

De la cartografía a la geoinformación: tres décadas de servicio público desde la administración autonómica andaluza

ARTURO FERNÁNDEZ-PALACIOS CARMONA¹ ✉ | ELENA MANZANERA DÍAZ² |
JOSÉ ANTONIO NIETO CALMAESTRA³

Recibido: 07/11/2013 | Aceptado: 16/12/2013

Resumen

Treinta años de gestión autonómica en torno a una materia como la cartografía, que al calor de las nuevas tecnologías ha evolucionado tanto en los últimos tiempos, aportan en el caso andaluz, una dilatada experiencia que es la que el presente trabajo pretende recoger.

Este artículo muestra como, partiendo de una situación precaria en cuanto a la disponibilidad de cartografía, para la gestión de competencias vinculadas al planeamiento y la ordenación del territorio, se pasa a una producción propia que, con el tiempo, en atención a las nuevas demandas de la administración y la sociedad, se va diversificando, dejando atrás el sesgo sectorial con el que la labor cartográfica fue concebida, para convertirse en una actividad horizontal en el seno de la administración, papel que se refuerza a raíz de la confluencia, en un mismo organismo, el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, de las competencias en materia cartográfica y estadística.

Palabras clave: cartografía, información geográfica, Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), mapas, ortofotografía, Andalucía, Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Abstract

Cartography to Geoinformation: Three Decades of Public Service from Andalusian Regional Administration

This paper describes the evolution from an starting point characterized by the scarcity of cartographic bases to support the Regional Government's duties on spatial planning, to a scenary of self production of geographic information to fulfill the demand from all the Regional Administration Departments.

The paper focuses on the process of transformation of the activity of mapping to assist regional territorial policies to a model for the production of public geospatial information and the provision of geoservices, based on principles such us coordination, planning, shared responsibilities and interoperability, in which the Statistical and Cartographic Institute of Andalusia plays the leaving role.

1. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. arturo.fernandezpalacios@juntadeandalucia.es

2. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. elena.manzanera@juntadeandalucia.es

3. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. jantonio.nieto@juntadeandalucia.es

Keywords: cartography, geographic information, Spatial Data Infrastructure (SDI), maps, orthophoto, Andalusia, Institute of Statistics and Cartography of Andalusia.

Résumé

De la cartographie a la géo-information: trois décennies de service publique à l'administration régionale andalouse

Trente ans de gestion régionale sur un sujet tel que la cartographie, qui dans la chaleur de nouvelles technologies a tellement évolué au cours des dernières années, contribuant dans le cas andalouse, il y a une vaste expérience qui est ce que ce document vise à recueillir. .

Cet article montre comment, à partir d'une situation précaire en ce qui concerne la disponibilité de la cartographie pour la gestion des compétences en matière de planification et d'aménagement du territoire, est passé à une production qui, au fil du temps, en réponse aux nouvelles exigences administration et de la société, sont de plus en plus diversifiée.

Laisant derrière le caractère sectoriel avec lequel le travail de cartographie a été conçu, l'information géographique devient une activité horizontale au sein de l'administration, un rôle qui est renforcée en raison de la confluence, une même corps, l'Institut de la Statistique et de la Cartographie de l'Andalousie, des compétences en matière de cartographie et des statistiques.

Mots-clés: cartographie, information géographique, Infraestructure des Données Spatiales (IDS), cartes, orthophoto, Andalousie, Institut de la Statistique et de la Cartographie de l'Andalousie

1. Introducción

La irrupción de Internet, el desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica, la generalización de los dispositivos GPS, la incesante aparición de nuevas aplicaciones relacionadas con el uso y aprovechamiento de la geoinformación, y los crecientes requerimientos de datos y servicios basados en la localización espacial, por parte de la llamada "sociedad de la información y del conocimiento", han supuesto para la cartografía un cambio radical de paradigma en el que, incluso, la acepción del propio término, se ha quedado pequeña. Así, hoy día, resulta más apropiado hablar de Información Geográfica, concepto mucho más amplio en el que los mapas y planos tradicionales se conciben solo como una de las múltiples y posibles salidas de una compleja secuencia productiva y de difusión, y en la que los geoservicios web y los análisis basados en geoprocesos han pasado a ocupar un lugar preeminente.

Los últimos treinta años han sido testigo del paso de una producción cartográfica para usuarios altamente especializados: militares, planificadores, profesionales de disciplinas vinculadas con el territorio, investigadores, etc., a una verdadera democratización de la información geográfica, que ha venido acompañada por la generalización de su uso en todas las disciplinas (salud, educación, protección civil, energía, transporte, etc.) y, sobretodo, por un acceso prácticamente universal a los servicios basados en la localización espacial (navegación, localización de elementos de interés, cálculo de rutas óptimas, sistemas de posicionamiento, etc.).

En este contexto, sin olvidar su función de apoyo a la administración y la gestión pública en la toma de decisiones, los diferentes organismos productores de información geográfica, entre ellos el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), han desarrollado y potenciado su

vocación de servicio público para atender las crecientes necesidades, tanto de agentes sociales, empresas, universidades y medios de comunicación, como del conjunto de la ciudadanía. Todo ello, con un doble objetivo: satisfacer la creciente demanda de la sociedad, en cuanto a datos, productos y servicios, y permitir la reutilización y aprovechamiento de la información del sector público favoreciendo que se añada valor a dicha información y se fomente la capacidad emprendedora y la generación de conocimiento.

Desde el punto de vista organizativo, Andalucía ha sido precursora entre las Comunidades Autónomas españolas dado que, aunque todas cuentan con servicios para producción y gestión de la Información Geográfica, solo, Cataluña y la Comunidad Valenciana se han dotado en estos años de organismos de similares características, en lo que se refiere a competencias cartográficas.

Tampoco ha sido frecuente, en el contexto autonómico, la materialización de modelos de producción y difusión de la Información Geográfica descentralizados y coordinados como el andaluz, ni la planificación de la actividad cartográfica, siendo Andalucía la primera de las Comunidades Autónomas españolas en aprobar su Plan Cartográfico (2008), figura que solo ha tenido su réplica en Cataluña y Castilla-León (2010) y más recientemente, cuando Andalucía ya ha ratificado su segundo Plan, en Castilla-La Mancha y Aragón (2013).

De todo ello se da cumplida cuenta en el presente artículo que pretende hacer un recorrido por la ya dilatada experiencia andaluza en materia cartográfica y como la producción y la difusión de Información Geográfica se ha ido adaptando a los nuevas demandas y requerimientos.

2. Los primeros años de la Administración Autonómica: la cartografía como instrumento al servicio del planeamiento territorial (1980-1992)

La conformación del estado autonómico previsto por la Constitución hace que, desde su nacimiento, la Administración Andaluza asuma las competencias en materia de ordenación territorial y urbanismo, para cuyo ejercicio, la cartografía, es considerada un instrumento fundamental (AA.VV, 2012).

