

# Avances de CartoCiudad en 2013

Actualizaciones y Mejoras

**GONZÁLEZ, Alicia; VELASCO, Ana; TRIGO, Patricia; GONZÁLEZ, Julián; VERDEJO, Paloma; ANDRÉS, Gloria.**

CartoCiudad es una base de datos de red viaria continua, cartografía urbana e información censal y postal que abarca todo el territorio nacional, y que se genera con información proveniente de organismos oficiales. Se puede consultar a través del geoportal [www.cartociudad.es](http://www.cartociudad.es), utilizando sus servicios web de visualización, consulta y procesamiento, o mediante los ficheros disponibles en el [Centro de Descargas del CNIG](#).

Los trabajos en este año 2013 han consistido en la incorporación de los municipios de Andalucía y Castilla y León que faltaban, lo que supone haber alcanzado la cobertura prácticamente completa de toda España. Por otra parte, se continúa realizando revisiones y controles de calidad permanentemente, efectuando las actualizaciones necesarias de la base de datos. También se han llevado a cabo mejoras que aumentan el rendimiento de los servicios.

Otra línea de actuación en la que se sigue trabajando es la migración de la base de datos y los servicios web a PostGIS [1], un paso más en la apuesta por el software libre que se viene realizando en el Instituto Geográfico Nacional.

Como proyecto colaborativo que es, este año está prevista la firma de un convenio de colaboración con la Comunidad Autónoma de Galicia para la actualización de los datos, optimizando así la gestión y el gasto que conllevan los trabajos de mantenimiento y actualización de los datos. También se ha reabierto la línea de trabajo conjunta con el Comisionado para el Mercado de Tabacos, que de nuevo utilizará la cartografía de CartoCiudad y sus servicios para georreferenciar las expendedorías y puntos de venta con recargo, lo que permitirá la verificación del cumplimiento de la normativa del mercado del tabaco.

Por último, y como novedad de gran relevancia, cabe destacar la renovación del área de contenidos del geoportal de CartoCiudad ([www.cartociudad.es/portal/](http://www.cartociudad.es/portal/)), que ha supuesto una reestructuración de la información y la incorporación de nuevas secciones. Incluye toda la documentación técnica del proyecto, las líneas de trabajo en relación con la adaptación a INSPIRE [2], y facilita al usuario el acceso a las herramientas del CartoVisor, el geocodificador inverso así como al visualizador de los datos. Además, contiene secciones de divulgación, de opinión de los usuarios y enlaces a las redes sociales; todo ello con el objetivo de dar mayor difusión a los datos, servicios y aplicaciones que ofrece el proyecto.

## PALABRAS CLAVE

CartoCiudad, callejero, WMS, PostGIS, convenios de colaboración, geoportal.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto CartoCiudad nace en 2006 a partir de la generación de la red viaria urbana de los municipios principales de España (mayores de 50.000 habitantes) y su conexión al entramado de carreteras interurbanas para dar lugar a una red de transporte continua de cobertura nacional. Durante los años sucesivos se ha ido completando la producción del resto de municipios hasta llegar a la actualidad con la cobertura total del territorio y ampliando los canales de difusión y la accesibilidad a los datos a través de diferentes servicios web estándar y el propio Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

Este proceso de crecimiento progresivo y la garantía del mantenimiento y actualización de los datos en grandes extensiones del territorio ha sido posible gracias a los mecanismos de colaboración establecidos con un número importante de comunidades autónomas y cuya metodología y filosofía de trabajo se pretende extender al resto de regiones que deseen participar.

El principio básico de la oficialidad de los datos se ha mantenido durante los años de producción y sigue siendo uno de los pilares fundamentales en la tarea de actualización de los datos. Así, la información consultable procede en origen de la Administración General del Estado (fundamentalmente de Dirección General del Catastro, Instituto Nacional de Estadística, Sociedad Estatal de Correos y Telégrafos, Instituto Geográfico Nacional) y de las Comunidades Autónomas con las que se han firmado convenios o incluso datos facilitados desde la administración local.

