

# Evolución del Proyecto CartoCiudad en 2009

A. González<sup>1</sup>, J.M. Rubio<sup>1</sup>, A. Velasco<sup>1</sup>, J. González<sup>1</sup>, C. Ruiz<sup>1</sup>, A.García<sup>1</sup>, S. Mas<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Geográfico Nacional  
C/ General Ibáñez de Ibero 3, 28003 Madrid  
{agjimenez, jmrubio, avelasco, jgonzalezg, cruiz, agsanroman, smas}@fomento.es

## Resumen

El proyecto CartoCiudad, que vio la luz hace ya 4 años, evoluciona incorporando nuevos datos y ampliando y mejorando la calidad de los servicios ofrecidos al ciudadano. En 2009, además de publicar nuevos datos, se han comenzado los procesos de actualización de los mismo y se han implementado sus metadatos con el fin de permitir la localización, el acceso y la utilización de su conjunto de datos vía web.

En paralelo, se han llevado a cabo una serie de mejoras en los servicios web de explotación como la migración a la tecnología de GeoServer para la publicación del WMS (Web Map Service), además de la creación de una aplicación web, el CartoVisor, que puede ser añadido fácilmente a cualquier página HTML para permitir la visualización de la cartografía y la utilización de los servicios de CartoCiudad, y que constituye un marco ideal para la referenciación de los puntos de interés de cualquier organización sobre una base cartográfica fiable.

Toda la información relativa a los datos y a los servicios de CartoCiudad, así como los enlaces al visualizador y al CartoVisor puede consultarse en la nueva versión del geoportal del proyecto ([www.cartociudad.es/portal/](http://www.cartociudad.es/portal/)) que se ha publicado este mismo año.

Finalmente, el proyecto CartoCiudad ha adquirido relevancia más allá de nuestras fronteras, al haber sido considerado en el desarrollo de las Especificaciones de Datos de INSPIRE sobre el grupo de temático de Direcciones y como Best Practice en el proyecto EURADIN para la creación de una Infraestructura de Direcciones Europea.

**Palabras clave:** CartoCiudad, Servicios Web, Metadatos, GeoServer, CartoVisor, Geoportal, INSPIRE, TWG Addresses, EURADIN.

## **1 Introducción**

CartoCiudad es la base de datos oficial de red viaria, cartografía urbana y divisiones censal y postal, de ámbito nacional, resultado de la integración y armonización de datos proporcionados por diferentes organismos oficiales (principalmente Catastro, Instituto Nacional de Estadística, Correos e Instituto Geográfico Nacional), que ha llevado a cabo a lo largo de los cuatro últimos años el propio Instituto Geográfico Nacional.

La base de datos de CartoCiudad no solo evoluciona por la incorporación de municipios relativos a los procesos de producción anual sino también por la actualización de los mismos. En este sentido, toda la información relativa a los municipios ejecutados en 2006, 2007 y 2008 está publicada y es accesible para cualquier usuario en la web del proyecto [www.cartociudad.es](http://www.cartociudad.es), y se espera que antes de que finalice el presente año también se incorporen las modificaciones surgidas en los procesos de actualización llevados a cabo durante 2009.

Por otro lado, el diseño de CartoCiudad responde al objetivo de explotación a través de Internet empleando diferentes servicios Web. Estos servicios, implementados siguiendo las especificaciones OGC (Open GeoSpatial Consortium) con el objetivo de conseguir la interoperabilidad, permiten llevar a cabo operaciones de visualización de información, localización de direcciones, unidades administrativas, códigos postales y secciones censales, cálculo de rutas y de áreas de influencia, entre otras operaciones, todo ello en [www.cartociudad.es](http://www.cartociudad.es).

En este artículo se resume, en definitiva, los hitos de la evolución de CartoCiudad en 2009 y su participación en proyectos europeos, confirmándose así como un proyecto dinámico que trata de mejorar continuamente el servicio ofrecido al ciudadano vía web mediante el uso de tecnologías OpenSource y especificaciones estándar.