En los primeros años de la década de los ochenta la principal base cartográfica para el conjunto de la comunidad autónoma se limitaba a las hojas del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, en muchos casos con décadas de desactualización, y por tanto, claramente insuficientes para el desarrollo de una adecuada política territorial.

Ante esta situación, la entonces Consejería de Política Territorial y Energía, decide dotarse de un equipo técnico cuyo objetivo fundamental fue atender las demandas generadas por el planeamiento municipal, dada la inexistencia de cartografía adecuada para la redacción de Normas Subsidiarias o Planes Generales. Así se constituye en 1984 el primer Servicio de Cartografía a cargo del granadino José Luís Gutiérrez Gorlat (AA.VV. 2007), el cual centró su labor en la producción de cartografía básica a escalas urbanas 1:2.000, 1:1.000 y 1:500 (Mapa 1) y municipales 1:10.000.

En un principio, especialmente hasta el año 1988, estos primeros productos de la cartografía andaluza, se hicieron a demanda de la importante labor planificadora de esos años, por lo que no existe un recubrimiento homogéneo ni sistemático de la comunidad, sino cartografía de cientos de núcleos de población repartidos por toda su geografía. De éstos se levantaba en detalle el casco

del núcleo principal y los poblamientos secundarios, y a escala 1:10.000 el término. De esta etapa, además de los mapas, se conservan los vuelos fotogramétricos a distintas escalas que, hoy día, constituyen documentos de gran valor documental constituyendo parte del fondo de la, recientemente inaugurada, Fototeca Aérea de Andalucía.

Mapa 1. Fragmento de cartografía urbana.



Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

El interés de estos recubrimientos fotográficos parciales, como fuente de información para múltiples aplicaciones y disciplinas, vino a añadir un nuevo uso a estos vuelos que, con el tiempo, adquieren un valor intrínseco, más allá del que tenían como parte del proceso de producción de cartografía urbana. Con esta premisa el Centro de Estudios Territoriales y Urbanístico (CETU), dependiente de la Consejería de Obras Públicas, realiza el primer vuelo completo del territorio en 1984, consistente en una toma fotogramétrica del conjunto de la comunidad a escala 1:40.000. Dicho vuelo, además de posibilitar el levantamiento de cartografía básica a distintas escalas, daría como resultado la edición del *Fotomosaico de Andalucía 1:25.000*. Este documento, llevado a cabo mediante técnicas analógicas, constituyó la primera serie de imágenes rectificadas con valor cartográfico de la región, el cual, aún sin llegar a los niveles de detalle de las posteriores ortofotografías, proporcionó la primera visión globalizadora del territorio con precisiones propias de una cartografía a esa escala (Gutiérrez y Garrido, 1995).

Con esta serie se rompía, también, el enfoque de atender de forma casi exclusiva las demandas del planeamiento municipal, para pasar a responder a los requerimientos de una incipiente pero proactiva política de ordenación del territorio.

El primer fruto de esta nueva visión fue el *Mapa de Andalucía 1:300.000*, una edición conjunta con el Instituto Geográfico Nacional, publicada en 1985 y acompañada de una memoria geográfica del profesor Domínguez Ortiz (Mapa 2). Dicho mapa, que supuso un hito en la creación de una imagen unitaria del territorio de Andalucía, inicia una línea de producción secundada en 1992 por sendos mapas hipsométricos del conjunto de la Comunidad Autónoma a escalas 1:400.000 y 1:800.000.

En paralelo a todo este proceso, y en gran medida impulsada por las cartografías de escala territorial que contenían el ámbito de los términos municipales, se fue gestando la que es considerada primera versión de cartografía básica de referencia de la Comunidad Autónoma, el *Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000*. Este ha sido y es el documento cartográfico de mayor nivel de detalle que cubre la totalidad del territorio autonómico. La serie, compuesta por 2.745 hojas, completó su primera edición entre los años 1988 y 1992 suponiendo un avance cuantitativo y cualitativo respecto a la situación preexistente. Andalucía fue una de las primeras comunidades autónomas en contar con un mapa topográfico de producción propia, que abarcaba todo su territorio y a una escala cinco veces mayor que la proporcionada por otras series realizadas por organismos nacionales como los topográficos 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional o del Servicio Geográfico del Ejército.

Por lo demás, la actividad cartográfica de los años ochenta y principios de los noventa que realiza el centro directivo responsable de ordenación del territorio, se completa con el inicio de algunas series que fueron consolidándose con posterioridad como el *Mapa Fisiográfico del Litoral*, los *Mapas de Espacios Naturales Protegidos*, la serie de *Callejeros Urbanos* o el *Mapa Descriptivo, Fisiográfico y Toponímico del Área Metropolitana de Sevilla*. Se iniciaron también en esta etapa importantes proyectos de inventario y catalogación cartográfica y toponímica y de clasificación y microfilmación de cartografía histórica de todo el ámbito andaluz.

Mapa 2. Fragmento del Mapa de Andalucía 1:300.000.



Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

El impulso que, por aquellos años, estaban tomando los sistemas de información geográfica, y la aparición de nuevas técnicas de reconocimiento del territorio, como la teledetección satelital, impulsó también la producción de cartografía temática en otros departamentos de la Junta de Andalucía, destacando las labores de las Consejerías responsables de la gestión agrícola y medio ambiental. Esta creciente actividad cartográfica y el inicio de colaboraciones entre organismos internos y externos a la Junta de Andalucía, puso de manifiesto la necesidad de establecer un marco de coordinación y planificación que asegurara un uso óptimo de los recursos empleados en producción cartográfica. Con este fin el Decreto 15/1988 de 27 de enero creó, en el seno de la Consejería de Obras Públicas y Transportes, la Comisión de Cartografía de Andalucía, órgano de información, asesoramiento y consulta al que se encomendaron dichos fines.

3. El Instituto de Cartografía de Andalucía. Primera etapa (1993-2006)

El respaldo definitivo a la cartografía, por parte del gobierno andaluz, se produce con el Decreto 116/1993 de 7 de septiembre por el que se crea el Instituto de Cartografía de Andalucía adscrito, en aquellos momentos, a la Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Entre las funciones de dicho instituto estaban la programación y elaboración de la cartografía básica y derivada de la Comunidad Autónoma y la coordinación y normalización de la cartografía temática y de las bases de datos cartográficas alusivas al territorio andaluz.