Temáticamente CartoCiudad se puede asociar a tres ámbitos diferentes aunque relacionados entre sí: *transporte*, por contener esa red viaria continua con topología mencionada anteriormente, *direcciones* pues contempla los componentes fundamentales que permiten la localización (portales, pk, códigos postales), y *estadístico* al integrar el seccionado censal. Dado que transportes y direcciones son temas del Anexo I de la directiva INSPIRE y por tanto también se encuentran recogidos en su ley de trasposición (LISIGE [3]), actualmente se trabaja para garantizar la conformidad a dicha normativa de los datos, su publicación y acceso. En este sentido, al servicio WMS conforme a INSPIRE [4] publicado en 2012 (<http://www.cartociudad.es/wms-inspire/CARTOCIUDAD/CARTOCIUDAD>) se ha sumado recientemente el servicio WFS de Direcciones INSPIRE de CartoCiudad (<http://www.cartociudad.es/wfs-inspire/direcciones>).

Los avances realizados en el proyecto y las nuevas líneas de trabajo tienen por objetivo principal ampliar el grado de utilidad de los datos para los usuarios. Con el fin de facilitar la difusión de los mismos y la interacción con los usuarios se ha mejorado el portal del proyecto [www.cartociudad.es/portal](http://www.cartociudad.es/portal) adquiriendo ahora mayor protagonismo, vía acceso directo, las herramientas CartoVisor (API CartoCiudad) y Geocodificador inverso, la descarga de datos (a través del centro de descarga de CNIG), y las consultas de los ciudadanos.

## ACTUALIZACIÓN DE LOS DATOS

Los trabajos de cobertura y actualización de los datos durante este año han estado centrados principalmente en dos áreas geográficas: Andalucía y Castilla y León, y en algunas ciudades del resto de España.

En la comunidad autónoma andaluza se realizaron trabajos de generación de las capas de CartoCiudad de casi cuatrocientos municipios, publicándose estos datos a principios de año. Como simultáneamente se está trabajando en colaboración con el Instituto de Cartografía y Estadística de Andalucía, ha sido necesaria la coordinación entre equipos para priorizar los municipios a ejecutar por cada organismo.

En Castilla y León, se ha completado la comunidad autónoma con la producción de los más de 1.600 municipios con población inferior a 400 habitantes que faltaban por incluirse en CartoCiudad y que próximamente serán publicados. Además, se han actualizado los municipios realizados con anterioridad a 2007, por lo que la mayoría de los municipios han sido actualizados este último año.

Simultáneamente se han ido actualizando algunas capitales de provincia y otras ciudades que iban quedando más desactualizadas de las comunidades de Asturias, Galicia, Extremadura y Canarias.

Además, de forma continua se van corrigiendo errores, actualizando códigos y mejorando datos de toda España en la base de datos. Las últimas incorporaciones a la base de datos son la nueva versión de la capa de Códigos Postales, realizada con la colaboración de Correos, el Seccionado Censal de 1 de enero de 2013, y la última versión de las líneas límite del Registro Central de Cartografía. Es por ello que periódicamente se publican actualizaciones en los ficheros de descarga y en la información publicada por los servicios web.

## MIGRACIÓN A POSTGRESQL - POSTGIS

Actualmente se está llevando a cabo la migración de las bases de datos del IGN-CNIG a un entorno de software libre. En concreto se ha elegido como Sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL para la gestión de datos espaciales.

Para la base de datos de CartoCiudad se realizaron diversas pruebas donde se reprodujo el modelo de datos y se cargaron todos los registros, con resultado de éxito e incluso de reducción del tamaño en disco de la base de datos.