## **2 Nuevos datos en CartoCiudad**

La unidad de producción de CartoCiudad es el municipio de modo que, acorde a la planificación anual, la base de datos es incrementada por la agregación de nuevos municipios distribuidos por todo el territorio nacional. En 2006 el proceso de producción comenzó con la generación de los municipios de mayor población de modo que de forma sucesiva durante los cuatro últimos años la cobertura

geográfica de CartoCiudad ha ido creciendo a través de la incorporación de municipios de menor población.

Actualmente la fase inicial de producción se encuentra muy avanzada pues la cobertura alcanza alrededor del 90% de la población total de España. Por este motivo la evolución del proyecto en 2009 no solo se ha orientado a la producción de nuevos municipios sino también al comienzo de los procesos de actualización de los mismos.

Durante el presente año se han ejecutado todos los municipios mayores de 7000 habitantes que faltaban por generar (80 en Andalucía y 2 en Illes Balears). Dicha información ya ha sido integrada a los municipios generados durante los años 2006, 2007 y 2008 que se encuentran publicados y accesibles para cualquier usuario a través de la web de CartoCiudad ([www.cartociudad.es](http://www.cartociudad.es)).

En paralelo, y por medio de convenios de colaboración con los gobiernos autonómicos de la Comunidad Foral de Navarra y de la Comunidad Autónoma del País Vasco se continúa con los trabajos de producción de todos los municipios de ambas regiones.

En cuanto a los procesos de mantenimiento, en 2009 se ha realizado una prueba piloto de actualización sobre los datos producidos de la Comunidad Autónoma de Aragón y cuyos resultados se espera sean incluidos a la base de datos de explotación antes de que finalice el presente año.

Por otro lado también se han tramitado, o están en curso, convenios de colaboración con algunas Comunidades Autónomas para el mantenimiento y actualización de los datos producidos hasta la fecha. En este sentido la Comunidades Autónomas que ya han comenzado los trabajos en este año son La Rioja e Illes Balears.

### **3 Publicación de metadatos de CartoCiudad**

Con el objetivo de proporcionar más información sobre los datos de CartoCiudad se publican ahora sus metadatos en el portal CartoCiudad.

La información más relevante que contienen es la fecha de creación y/o actualización de cada municipio, las fuentes de datos, los procesos de producción y

la calidad de los datos. Los metadatos van a permitir al usuario de CartoCiudad la localización, el acceso y utilización del conjunto de datos.

Los metadatos de CartoCiudad han sido creados de acuerdo con el Núcleo Español de Metadatos (NEM) [1], y teniendo en cuenta las Reglas de Implementación de Metadatos de INSPIRE [2].

Para facilitar la descripción completa de los datos, existe un fichero de metadatos del producto completo CartoCiudad, y, además, de cada provincia se ha generado un fichero por cada uno de los siguientes grupos temáticos: Fondo Urbano, Vial, Portal o Punto kilométrico, División Territorial, Código Postal y Sección y Distrito Censal.

## **4 Novedades en los Servicios Web**

Dentro de la misión de servicio público que tiene este proyecto, una de sus prioridades consiste en permitir la visualización y utilización de sus datos. Para ello está a disposición del ciudadano el portal [www.cartociudad.es](http://www.cartociudad.es), donde se ofrecen los servicios de visualización de mapas, los nomencladores de vial, código postal, sección censal y divisiones administrativas y los servicios de cálculo de rutas y de áreas de influencia. Estos servicios se han desarrollado de acuerdo con los estándares OGC WMS 1.1.1 [3], WFS (Web Feature Service) 1.1.0 [4] y WPS (Web Processing Service) 0.4.0 [5].