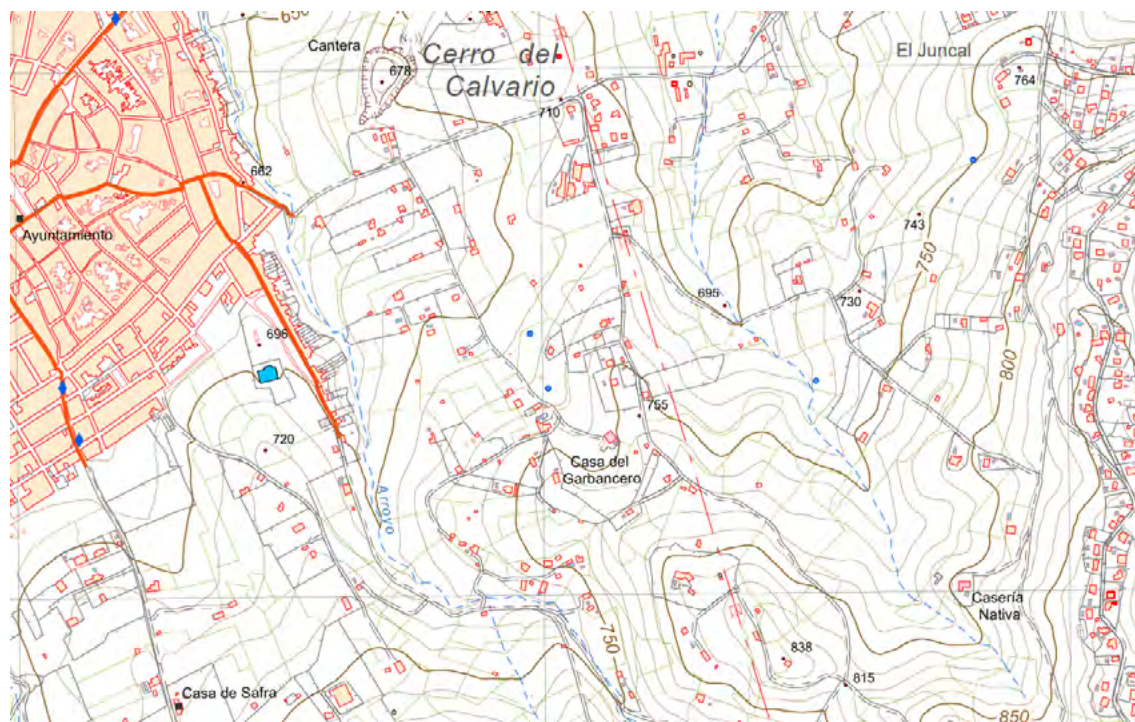
Guiado por estos objetivos, el nuevo Instituto de Cartografía de Andalucía continúa la labor productora de cartografía a escalas urbanas para dar soporte a la planificación urbanística, llegando su producción a cubrir más de 2.000 núcleos urbanos.

Se inicia, al mismo tiempo, un plan de actualización cuatrienal del *Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000*, llevándose a cabo entre los años 1993-1997 su primera puesta al día. Ésta es objeto de un proceso de escaneo de sus minutas dando así lugar al primer mapa topográfico en versión digital de la Comunidad Autónoma, el conocido como mosaico ráster MTA10. Éste, junto a la aplicación *Mulhacén*, se editó y distribuyó en CDs provinciales convirtiéndose durante mucho tiempo en el producto cartográfico por excelencia del Instituto. Cabe reseñar que la versión primigenia de este mapa -1988-1992-, fue igualmente escaneada y georreferenciada con posterioridad, aunque no ha sido publicada hasta hace unos años, como servicio web de mapas en el Geoportal IDEAndalucía. (http://www.ideandalucia.es/wms/mta10r_1995?).

Del *Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000* se han producido, hasta el momento, cuatro versiones: a la primera actualización, correspondiente al periodo 1993-1997, le suceden otras en 2001-2002 y en 2006-2007. En la segunda puesta al día, la realizada entre 2001-2002, se suma un nuevo proceso de innovación tecnológica mediante la vectorización de sus minutas, lo cual convierte al Mapa Topográfico de Andalucía en un conjunto de capas vectoriales añadiéndole funciones analíticas y permitiendo su difusión en los formatos más usuales para su explotación mediante herramientas SIG y CAD (shp y dxf).

Esta base de referencia, ya sólo en formato vectorial, fue objeto de una nueva actualización en el periodo 2006-2007, habiéndose iniciado en 2011 un nuevo proyecto de cartografía básica que incorpora importantes novedades, la Base Cartográfica de Andalucía, que estará plenamente operativa a principios de 2015 (Mapa 3).

Mapa 3. Detalle de una salida cartográfica de la nueva Base Cartográfica de Andalucía.



Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía.

A esta serie le seguiría, entre los años 2000 y 2001, otro gran proyecto de cartografía básica, el *Mapa Topográfico del Litoral y de las Aglomeraciones Urbanas de Andalucía 1:5.000*, ideado para cubrir este tipo de ámbitos de especial dinamismo. Pese al avance de los trabajos y a la publicación de gran parte de Andalucía (entorno de Sevilla, litorales onubense, gaditano y malagueño), la serie no se llegó a completar.

Además de estas bases topográficas de referencia, el Instituto de Cartografía de Andalucía pone en marcha otras iniciativas de diferente índole. Entre éstas destaca la realización de los *Catálogos de Cartografía Histórica*, que inician su publicación en 1995 con los volúmenes correspondientes a Cádiz y Huelva, y se completan en 2008 con la publicación de la provincia de Málaga, última de la serie.

Igualmente fueron realizados por estos años los *Mapas Oficiales de Carreteras de Andalucía*, serie compuesta por cartografías provinciales (1:200.000) y del conjunto de la Comunidad Autónoma (1:400.000) que alcanzaron una amplia difusión y de los que se hicieron varias ediciones (1999, 2003, 2006).

Otro producto emblemático de esa primera etapa del Instituto de Cartografía es el *Atlas de Andalucía*, proyecto editorial que constituye una síntesis recopilatoria del conocimiento físico, social, económico y ambiental sobre el territorio andaluz y que tuvo una amplia difusión. Publicado entre 1998 y 2005, el plan de la obra se concretó en varios productos: 4 volúmenes monográficos dedicados respectivamente a compendiar varias series cartográficas del territorio andaluz (topografía, imagen de satélite, usos del suelo) a escala 1:100.000 (Tomo I), a ofrecer una colección de 18 mapas de contenido físico y medioambiental (Tomo II), a la recopilación de más de medio millar de mapas temáticos referidos a aspectos físicos, sociales, económicos, culturales, etc. (Tomo III) y a un amplio repertorio de cartografía urbana (Tomo IV). Una edición conformada

por dos CDs: el *Atlas de Andalucía Multimedia*, concebido a modo de enciclopedia digital sobre el territorio andaluz, y el *Atlas de Andalucía Interactivo*, un repertorio de cartografía temática con una aplicación que permitía la consulta y visualización de sus contenidos. Y una versión para internet que estuvo operativa más de una década, constituyendo uno de los servicios web pioneros en materia cartográfica.

Fruto de los trabajos preparatorios para el *Atlas de Andalucía* y de la creciente demanda de cartografía en formato digital para los numerosos SIG que se estaban desarrollando, a finales de los noventa comienzan a aparecer los primeros compendios de bases cartográficas llevándose a cabo productos como: *Límites Administrativos de Referencia* (1997), *Mapa Digital de Andalucía 1:400.000* (1998) o el *Mapa Digital de Andalucía 1:100.000* (1999) que, con posterioridad, fueron objeto de ediciones mejoradas y actualizadas.