La migración de los servicios de mapas WMS de CartoCiudad hechos con Geoserver tampoco presentó problemas. En cuanto a la conexión de los servicios WFS con Deegree, ha sido necesario reproducir en PL/PgSQL algunas funciones almacenadas en PL/SQL.

El principal escollo se ha presentado con el servicio WPS que realiza el cálculo de rutas y de áreas de influencia. Las clases que implementan las operaciones del WPS aprovechan la API Java de Oracle Spatial, por lo tanto, el trabajo actual que se está acometiendo consiste en redefinir estas clases, buscando un modelo de red en PostgreSQL - PostGIS.

El objetivo es disponer los datos y los servicios correspondientes de CartoCiudad en el entorno de PostGIS antes de que finalice este año.

## NUEVO SERVICIO WFS-INSPIRE

CartoCiudad dispone de un nuevo servicio web de fenómenos (WFS) de acuerdo a la versión 2.0.0 [5] del Open Geospatial Consortium (OGC) [6] y según la especificación de datos sobre direcciones de INSPIRE [7]:

<http://www.cartociudad.es/wfs-inspire/direcciones?service=WFS&request=GetCapabilities>

En este servicio se pueden consultar los siguientes tipos de fenómenos:

- *Address* (direcciones)
- *ThoroughfareName* (nombres de calles o viales)
- *PostalDescriptor* (códigos postales)
- *AdminUnitName* (nombres de unidades administrativas)

Se ha desarrollado con Deegree 3.3.3 [8] y se espera que a medida que siga evolucionando el producto se puedan implementar ciertas mejoras en la consulta tanto de los nombres de viales como de unidades administrativas.

Para facilitar el uso del servicio se han creado una serie de consultas almacenadas (*stored queries*), de manera que el usuario solo tenga que indicar los valores de los parámetros de cada consulta en vez de un filtro según la especificación Filter Encoding 2.0 de OGC [9].

## Evaluación de soluciones

A la hora de implementar el servicio se buscaron alternativas de aplicaciones de tipo software libre, de manera que la implementación del servicio no implicase un gasto añadido, que no requisieran ningún tipo de experiencia previa. Los candidatos que se consideraron fueron GeoServer [10]+ plugin AppSchema y Deegree.

Después de varias pruebas con GeoServer + plugin AppSchema se concluyó que, por el momento, no era una alternativa viable para la implementación del servicio, sin embargo puede que en el futuro sea necesario volver a tenerla en cuenta.

Descartada la primera alternativa y tras hacer pruebas con Deegree en su versión 3.3.1, finalmente

el servicio fue implementado en la versión 3.3.3.

### Tratamiento de los datos

Para facilitar la configuración del servicio se decidió transformar los datos de la base de datos a un modelo más cercano al modelo de direcciones de INSPIRE utilizando vistas, de manera que para el servicio fuese transparente cualquier modificación en las tablas consultadas por la vista. Sin embargo, el rendimiento del servicio utilizando vistas no fue el esperado y se decidió materializar las vistas en tablas.

En el diseño de las tablas se tuvo en cuenta, por un lado, el modelo de direcciones de INSPIRE, creando una tabla por cada tipo de fenómeno y tipo de dato además de, para cada una de las relaciones entre tipos de fenómenos y tipos de datos, la naturaleza de los datos que se sirven, para simplificar el anterior modelo, y la manera en que Deegree representa ciertos elementos del esquema XML, para terminar el modelo.