Entre las novedades a destacar en el último año, además de una ampliación de la arquitectura para proporcionar un mejor servicio al ciudadano, cabe resaltar la migración del Servicio de Mapas de CartoCiudad a GeoServer 1.7 [6], efectuada en abril de 2009 tras llevar a cabo un extenso análisis comparativo frente a otra de las soluciones más ampliamente utilizadas en este ámbito, MapServer [7].

En la primera fase del proyecto, aspectos relativos a la visualización de la información cartográfica y a los tiempos de respuesta del servicio inclinaron al equipo de CartoCiudad a decidirse por un cambio de tecnología para su servicio de mapas. Tras el análisis anteriormente citado y una vez elegida la solución de GeoServer, se realizaron pruebas de rendimiento frente al servidor de mapas empleado hasta entonces, utilizando para ello JMeter 2.2 de Apache.

GeoServer es un servidor OGC de código abierto, completamente transaccional, implementado con Java y relacionado con la librería abierta GeoTools. Se trata de un software maduro y certificado tanto para la especificación WMS 1.1.1 como para WFS 1.0 y WFS-T (Web Feature Service – Transactional).

GeoServer ofrece características claramente favorables que han podido probarse en CartoCiudad como, por ejemplo, una alta usabilidad y un fácil mantenimiento y actualización, con un bajo coste y esfuerzo, un entorno de desarrollo homogéneo en Java, buenos tiempos de respuesta para un número alto de peticiones, así como la posibilidad de utilizar una herramienta web de administración con interfaz gráfica que permite introducir capas y crear grupos de capas de forma sencilla y prácticamente automática. Por otro lado, valida los archivos de estilos de capas de acuerdo con el esquema SLD (Styled Layer Descriptor) de OGC [8], lo que permitirá emplear y utilizar estos archivos en otros entornos. Además, el ritmo en la implementación de mejoras es elevado siendo considerables las relativas a una visualización cartográfica más estética ya que permite configurar y evitar solapes entre etiquetas así como adaptar las mismas a sus geometrías correspondientes proporcionando una mejor lectura del mapa.

GeoServer ha evolucionado hasta ser un método fácil y eficiente de publicación de datos en aplicaciones como Google Earth o Nasa World Wind, empleando KML (Keyhole Markup Language) así como en geoportales como Google Maps. Finalmente, dispone de una extensión para GeoWebCache, que es una caché para teselas WMS en Java que podría ser una opción a considerar para unificar WMS y WMS-C (Web Map Service Cache), éste último implementado con TileCache 2.10 de MetaCarta y empleado para acelerar el rendimiento de la visualización de mapas en el portal web de CartoCiudad.



*Figura 1. Imagen del WMS de CartoCiudad empleando GeoServer*

## **5 CartoVisor: API de CartoCiudad**

El equipo CartoCiudad ha desarrollado y publicado una nueva aplicación web de distribución libre y gratuita, CartoVisor, que permitirá dar valor añadido a la cartografía y los servicios de CartoCiudad. CartoVisor es un componente web basado en JavaScript que puede ser añadido de forma sencilla y gratuita a cualquier página HTML permitiendo la visualización de la cartografía y la utilización de los servicios de CartoCiudad; es decir, tanto la navegación continua por todo el territorio español como los servicios de búsqueda de direcciones postales y cálculo de rutas pueden realizarse sobre este componente. CartoVisor incluye, además, la posibilidad de personalizar sus funciones y ampliar o reducir la información mostrada en el mismo.

CartoVisor está específicamente diseñado para emplear CartoCiudad como base cartográfica sobre la cual el usuario puede añadir sus capas de puntos de interés,

estructuradas en archivos de texto, en formato GML (Geography Markup Language) [9] o como una capa WMS.

Entre otras funcionalidades, permite incluir una capa WMS adicional de cartografía base o como una capa adicional, teniendo en cuenta que el componente web trabaja con el Sistema de Referencia ETRS89 y las capas de dicho WMS deben soportar dicho sistema.