En paralelo, la irrupción de Internet y las nuevas tecnologías hicieron que, desde finales de los noventa, se empezaran a ofrecer los primeros servicios de consulta y solicitud de mapas y fotografías aéreas a través de la red, a la vez que se comienzan a implantar los primeros visores cartográficos, caso de *Andalucía desde el cielo* y de *Andalucía en 3D*, y se pusieran en marcha las descargas on line, tanto de cartografía en enlaces como *Andalucía en un folio*, como de software especializado (*Concoord*, *Camgeo*, *Mulhacén*, etc).

Esta fecunda etapa, y el protagonismo creciente que la actividad cartográfica alcanza como soporte de diferentes temáticas relacionadas con la gestión y planificación territorial, están en el origen de la decisión, tomada en 2003, de elevar el nivel administrativo del Instituto de Cartografía al rango de Dirección General adscrita a la Secretaría General de Ordenación del Territorio, hecho que contribuye decisivamente a su impulso, y, particularmente refuerza su papel como organismo con una importante labor de coordinación transversal.

4. Un nuevo escenario: la cartografía como actividad horizontal (2006-2011)

Desde los primeros años del siglo XXI, la revolución que afecta al conjunto de las tecnologías de la información hace patente la necesidad de llevar a cabo una reorientación del modelo de producción y difusión de productos cartográficos en el contexto de la Administración Andaluza.

Un aspecto fundamental de este cambio es la consolidación de un hecho que ha sido mencionado con anterioridad: ya no puede hablarse exclusivamente de cartografía, sino de un concepto más amplio como el de 'Información Geográfica' o de 'Datos Espaciales'. Los mapas ceden su protagonismo a nuevas aplicaciones y servicios basados en la localización espacial y la modelización para el análisis y la evaluación de una temática en el contexto de los SIG.

Una primera consecuencia que se constata es que la producción de información geográfica ya no recae en uno o varios organismos, sino que son el conjunto de los departamentos de la Administración, y buena parte del sector privado, los potenciales productores de datos espaciales. Igualmente las nuevas tecnologías hacen patente el hecho del enriquecimiento exponencial que adquiere cualquier dato cuando es posible interrelacionarlo con muchos otros en el proceso de generar conocimiento. Todo ello conduce a la identificación de la coordinación como un proceso imprescindible, no sólo para evitar duplicidades, sino también para favorecer el entendimiento y la comparabilidad entre la información producida por fuentes muy diversas. De esa forma, la

implantación de criterios de interoperabilidad y normalización, alineados con normativa internacional, se convierten en un objetivo estratégico para permitir que la información geográfica de toda índole pueda ser compartida, comparable e integrable.

Para afrontar los retos de este nuevo contexto el Gobierno de la Junta de Andalucía promulga el *Decreto 141/2006 de 18 de julio por el que se ordena la actividad cartográfica en la Comunidad Autónoma de Andalucía*. Ésta fue la primera norma que reguló la producción, uso y difusión de la cartografía, entendida como información geográfica, en la región, logrando fraguar un nuevo modelo en el quehacer cartográfico por cuanto contribuyó a reforzar: la vocación de servicio público, pues el objeto de la producción cartográfica debe ser favorecer el acceso a la información por parte del ciudadano, la coordinación entre los distintos organismos y administraciones que trabajan en la materia, la cooperación entre las administraciones a la hora de facilitar e intercambiar información, y la integración de la actividad cartográfica andaluza en las políticas y normativas que se desarrollan a nivel nacional y europeo. Una de las metas perseguidas es la eficacia y la eficiencia para evitar duplicidades en la producción, y lograr la más amplia difusión de ésta. Es de resaltar que esta nueva perspectiva incorpora todos los principios de la *Directiva 2007/2/CE INSPIRE*, y es en cumplimiento de sus dictados, por lo que surge la necesidad de crear la Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía (IDEAndalucía), entendida como marco tecnológico y organizativo a partir del cual lograr que la información geográfica que producen las Administraciones Públicas esté normalizada y sea accesible en condiciones de interoperabilidad por el conjunto de la sociedad.

El Decreto vino a establecer ante todo una nueva estructura orgánica y de funcionamiento sostenida en cuatro pilares:

- La planificación de la actividad cartográfica, para la cual se establecieron los Planes Cartográficos, de periodicidad cuatrienal, y los Programas Cartográficos Anuales encargados de concretar y desarrollar sus líneas de actuación. El primer *Plan Cartográfico de Andalucía, 2009-2012*, fue aprobado por *Acuerdo del Consejo de Gobierno el 16 de septiembre de 2008* (BOJA 215, 29/10/2008).
- La regulación de la cartografía oficial y del Registro Andaluz de Cartografía. El Decreto otorgaba la condición de cartografía básica oficial al *Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000* y a la *Ortofotografía Digital de Andalucía*.
- La organización del Sistema Cartográfico de Andalucía, engranaje sustentado por las entidades encargadas de forma directa de la producción y difusión de la cartografía, a la sazón: el Instituto de Cartografía de Andalucía que refuerza su papel como organismo impulsor y de referencia en materia cartográfica, y las Unidades Cartográficas de las Consejerías, figura esta última que el Decreto crea encargándoles la coordinación de las actividades cartográficas en cada Consejería. Se diseñan, también, una serie de organismos encargados de garantizar los principios de coordinación, cooperación y participación. En este sentido, se modifica el papel de la Comisión de Cartografía de Andalucía, que se convierte en un órgano colegiado interdepartamental de coordinación interna en el seno de la Junta de Andalucía. Se establece, además, el Consejo de Cartografía de Andalucía como órgano externo de información, consulta y asesoramiento de la Administración andaluza.
- Como se ha comentado con anterioridad, en conformidad con la Directiva INSPIRE se creó la *Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía*, como herramienta para garantizar la interoperabilidad de la información y ofrecer a la ciudadanía una mayor accesibilidad a la misma. IDE Andalucía tendrá como objetivos: la mejora de la información geográfica referida a An-

dalucía, el impulso de los medios de difusión de la información geográfica y la potenciación del uso de la información disponible bajo criterios no restrictivos. Surge, asimismo, como garantía de que los datos espaciales sean recogidos una sola vez y sean mantenidos por la entidad que garantice su máxima efectividad, de que sea posible su combinación y encaje, aunque la información proceda de distintas fuentes, y de que se facilite el acceso a su uso extensivo. Precisamente para potenciar el acceso a los datos se implanta el *Catálogo de Datos Espaciales de Andalucía*, inventario habilitado como servicio de búsqueda de todos los conjuntos de datos espaciales en formato digital existentes en la Administración Andaluza y en las Diputaciones Provinciales. Igualmente se garantiza la conexión a los centros servidores de datos y la integración en otras infraestructuras de datos espaciales. El Geoportal IDEAndalucía aparece en 2006, y desde entonces han ido incorporándose diferentes nodos, a la vez que servicios de búsqueda, localización, visualización y descarga de información geográfica, constituyendo una ventana de acceso centralizado a la información que publican una decena diferente de departamentos autonómicos, diputaciones provinciales y otros organismos. (<http://www.ideandalucia.es/portal/inicio>)

Desde el punto de vista operativo, a raíz del Decreto se refuerzan algunas líneas de trabajo ya iniciadas y se ponen en marcha otras nuevas (Nieto y Fajardo, 2007). Así, como se indicó *ut supra*, entre 2006 y 2007 se culmina y actualiza la vectorización de las series cartográficas territoriales disponiéndose de una versión en continuo, organizada por capas, del Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000 en varios formatos (dxf, shapefile, geodatabase). Frente a ello, el programa de producción de cartografía urbana, orientado a cubrir la demanda municipal para el planeamiento, aunque continúa, experimenta una notable desaceleración.