Finalmente el modelo que sirve como fuente de datos del servicio contiene las siguientes tablas:

- *ADDRESS* con la información necesaria para generar el fenómeno *Address* y los tipos de datos *Identifier*, *GeographicPosition* y *AddressLocator* utilizados por algunos de los atributos del fenómeno *Address* y la relación *withinScopeOf* del tipo *AddressLocator* con el fenómeno *ThoroughfareName* en nuestro caso.
- *ADMINUNITNAME* con la información necesaria para generar el fenómeno *AdminUnitName*.
- *COMPONENT* que representa la relación *component* del fenómeno *Address* con los fenómenos *AdminUnitName*, *PostalDescriptor* y *ThoroughfareName*.
- *LOCATORDESIGNATOR* con la información necesaria para generar el tipo de dato *LocatorDesignator* y la relación entre este tipo de dato y el *AddressLocator*.
- *POSTALDESCRIPTOR* con la información necesaria para generar el fenómeno *PostalDescriptor*.
- *SITUATEDWITHIN* que representa la relación *situatedWithin* entre componentes, en nuestro caso entre fenómenos *AdminUnitName*, y los fenómenos *PostalDescriptor* y *ThoroughfareName* con *AdminUnitName*.
- *THOROUGHFARENAME* con la información necesaria para generar el fenómeno *ThoroughfareName*.

### Configuración del software

Una vez preparados los datos, y desplegado Deegree sobre Tomcat, la configuración del servicio se realizó en los siguientes pasos:

- Creación del área de trabajo. La versión 3.3.3 de Deegree agrupa en un área de trabajo (*workspace*) las conexiones a bases de datos, los esquemas XML que definen los fenómenos, los ficheros donde se realiza la correspondencia entre el esquema XML y el modelo en base de datos, y los servicios en los que estarán disponibles esos fenómenos. Lo recomendado por Deegree es importar un espacio de trabajo INSPIRE disponible en sus servidores para después personalizarlo en función de las necesidades de cada usuario.
- Configuración de la conexión a base de datos. La conexión se realiza utilizando una cadena JDBC.
- Configuración de los fenómenos. La configuración de los fenómenos se hace mediante un fichero XML en el que se indican correspondencias entre tipos de fenómenos del esquema

XML con tablas de la base de datos, atributos de los tipos de fenómenos con columnas en las tablas o valores constantes y las relaciones entre fenómenos como tablas.

- Configuración del servicio WFS. La configuración del servicio se reduce a configurar las capacidades que tendrá el servicio, generar las consultas almacenadas (*stored queries*) que se quieran facilitar a los usuarios finales y cumplimentar las secciones *ServiceIdentification* y *ServiceProvider* del documento *Capabilities*, ya que todos los tipos de fenómenos configurados en el anterior paso son publicados de forma automática por el servicio.

### Trabajo futuro

En la actualidad el proyecto dispone de un servicio WFS por cada tipo de fenómeno, en concreto: Comunidad Autónoma, Provincia, Municipio, Distrito y Sección Censal, Código Postal, Vial y Portal, los cuales no pueden ser sustituidos por el nuevo servicio WFS INSPIRE por varias razones:

- Distrito y Sección Censal no tienen correspondencia con ningún fenómeno en la especificación de datos de direcciones de INSPIRE.
- Los fenómenos *AdminUnitName*, *PostalDescriptor* y *ThoroughfareName* no tienen representación espacial sin embargo sus correspondientes en CartoCiudad sí la tienen.
- La búsqueda por nombre en los fenómenos *ThoroughfareName* y *AdminUnitName* se restringe a las posibilidades que da la especificación *Filter Encoding*, sin embargo la búsqueda por nombre en los servicios de fenómenos vial y unidades administrativas ignora mayúsculas y minúsculas y caracteres acentuados.

Por tanto las mejoras que se plantean acometer en un futuro son:

- La creación de un esquema XML que importe el esquema XML de direcciones de INSPIRE y en el que estén definidos tipos de datos que contengan la representación espacial de los fenómenos *PostalDescriptor* y *ThoroughfareName*.
- Implementar la relación entre los fenómenos *AdminUnitName* de este servicio con los fenómenos *AdministrativeUnit* del servicio WFS INSPIRE de Unidades Administrativas que se encuentra en desarrollo.
- Estudiar la posibilidad de implementar el uso de expresiones SQL en la correspondencia de atributos de fenómenos, de manera que en las búsquedas por nombre en los fenómenos *ThoroughfareName* y *AdminUnitName* se puedan ignorar mayúsculas y minúsculas así como caracteres acentuados.