Uno de los objetivos fundamentales de esta aplicación, además de intentar acercar a todos los ciudadanos la cartografía oficial de distintos organismos públicos de una manera sencilla y funcional, es la de proporcionar a las distintas Administraciones Públicas una herramienta de localización de sus puntos de interés basada en cartografía oficial como alternativa a la conocida API de Google Maps. De hecho, ya es posible visualizar las Delegaciones y Puntos de Venta del CNIG sobre la cartografía de CartoCiudad gracias al CartoVisor integrado en el portal [www.cnig.es](http://www.cnig.es), mostrando la información asociada a cada punto como dirección postal, teléfono, fax y horario de atención.

Toda la información necesaria relativa al CartoVisor está disponible para cualquier usuario en [www.cartociudad.es/VisualizadorCartografico](http://www.cartociudad.es/VisualizadorCartografico). También es posible encontrar información del mismo en el geoportal de CartoCiudad: [www.cartociudad.es/portal/](http://www.cartociudad.es/portal/) y en [www.ideo.es](http://www.ideo.es). En todos estos enlaces basta con seguir las indicaciones que se detallan y utilizar los códigos fuente que se proponen en cada uno de los casos para encapsular y personalizar el CartoVisor en una página web.



*Figura 2. CartoVisor: el API de CartoCiudad*

## 6 Nueva versión del Geoportal de CartoCiudad

Desde julio de 2009 está publicado el nuevo GeoPortal de CartoCiudad, [www.cartociudad.es/portal/](http://www.cartociudad.es/portal/), que contiene toda la información referente al Proyecto organizada en dos apartados generales: “Conozca el Proyecto CartoCiudad”, con la información general del proyecto, y “Servicios Web de CartoCiudad”, con la documentación y acceso a los servicios y aplicaciones implementadas.

En “Conozca el Proyecto CartoCiudad”, cabe destacar que es posible acceder y descargar las Especificaciones Técnicas de CartoCiudad [10] redactadas de acuerdo con ISO19131 [11] así como el correspondiente Catálogo de fenómenos [12] y el listado de municipios actualmente disponibles en la web de CartoCiudad. En la sección “Noticias” se publicarán todos los enlaces y novedades referentes al proyecto y estará permanentemente actualizada.

En el segundo apartado, “Servicios Web de CartoCiudad” [13], se han incluido enlaces al visualizador de CartoCiudad y al API de CartoCiudad, CartoVisor, así como a toda la documentación relativa al uso de los servicios web implementados en el proyecto, destacando el servicio de geocodificación inversa, desarrollado de acuerdo con la especificación OGC WPS, que permite, a partir de las coordenadas geográficas de uno o varios puntos, obtener la dirección postal correspondiente. Se

prevé que en breve esté implementado el servicio de geocodificación directa masiva, que posibilitará el cálculo de coordenadas automático a partir de un listado de direcciones postales.

Asimismo, con el fin de lograr una mayor difusión, especialmente debido a la implicación de CartoCiudad en distintos proyectos europeos, están publicadas también versiones del geoportal con toda la documentación antes indicada en inglés así como en los distintos idiomas oficiales autonómicos (catalán, gallego y euskera).



Figura 3. GeoPortal de CartoCiudad

## 7 Participación de CartoCiudad en proyectos europeos

### 7.1 Participación en el desarrollo de la Especificación de Datos de INSPIRE sobre el grupo temático de Direcciones.

La Especificación de Datos de INSPIRE sobre Direcciones [14] es el documento técnico que contiene las directrices o guidelines de las Reglas de Implementación desarrolladas por el Grupo de Trabajo Temático de Direcciones (TWG on Addresses), correspondientes al tema de Direcciones recogido en el Anexo I de la Directiva INSPIRE.