De mayor relevancia es la consolidación del programa de *Ortofotografías Digitales de Andalucía* que mayoritariamente es producto de la cooperación del Instituto de Cartografía de Andalucía, de las Consejerías de Agricultura y Pesca y Medio Ambiente, y de la Administración General del Estado a través del Programa Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA). Esta actividad se inicia con la publicación en 2003 de la primera orto de 1 metro de resolución realizada a partir del vuelo 1:60.000 efectuado entre 1998 y 1999. A dicha orto seguirían la de 2001-2002 de 0,5 m de resolución, la de 2004, otra de la misma resolución entre 2005-2006, y realizándose en 2007-2008, y en 2010-2011 nuevas coberturas de ortofotografías en el marco del PNOA (Mapa 4).

Todas ellas dan como resultado la generación por estéreo-correlación del *Modelo Digital del Terreno de Andalucía*, compuesto por una malla de 10 x 10 metros de resolución, cuya primera publicación se realiza en el año 2005. Igualmente reseñable es la realización de ortoimágenes de algunos vuelos históricos como el correspondiente al vuelo americano de 1956-1957, el del IRYDA de 1977-1983 o la realizada con el vuelo de 1984-1985, que hacen posible una secuenciación histórica de los cambios territoriales acontecidos en Andalucía desde mediados del siglo pasado.

Otro hito fundamental en el proceso de modernización de la cartografía lo supuso la entrada en funcionamiento, en 2006, de la *Red Andaluza de Posicionamiento (RAP)* compuesta por 22 estaciones GNSS distribuidas por el territorio andaluz, cuyo funcionamiento se garantiza a partir de sofisticados sistemas de control geodésico y de unas infraestructuras de transmisión de datos, y a cuyos servicios se accede a través un portal web que gestiona las demandas e incidencias de los usuarios. La *Red Andaluza de Posicionamiento* aporta el marco geodésico de referencia imprescindible para la prestación de servicios de posicionamiento de precisión centimétrica, tanto en tiempo real, como en postproceso, fundamentales para levantamientos cartográficos y topográ-

ficos, tareas de apoyo a la obra civil y de infraestructuras, agricultura de precisión, navegación, control de flotas, estudios geotécnicos, etc., y constituye, sin lugar a dudas, el soporte fundamental de toda la investigación para el desarrollo de servicios basados en la localización espacial.

Mapa 4. Ortofotografía Digital de Andalucía, 2010-2011.



Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

A mediados de la década pasada se empezó también a trabajar, en colaboración con el Instituto Geográfico Nacional, y la, entonces, Consejería de Gobernación, en la configuración de un Programa de Georreferenciación de límites municipales y se avanzó, sustancialmente, en proyectos como la *Base Toponímica de Andalucía*, actual *Nomenclátor Geográfico de Andalucía* (<http://www.ideandalucia.es/nomenclator/>), y la *Cartoteca Histórica*. Este último proyecto, que se inicia a principios de los noventa, ha permitido inventariar más de 140.000 documentos cartográficos dispersos en un millar de archivos de dentro y fuera de Andalucía, y en esta etapa se inaugura un servicio web de consulta y visualización de sus contenidos, el *Buscador de Cartografía Histórica* (www.juntadeandalucia.es/institutodestadisticaycartografia/cartoteca/buscar/search).

Destacable así mismo fue la recuperación, en estos años, de algunas series cartográficas interesantes como la primera edición de cada una de las hojas del Mapa Topográfico Nacional correspondientes a Andalucía, levantadas por el Instituto Geográfico Nacional, la realizada por el Estado Mayor del ejército alemán entre 1940 y 1944, o la versión del mapa topográfico del Army Map Service de los Estados Unidos, realizada entre 1943 y 1951.

En esta etapa se ha dado también un importante impulso a la labor de difusión de la actividad cartográfica que, hasta el momento, había permanecido en un plano muy secundario. En este sentido, a la apertura de canales de localización y visualización de cartografía en la web, se une la divulgación de la labor del Instituto de Cartografía de Andalucía mediante exposiciones, y la celebración y asistencia a eventos de distinto tipo (congresos, ferias especializadas, etc) consiguiéndose una mayor visibilidad para la producción cartográfica andaluza.

Como consecuencia de ello, se iniciaron algunas series nuevas como las *Cartografías de las Aglomeraciones Urbanas* (2008) y los *Mapas Comarcales* (2008), se editaron productos como la *Guía Multimedia de Carreteras de Andalucía* (2008), el *Atlas de historia del territorio de Andalucía* (2009), y una obra emblemática sobre la cartografía histórica en nuestra región, *Andalucía, la imagen cartográfica hasta finales del XIX*. Es de destacar, en estos años, la apertura de una nueva línea de trabajo orientada a la producción de material didáctico encaminada a difundir el uso de la cartografía en la comunidad escolar.

Otra iniciativa a reseñar es la realización y mantenimiento, entre 2006 y 2011, del primer *Callejero Digital de Andalucía*, proyecto de colaboración del Instituto de Cartografía con la entonces Consejería de Innovación y Ciencia, que contó con una importante participación del Instituto de Estadística de Andalucía. Esta base de referencia, además de utilizarse como un mapa de vías urbanas, accesible mediante un visor, contiene un servicio de localización a partir de aproximaciones postales, que fue de gran utilidad en los primeros procesos de georreferenciación de bases de datos alfanuméricas que incorporaban campos con el nombre de la calle y el número, adviniéndose como la infraestructura necesaria para introducir la dimensión espacial en conjuntos de datos no específicamente cartográficos. (www.juntadeandalucia.es/institutodestadisticaycartografia/callejero/index.htm).

La cooperación con la Administración General del Estado durante esta etapa no se limita a la producción de ortofotografías y modelos digitales del terreno, sino que, desde la integración de la Comunidad Autónoma de Andalucía en el Sistema Cartográfico Nacional, por Acuerdo del Consejo de Gobierno de 16 de septiembre de 2008, se establecen estrechos programas de colaboración en todos los ámbitos de la producción cartográfica: cartografía básica, toponimia, callejeros, redes activas de posicionamiento, ocupación del suelo (SIOSE), teledetección (Plan Nacional de Teledetección), infraestructuras de datos espaciales, etc., todo ello en un marco de coordinación con amplia representación de la Comunidad Autónoma en los diferentes órganos de participación (Consejo Superior Geográfico, Comisiones Especializadas, Comisión Territorial, etc.) hecho que favorece la eficiencia en el gasto público, y garantiza la disponibilidad de la información geográfica que requieren las políticas públicas.

