, Miguel Lorenzo Turbón y Miguel R. Luaces.

Referencias

- [1] Global Spatial Data Infrastructure Association. Accedido en la URL <http://www.gsdi.org/>.
- [2] Catalogue Service, <http://www.opengeospatial.org/standards/cat>
- [3] Web Map Service (WMS), <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>
- [4] Gazetteer Profile of WFS, <http://www.opengeospatial.org/standards/requests/36>
- [5] Modelo de Nomenclátor de España v1.0 . Accesible en la siguiente URL: www.idee.es/resources/recomendacionesCSG/Propuesta_MNE_v1.0.pdf
- [6] Web Feature Service (WFS). <http://www.opengeospatial.org/standards/wfs>
- [7] OpenGeospatial Consortium (OGC), página principal, <http://www.opengeospatial.org/>
- [8] Geography Markup Language (GML), <http://www.opengeospatial.org/standards/gml>
- [9] PostgreSQL. Accedido en la URL <http://www.postgresql.org>.
- [10] PostGIS. Accedido en la URL <http://postgis.refractor.net>.
- [11] Oracle Spatial. <http://www.oracle.com/technology/products/spatial/index.html>
- [12] MySQL. <http://www.mysql.com/>
- [13] *Nodo de la infraestructura de datos espaciales de A Coruña (ideAC)*, página principal, publicación web, <http://www.dicoruna.es/ideac>
- [14] *Encuesta sobre Infraestructura y Equipamientos Locales*, página principal, Publicación web, <http://www.dicoruna.es/webeiel>
- [15] GIS de la Generalitat Valenciana: <http://www.gvsig.gva.es/>
- [16] *Jump Project*, Publicación web, <http://www.jump-project.org/>
- [17] Alexandria Digital Library Project, <http://www.alexandria.ucsb.edu/>