A comienzos de 2008, el Joint Research Centre (JRC) de la Comisión Europea seleccionó a un conjunto de expertos europeos de cada uno de los temas indicados en el Anexo I, formando los denominados Grupos de Trabajo Temáticos que se encargarían del desarrollo de las especificaciones de datos de cada uno de dichos temas. Alicia González, ingeniera geógrafo del Instituto Geográfico Nacional y miembro del equipo de CartoCiudad, fue seleccionada para tomar parte del grupo de Direcciones, integrado por 11 expertos procedentes de Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Países Bajos, Reino Unido, República Checa y Suecia.

Las especificaciones han sido desarrolladas dentro del marco definido por las directrices indicadas por el JRC y a partir del análisis, entre otra información, de la documentación de referencia aportada por los integrantes del grupo temático tratándose en su mayoría de especificaciones de proyectos nacionales sobre direcciones. En este sentido las especificaciones de CartoCiudad junto con la aportación de un amplio espectro de casos de uso de direcciones característicos de las diferentes regiones de España fueron examinados determinándose las particularidades del sistema de direccionamiento español y los aspectos comunes al resto de sistemas empleados en Europa.

Durante un año y medio de trabajo continuo desarrollado en comunicación con los grupos temáticos con los que el tema de Direcciones se relaciona (Parcelas Catastrales, Transportes, Unidades Administrativas y Nombres Geográficos) y con el asesoramiento de la organización postal internacional “Universal Postal Union” (UPU), se han liberado diferentes versiones del documento para que fueran sometidas a comentarios y a un proceso de testeo por parte de las LMO (Legally Mandated Organizations-Organizaciones con Funciones Asignadas Legalmente) y las SDIC (Spatial Data Interest Communities-Comunidades de Interés sobre Datos Espaciales). En este sentido el modelo de datos de CartoCiudad fue uno de los empleados en el testeo de la especificación concluyendo que era viable la adopción por parte de España del sistema de direcciones propuesto por la especificación.

Finalmente en septiembre de 2009 se ha liberado la versión definitiva de todas las especificaciones relativas a los grupos temáticos del Anexo I de INSPIRE, entre ellas la concerniente a Direcciones Postales.

## **7.2 Participación en el Proyecto EURADIN**

EUROpean ADresses Infrastructure- Infraestructura de Direcciones Europea (EURADIN) [15] es un proyecto europeo financiado con fondos eContent+ cuyo objetivo es contribuir a la armonización de las direcciones en Europa, proponiendo una solución que permita su interoperabilidad y facilite el acceso, reutilización y explotación de las mismas, promoviendo así la creación de nuevos productos y servicios de valor añadido.

En el proyecto EURADIN participan 30 organismos públicos y privados de 16 países europeos: Alemania, Austria, Dinamarca, España, Francia, Finlandia, Italia, Hungría, Letonia, Lituania, Noruega, Países Bajos, Portugal, República Checa, Reino Unido y Suecia.

Este proyecto, lanzado en junio de 2008, tiene un periodo de ejecución de 24 meses y está organizado en 9 paquetes de trabajo, siendo los más importantes los correspondientes a Datos (WP3), Metadatos (WP4), Flujo de Datos (WP5), Modelo de negocio (WP6) y Validación (WP7).

El Instituto Geográfico Nacional, a través del proyecto CartoCiudad y su modelo de direcciones, participa en todos los paquetes de trabajo, liderando asimismo el paquete de Metadatos. Su participación ha contribuido positivamente al desarrollo del proyecto, puesto que dos de las Best Practices de EURADIN recogen la experiencia de CartoCiudad en la armonización de los datos de direcciones procedentes de varios organismos y en el uso de servicios web estándar, principalmente aquellos definidos por OGC.

## **8 Conclusiones**

Entre las conclusiones que se pueden extraer de la evolución del proyecto CartoCiudad a lo largo de 2009 cabe destacar:

La evolución de la producción del proyecto CartoCiudad se está realizando acorde al proceso de ejecución planificado, de modo que, en el momento actual, se dispone de una cobertura nacional casi completa.