5. Una apuesta por la integración: el Instituto de Estadística y cartografía de Andalucía (2011-2013)

A raíz de la publicación del Decreto 152/2011, de 10 de mayo, se produce un cambio importante, y novedoso en el contexto europeo, en la organización administrativa de la actividad cartográfica. Esta norma establece la fusión del Instituto de Estadística de Andalucía y del Instituto de Cartografía de Andalucía en un único organismo. Posteriormente, en la Disposición final sexta de la Ley 4/2011 de 6 de junio se promulgan los cambios necesarios para asegurar la integración de los antiguos Sistema Estadístico y Sistema Cartográfico, en el denominado Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía, generando así un único modelo de coordinación y planificación para el desempeño de ambas disciplinas.

Las razones de esta integración, no tan extraña si analizamos el devenir institucional de ambas actividades a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX y de buena parte del XX, se encuentran en el proceso natural de confluencia de éstas al que el desarrollo de las llamadas Tecnologías de la Información Geográfica, y en especial de los SIG, las ha ido conduciendo. Así, a lo largo de la

última década, la estadística experimenta una necesidad estratégica de mejora de la territorialización de su información, mientras que la actividad cartográfica amplía su alcance hacia el nuevo concepto de información geográfica, es decir, a englobar todo dato que lleve asociado su localización espacial. Teniendo en cuenta que la estadística pública produce o explota los repertorios de datos de mayor interés para la gestión de los servicios que prestan las diferentes administraciones y para el conjunto de la sociedad (población, vivienda, censos agropecuarios, demandantes de empleo, actividad económica, etc.), la integración persigue el objetivo de incorporar las potencialidades que ofrecen las Tecnologías de la Información Geográfica en todos los conjuntos de datos que constituyen la base de conocimiento de buena parte de las políticas públicas. De esta forma las mencionadas tecnologías pasarán de ser aplicadas casi exclusivamente en actividades ligadas a la gestión del territorio (medio ambiente, agricultura, urbanismo, infraestructuras, etc.), para convertirse en soporte de seguimiento y planificación de políticas públicas de servicio directo al ciudadano (salud, educación, protección civil, transporte, etc.).

Sin embargo el alcance de esta decisión va más allá de la mera integración de lo que hasta ahora se consideraban datos estadísticos y cartográficos. Con ella el Gobierno de la Junta de Andalucía pretende la incorporación de la dimensión espacial, y por tanto aplicar el potencial de las TIGs, en todos los sistemas de información que soportan procesos de gestión y planificación, dando el salto de datos alfanuméricos a bases de datos espaciales, lo cual supone ampliar las posibilidades de explotación al permitir: Su explotación en el contexto de un SIG, hecho que implica poder realizar análisis espacial a sus contenidos, relacionándolos con otras informaciones, y abrir las posibilidades de su representación en forma de salida cartográfica. La integración de informaciones y bases de datos de fuentes muy diversas sólo puede hacerse a partir de su posición en el espacio, lo cual conlleva ampliar enormemente las potencialidades de modelización de las variables (por ejemplo edificios habitados por personas de más de 65 años en el perímetro de zonas con riesgo de inundación). Y su difusión y explotación en forma de geoservicios, tanto los que facilitan su consulta, visualización y descarga, como los que, además, incorporan procesos de análisis espacial más complejos (por ejemplo: el dispositivo GPS del móvil indica la posición del ciudadano, y un servicio le indica qué farmacias existen en las proximidades).

Los objetivos, alcance, líneas de actuación y estrategias de la nueva política de producción y difusión de información estadística y cartográfica han sido recogidos en el *Plan Estadístico y Cartográfico de Andalucía 2013-2017*, que fue aprobado por la Ley 3/2013 de 24 de julio. (http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/PECA2013-2017/ley3_2013.pdf)

El Plan establece las informaciones que todos los componentes del Sistema tendrán que producir para satisfacer las necesidades de información para la gestión y evaluación de las políticas públicas de la Junta de Andalucía, así como para la mejora del conocimiento y toma de decisiones por la sociedad andaluza, y determina los principios bajo los cuales ésta debe ser producida y difundida: rigor técnico, normalización, calidad, interoperabilidad y accesibilidad en condiciones de máxima apertura de modo que se favorezca su reutilización. Entre sus exigencias está la obligación de asegurar la correcta georreferenciación de todas las actividades estadísticas y cartográficas oficiales, así como proveer las normas, las infraestructuras y las herramientas necesarias para llevar a cabo este proceso. Igualmente reseñable es la definición de una serie de estrategias para alcanzar estos objetivos. Entre ellas destaca, por su importancia, el aprovechamiento de las fuentes, registros administrativos y sistemas de información para su uso estadístico y cartográfico, para lo cual se establece un mecanismo de informe obligatorio del IECA sobre todos los registros y sistemas de información públicos que se implanten, con la finalidad de garantizar su explota-

ción estadística y cartográfica. Por último, es de reseñar que el Plan prevé una serie de infraestructuras a desarrollar, que incorporan como elemento clave la georreferenciación de la información (Sebastian, Zabala y Mañas, 2011) y que se configuran como fuentes de información básicas en torno a las que deben configurarse los sistemas de información estadísticos y cartográficos: el Registro de Población de Andalucía, el Registro de Establecimientos con Actividad Económica y la creación y mantenimiento de un Inventario de Sedes, Equipamientos y Servicios públicos de la Junta de Andalucía. De la misma forma, el Plan establece las infraestructuras necesarias para el soporte horizontal al Sistema Estadístico y Cartográfico, conformadas por la *Red Andaluza de Posicionamiento*, el *Callejero Digital de Andalucía Unificado* y el *Gestor de Direcciones Postales*, todos ellos básicos para asegurar la introducción de la dimensión espacial en todos los conjuntos de datos que se levanten en la Comunidad Autónoma (Arias et al., 2008). Un último aspecto a resaltar es el énfasis que hace el Plan en establecer los mecanismos para asegurar la máxima difusión y accesibilidad de sus datos. Para ello, identifica una serie de infraestructuras de difusión como *IDEAndalucía*, canal obligatorio de prestación de servicios interoperables de búsqueda, localización, visualización y descarga de todos los conjuntos de datos geográficos, del Banco de Datos Estadísticos de Andalucía (BADEA), que incorporará toda la producción estadística con su dimensión territorial y permite la realización de mapas estadísticos y de SIGEA, Sistema de Información Geoestadístico de Andalucía.