### COLABORACIONES

Con el objetivo de poder garantizar unos datos actualizados y de calidad se trata de alcanzar acuerdos de colaboración con las comunidades autónomas en que esto es posible, para compartir la producción de CartoCiudad.

Recientemente se han firmado convenios de colaboración con el gobierno de Navarra, la Xunta de Galicia y la Comunidad Valenciana y se están finalizando la tramitación de los acuerdos correspondientes con Castilla La Mancha y la Comunidad de Madrid.

Por otra parte, uno de los objetivos del proyecto es poder servir como cartografía de referencia para aquellos organismos públicos que requieran una cartografía urbana e interurbana de ámbito estatal. Con este fin se ha establecido este año un convenio de colaboración con el Comisionado para el Mercado de Tabacos. De esta manera, podrá georreferenciar sus expendedorías y los puntos de venta con recargo que deseen darse de alta.

El tener georreferenciadas las direcciones de estos establecimientos es crucial para verificar el

cumplimiento de la normativa del mercado del tabaco. Para dar coordenadas a todas las direcciones de que dispone el Comisionado, se está implementando una herramienta de geocodificación, y posteriormente podrán consultarse a través de un cliente que publicará esta información mediante servicios web estándar. El cliente permitirá realizar las consultas pertinentes para dar de alta nuevos puntos de venta con recargo y expendedorías, pudiendo verificar previamente si dichos establecimientos cumplen la normativa.

## **GEOPORTAL CARTOCIUDAD: NUEVA ZONA DE CONTENIDOS**

Desde junio de este año está disponible la nueva página de contenidos del geoportal CartoCiudad ([www.cartociudad.es/portal/](http://www.cartociudad.es/portal/)). Los cambios que se han realizado consisten en la modificación de su apariencia, la incorporación de nuevas secciones y la reestructuración y ampliación de la información. Está organizada en las tres áreas que se describen a continuación:

La zona lateral izquierda, donde se aloja toda la documentación relativa al proyecto, estructurada en cuatro apartados:

- Información del proyecto: contiene una descripción general, la relación de los datos que ofrece, su grado de actualización y el directorio de servicios web implementados.
- Utilidades del visualizador: se trata de una breve guía que explica las herramientas de navegación por el mapa y la utilización de los servicios de localización, cálculo de rutas y áreas de influencia.
- Documentación técnica: recoge las especificaciones del producto y la guía técnica de servicios web, que explica los servicios estándar que se ofrecen y cómo utilizarlos.
- Rincón INSPIRE: detalla los trabajos realizados para la adaptación a esta Directiva y a la Ley sobre las Infraestructuras y los Servicios de Información Geográfica en España (LISIGE).

El área central contiene accesos directos a las cuatro utilidades principales que permiten explotar los datos de CartoCiudad:

- El cliente visualizador, que permite ver los datos de CartoCiudad junto con el Catastro, el SIOSE o el PNOA; localizar direcciones, códigos postales, secciones censales o unidades administrativas; y calcular rutas entre dos puntos o áreas de influencia.
- El componente web CartoVisor, que es un visualizador de mapas personalizable que puede incluirse fácilmente en cualquier página web y que permite localizar direcciones y calcular rutas.
- El Geocodificador inverso, que permite obtener una dirección postal a partir de las coordenadas geográficas de un punto.
- El Centro de Descargas del CNIG, que ofrece, entre otros productos del IGN-CNIG, la descarga de las capas de CartoCiudad por provincia, en formato *shapefile*.

El lateral derecho está dedicado a la difusión de las novedades del proyecto, artículos y seminarios publicados sobre el proyecto. Además se incluye una sección de interacción con el usuario por medio de una breve encuesta y un formulario de sugerencias y consultas.