Se trata de un proyecto vivo, que sigue buscando mejorar en todo momento el servicio ofrecido al usuario, progresando en cuanto a la cantidad, actualización y calidad de datos y servicios ofrecidos así como desarrollando nuevas herramientas de gran utilidad y versatilidad como CartoVisor.

Asimismo CartoCiudad está involucrada en proyectos internacionales de gran relevancia en su ámbito, participando de forma muy activa en el desarrollo de las Especificaciones de Datos de INSPIRE sobre el grupo temático de Direcciones y en el proyecto EURADIN.

Con el objetivo de afianzar la utilidad del proyecto y su mejora continua, se están desarrollando herramientas basadas en las últimas tecnologías web para llevar a cabo el proceso de control, actualización y mantenimiento de los datos, apostando por asegurar la calidad de la información ofrecida al ciudadano.

Por último, con el fin de facilitar el entendimiento de qué es CartoCiudad, como se produce y desarrolla, el proyecto se encuentra totalmente documentado y sus especificaciones, generada de acuerdo con ISO19131, están disponibles en diferentes idiomas en su web ([www.cartociudad.es](http://www.cartociudad.es)).

## Referencias

- [1] Infraestructura de Datos Española, Consejo Superior Geográfico (Ministerio de Fomento): Núcleo Español de Metadatos (NEM) v1.0 (2005)
- [2] DT Metadata. Draft Implementing Rules for Metadata (D1.3) (2007), [http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/draftINSPIREMetadataRv2\\_20070202.pdf](http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/draftINSPIREMetadataRv2_20070202.pdf)
- [3] OpenGIS Implementation Specification #01-068r3: Web Map Service Implementation Specification Version 1.1.1 (2002)
- [4] OpenGIS Implementation Specification #04-094: Web Feature Service Implementation Specification Version 1.1.0 (2005)
- [5] OpenGIS Discussion Paper #05-007r4: Web Processing Service Version 0.4.0 (2005)
- [6] GeoServer, <http://geoserver.org>
- [7] MapServer, <http://mapserver.org>
- [8] OpenGIS Implementation Specification #02-070: Styled Layer Descriptor Implementation Specification Version 1.0.0 (2002)
- [9] Cox, S., Daisey, P., Lake, R., Portele, C., Whiteside, A., 2003. OpenGIS Geography Markup Language (GML) Implementation Specification, Version

3.0 : OpenGIS Project Document OGC 02-023r4. Open Geospatial Consortium Inc.

- [10] Especificaciones del producto CartoCiudad v 7.0 (Agosto 2009),  
[http://www.cartociudad.es/portal/pdf/CARTOCIUDAD\\_Especificaciones.pdf](http://www.cartociudad.es/portal/pdf/CARTOCIUDAD_Especificaciones.pdf)
- [11] International Organization for Standardization (ISO): Norma “ISO 19131:2007 Geographic information - Data product specifications” (2007)
- [12] Catálogo de Fenómenos de CartoCiudad v 8.0 (Agosto 2009),  
[http://www.cartociudad.es/portal/pdf/CARTOCIUDAD\\_AnexoCatalogo.pdf](http://www.cartociudad.es/portal/pdf/CARTOCIUDAD_AnexoCatalogo.pdf)
- [13] Servicios Web OGC en CartoCiudad (Julio 2009)  
[http://www.cartociudad.es/portal/pdf/CARTOCIUDAD\\_ServiciosWeb.pdf](http://www.cartociudad.es/portal/pdf/CARTOCIUDAD_ServiciosWeb.pdf)
- [14] European Commission, Joint Research Centre, INSPIRE Thematic Working Group Addresses. “D2.8.I.5 Data Specification on Addresses –Guidelines, v3.0”(Septiembre2009),  
[http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data\\_Specifications/INSPIRE\\_Data\\_Specification\\_AD\\_v3.0.pdf](http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_Data_Specification_AD_v3.0.pdf)
- [15] European Address Infrastructure (EURADIN) Project (2009),  
<http://www.euradin.eu>