El Plan también contempla la necesidad de que toda la información estadística y cartográfica se produzca y sea accesible bajo criterios de interoperabilidad. En ese sentido indica que habrá que desarrollar un conjunto de normas que, alineadas con los estándares internacionales marcados por INSPIRE y EUROSTAT, garanticen la calidad, el rigor técnico y la comparabilidad de los datos, y unos canales de acceso que estén abiertos a cualquier tipo de tecnología que sea conforme a los mencionados estándares. En el ámbito de la información geográfica, esta tarea se inició con la aprobación del *Programa de Normas Cartográficas*, que ha tenido su continuidad, después de la integración, en la elaboración de guías técnicas que indican los criterios a seguir para normalizar variables desde la perspectiva estadística y cartográfica a la hora de diseñar una base de datos. Igualmente se ha iniciado una tarea destinada a adoptar los reglamentos de la *Directiva INSPIRE*, que incorporan especificaciones técnicas para estandarizar a nivel europeo la producción y difusión de datos espaciales, y que supone uno de los retos más importantes a la hora de incorporar la interoperabilidad, no sólo tecnológica sino también en la modelización de los datos residentes en los sistemas de información de la Junta de Andalucía.

6. El balance de la integración: nuevos productos y servicios

En los dos años y medio transcurridos desde la integración de las actividades estadística y cartográfica, más que un cambio en la orientación estratégica de la actividad relacionada con la información espacial que se definía en el *Plan Cartográfico de Andalucía* y por la propia *Directiva INSPIRE*, lo que se ha producido es, tanto a nivel organizativo, normativo e institucional, como técnico, un decisivo refuerzo de los mecanismos para incorporar la componente espacial a la información administrativa e impulsar con ello el máximo aprovechamiento de la misma.

En ese sentido, las competencias propias de organismos y agencias de producción cartográfica siguen siendo ámbitos prioritarios de actuación del nuevo Instituto. Así el mantenimiento del marco geodésico de referencia se continúa realizando a través de los servicios que presta la *Red Andaluza de Posicionamiento*, labor que se ha visto reforzada recientemente con la entrada en

funcionamiento del *Portal de Posicionamiento de Andalucía* (www.ideandalucia.es/portal/web/portal-posicionamiento). Esta página web (Imagen 1) unifica el acceso a los servicios de posicionamiento de precisión a través de la RAP, contiene información de detalle y un visor cartográfico de todos los vértices de la red pasiva gestionada por el IGN, además, da acceso a los documentos de reseña de los puntos de apoyo resultantes de todos los trabajos topográficos y fotogramétricos desarrollados por la Junta de Andalucía. El portal tiene otro apartado dedicado a mantener al día la legislación existente y las normas técnicas que en materia de Geodesia está elaborando el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, junto a otro que contiene acceso a documentos, recursos y herramientas de transformación de coordenadas y de gestión de datos GNSS.

Imagen 1. Portal de acceso a la Red Andaluza de Posicionamiento.



Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

El Instituto de Estadística y Cartografía también ha recogido el testigo en relación a la responsabilidad de producir la cartografía básica. Por ello, desde 2011, viene trabajando en el desarrollo del nuevo proyecto de *Base Cartográfica de Andalucía*, una nueva referencia cartográfica que viene a dar continuidad al Mapa Topográfico a escala 1:10.000, pero con notables diferencias. En primer lugar se trata de un proyecto de restitución fotogramétrica sobre vuelos de los años 2010-2013, en el que se incorpora la tercera dimensión en los elementos estructurantes, y garantiza una elevada precisión. En relación al modelo de datos, se ha ampliado el número de elementos (134) y se ha configurado como modelo orientado a objetos, siendo especialmente reseñable el hecho de que éste responde plenamente a las especificaciones técnicas de la *Base Topográfica Armonizada*, es decir, al modo de producción consensuado entre las comunidades autónomas y el IGN para que los datos puedan ser compartidos y reutilizados. El primer bloque de hojas finalizadas de este proyecto estarán consultables y descargables a finales de 2013, esperándose completar la serie a principios de 2015 (www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/bca).

Por lo que respecta a la difusión de los productos, éste es un apartado que se ha visto especialmente potenciado a partir de la integración. Destaca el crecimiento experimentado por la *Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía*, (www.ideandalucia.es) a la que se han incorporado nuevos nodos, incluyendo un nodo estadístico, y sobre todo, una ampliación de los servicios de visualización y de descarga, superándose los 450 servicios disponibles. Del mismo modo se ha dotado al portal de un apartado con documentación, guías técnicas, normativa y acceso a herramientas gratuitas y desarrolladas en código abierto que facilitan la explotación de toda la información residente en los nodos IDE, y facilitan la incorporación de nuevos organismos a esta red de datos distribuidos.

También, en el ámbito de la difusión, merece destacar la ampliación de la carga de contenidos del principal portal de descarga de productos cartográficos, LINE@ (www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/lineav2/web/). Esta aplicación permite visualizar, consultar y descargar la práctica totalidad de la producción cartográfica del Instituto (mapas topográficos, cartografía urbana, ortofotos, modelos digitales del terreno, series impresas, etc.) y en diferentes formatos (shape, dxf, geotif, pdf, etc.). Entre octubre de 2012 y octubre de 2013 se produjeron 210.682 descargas desde esta plataforma. Es importante destacar que esta aplicación se ha compartido con la Diputación de Sevilla, de forma que el usuario puede acceder a los productos de ambas instituciones, entrando indistintamente desde un portal u otro. Actualmente se está trabajando para incorporar a esta conexión multilateral a otras Diputaciones Provinciales con producción cartográfica de relevancia.

La oferta de canales convencionales de consulta y descarga de datos se ha visto recientemente ampliada con la entrada en servicio del *Portal de Descarga de la Fototeca Aérea de Andalucía* (www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/fototeca). Este servicio cuenta actualmente con 120.000 fotografías, que forman parte del archivo que posee la Junta de Andalucía obtenidos a partir de los vuelos, a distintas escalas, realizados entre los años 1980 y 2011, permitiendo, de una forma rápida y sencilla, ubicar un lugar y conocer qué fotografías están disponibles, y proceder a su descarga.

Por último, en lo que respecta a las actividades de difusión, habría que destacar la publicación en 2013 del servicio de descarga *Datos Espaciales de Referencia de Andalucía* (DERA). Éste producto consiste en un repertorio de 248 coberturas de información geográfica de las más variadas temáticas (soporte y organización territorial, infraestructuras viarias, sistema de poblamiento, servicios públicos, telecomunicaciones, espacios protegidos, etc.), elaboradas por los organismos competentes en cada materia, que han sido normalizadas y homogeneizadas para garantizar su comparabilidad. Además de un servicio de descarga directa de estos datos (www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/DERA), dicha información se encuentra también disponible como servicios interoperables en el geoportal IDEAndalucia.