Con esta renovación se pretende mejorar la visibilidad y accesibilidad a toda la información del proyecto, tratando de facilitar la utilización de los datos y servicios de CartoCiudad.



Figura 1: Contenidos del geoportal CartoCiudad.

## CONCLUSIONES

Los trabajos realizados este año en del proyecto CartoCiudad han sido un paso más en la materialización de los pilares básicos en los que se sustenta el proyecto desde sus comienzos:

- Cartografía actualizada y de calidad: Por ello se van actualizando los municipios ya realizados, bien con medios propios, bien mediante convenios de colaboración con las comunidades autónomas que aportan sus información y participan en el proceso productivo.
- Marco colaborativo: Renovando y firmando nuevos acuerdos de colaboración para la producción de datos o bien para el aprovechamiento de los datos y servicios de CartoCiudad por otras administraciones, como en el caso del Comisionado para el Mercado de Tabacos.
- Cumplimiento de la directiva INSPIRE: Adaptando la base de datos a los modelos de datos INSPIRE (de momento en el tema de direcciones), publicando servicios de mapas y de fenómenos conforme a los requerimientos de INSPIRE.
- Máxima difusión de la información: Aumentando y mejorando los canales de comunicación con el ciudadano, con el nuevo espacio de contenidos del portal CartoCiudad, donde se ha tratado de facilitar el acceso a datos, servicios y aplicaciones, ofrecer las novedades en la sección de noticias y el canal RSS, y obtener un *feedback* a través de la encuesta y el buzón de sugerencias.

## REFERENCIAS

- [1] Página web del proyecto PostGIS: <http://postgis.refractions.net/>
- [2] Directiva 2007/2/EC del Parlamento Europeo y del Consejo del 14 de marzo de 2007 estableciendo una Infraestructura de Datos Espaciales en la Comunidad Europea (INSPIRE) (2007) <http://inspire.jrc.ec.europa.eu>
- [3] Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España (LISIGE).
- [4] Reglamento (UE) N° 979/2009 de la Comisión, de 19 de octubre de 2009, por el que se ejecuta la Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los servicios en red. Publicado el 20 de octubre de 2009 en el Diario Oficial de la Unión Europea, número 274 pp. 9-18.
- [5] OpenGIS Implementation Specification #09-025r1: Web Feature Service Implementation Specification Version 2.0.0, 2010.
- [6] Página web del *Open Geospatial Consortium*: <http://www.opengeospatial.org>.
- [7] INSPIRE Thematic Working Group Addresses, D2.8.I.5 INSPIRE Data Specification on Addresses - Guidelines v.3.0.1, April 2010.
- [8] Página web de deegree: <http://www.deegree.org>.
- [9] OpenGIS Implementation Specification #09-026r1: Filter Encoding Implementation Specification Version 2.0, 2010.
- [10] Página web de Geoserver: <http://www.geoserver.org>

## AUTORES

**Alicia GONZÁLEZ**  
*agjimenz@fomento.es*  
Centro Nacional de Información Geográfica  
Servicio de Infraestructuras de la Información Geográfica

**Julián GONZÁLEZ**  
*jgonzalezg@fomento.es*  
Centro Nacional de Información Geográfica  
Servicio de Infraestructuras de la Información Geográfica

**Ana VELASCO**  
*avelasco@fomento.es*  
Centro Nacional de Información Geográfica  
Servicio de Infraestructuras de la Información Geográfica

**Paloma VERDEJO**  
*pverdejo@fomento.es*  
Centro Nacional de Información Geográfica  
Servicio de Infraestructuras de la Información Geográfica

**Patricia TRIGO**  
*ptrigo@fomento.es*  
Centro Nacional de Información Geográfica  
Servicio de Infraestructuras de la Información Geográfica

**Gloria ANDRÉS**  
*gloria.andres@cnig.es*  
Centro Nacional de Información Geográfica  
Servicio de Infraestructuras de la Información Geográfica