De especial interés, por su carácter integrador, han sido los esfuerzos del nuevo Instituto para proporcionar, a la sociedad y a la administración andaluza, los instrumentos necesarios para facilitar la geocodificación de cualquier base de datos con referencias postales o de otro tipo (catastrales, código postal, municipio, sección censal, etc.). El proyecto emblemático en esta dirección lo constituye el *Callejero Digital de Andalucía Unificado*. Este ambicioso proyecto, iniciado en 2011, tiene como objetivo la generación de una base de datos espacial sobre ejes, portales y red viaria de Andalucía, actualizada permanente vía telemática con participación de los ayuntamientos. Es un proyecto que parte de la colaboración de las tres administraciones: Administración Local a

través de la participación de los 771 ayuntamientos andaluces y las 8 Diputaciones Provinciales, Administración Autónoma y Administración General del Estado en tanto en cuanto el CDAU será el callejero oficial para Andalucía en el proyecto de callejero oficial del Estado denominado Cartociudad.

El procedimiento de generación y mantenimiento del *Callejero Digital de Andalucía Unificado* se desarrolla en tres fases: (1) fusión de todas las fuentes disponibles, por las distintas instituciones, para la obtención del mejor callejero posible, que estará realizado conforme al modelo de datos único consensuado a nivel estatal, (2) creación de una plataforma tecnológica para el mantenimiento de los datos, y (3) realización del mantenimiento correctivo continuo del producto con participación, como fuente autoritativa, de las Entidades Locales, por ser éstas quienes ostentan la competencia de dar nombre y número a vías y portales. Los resultados de los municipios ya finalizados pueden consultarse a través de un servicio de visualización (www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia.es/callejero/callejerounificado.htm), que se espera esté disponible, en su totalidad, en los primeros meses de 2014. Para mediados de ese año está previsto el funcionamiento operativo de la plataforma de mantenimiento y el correspondiente servicio de descarga, pudiendo decirse que, a partir de esa fecha, Andalucía contará con una base geográfica de referencia sobre vías y portales mantenida permanentemente con el esfuerzo de todos los niveles administrativos.

Entre los proyectos que pueden considerarse emblemáticos del proceso de integración y que, recientemente, han visto la luz, destaca por su importancia la Georreferenciación del *Registro de Población de Andalucía*. Esta base de datos, producida y mantenida por el IECA, recoge de forma actualizada la información del Padrón Municipal, y la mejora mediante el cruce con otras fuentes, constituyendo la información de mayor relevancia sobre la población de la Comunidad Autónoma. Durante 2013 se ha llevado a cabo un detallado proceso de geocodificación de cada uno de sus registros a partir de la dirección postal de empadronamiento, haciendo uso del Callejero Digital de Andalucía como base de referencia. El resultado ha sido la localización, a nivel de portal o próximo, del 87% de la población. En relación al 13% restante, se ha llevado a cabo un método de asignación de portal mediante una modelización basada en una clasificación probabilística y un análisis espacial a partir de un conjunto de variables. Como resultado, Andalucía se sitúa en posición de vanguardia en el contexto europeo en relación a contar con datos de distribución espacial de la población a un nivel de resolución espacial tan detallado, abriéndose la posibilidad de explotar esta fuente para múltiples aplicaciones y actividades relacionadas con políticas públicas y privadas: ubicación de equipamientos públicos, planificación del transporte, geomarketing, estudios de salud ambiental, medio ambiente urbano, etc.

Es de resaltar que esta información, por su especial sensibilidad, tiene limitaciones de difusión pública y está sometida a lo establecido en la Ley 4/1989 en relación a la preservación del denominado secreto estadístico. Con el fin de que los datos sean accesibles a la mayoría de los usuarios, respetando los dictados de la referida norma, el IECA ha desarrollado el producto *Distribución Espacial de la Población en Andalucía*, (Enrique et al., 2013) consistente en un visor cartográfico que permite acceder a mapas obtenidos a partir de una malla de 250 x 250 metros, en los que, para cada celda, puede consultarse la población total, y los porcentajes de población por grupos de edad y de nacionalidad (www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia.es/distribucionpob/). Esta cobertura cuenta igualmente con un servicio de descarga directa, (www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia.es/DERA/g07.htm).

Mapa 5. Salida gráfica de la aplicación Distribución Espacial de la Población en Andalucía.



Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

A lo largo del presente año, también se está llevando a cabo una importante labor de georreferenciación del *Registro de Empresas y Establecimientos con Actividad Económica en Andalucía*. Ésta se configura como la fuente de información más precisa sobre el tejido empresarial de Andalucía del que aporta sus características fundamentales: número, tamaño de las mismas, forma jurídica de las empresas titulares de los establecimientos y ubicación física de las empresas y de sus establecimientos. Hasta el momento presente se han georreferenciado aquellas con más de cien trabajadores, estando disponible un geoservicio de mapas que permite su visualización (<http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/direct/geolocalizacion.htm>).

Esta línea de trabajo del IECA, la de geocodificar bases de datos y fuentes de información administrativa, se está llevando a cabo en diferentes direcciones, tanto internamente, como dando soporte a otros organismos. Con el fin de facilitar los procesos de georreferenciación de bases de datos en Andalucía, cabe destacar la redacción de la Norma Técnica de Modelo Geodésico de Referencia y Altitudes, que establece las condiciones para llevar a cabo este procedimiento de una forma estandarizada (<http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/ieagen/sea/ntca/estado.htm>), y de varias guías técnicas que informan de cómo realizar, no sólo la localización espacial, sino la normalización en la captura de variables de diferente naturaleza (<http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/ieagen/sea/normalizacion/ManNormalizacion.pdf>).

Entre las numerosas herramientas desarrolladas para permitir la georreferenciación (NorDir, Geodir, ADyN, etc.), destaca *TELEGEO*, una aplicación que permite al usuario no experto introducir coordenadas normalizadas (es decir en el Sistema de Referencia Oficial y con los parámetros de expresión adecuados para asegurar su interoperabilidad) en cualquier procedimiento

administrativo o participativo que lo requiera (Arrebola et al., 2013). El sistema, mediante la explotación de servicios interoperables diversos, facilita al usuario aproximarse al punto de interés a partir de topónimos, referencias catastrales, coordenadas conocidas o, directamente, navegando sobre mapas y ortofotografías en la aplicación. Una vez sobre la zona, se sitúa el punto de interés sobre la ortofografía más reciente de Andalucía, y el sistema devuelve un fichero con las coordenadas normalizadas, un mapa en pdf a escala 1:2500 con el punto señalado sobre la ortofografía, con esta misma información, o un enlace URL a un servicio de visualización del punto de interés sobre la misma ortofoto. La aplicación está disponible en www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/telegeo.

7. Conclusiones

En las últimas décadas la actividad pública ligada a la producción de información geográfica en Andalucía ha experimentado una intensa, evolución que ha venido impulsada por los vertiginosos cambios en el ámbito tecnológico. De ser una actividad de soporte a unas materias muy concretas, estrechamente ligadas a decisiones sobre el territorio, se ha pasado a constituir una componente de relevancia en todos los sistemas de información que orientan la actuación administrativa, así como un importante instrumento para la sociedad en su conjunto.

En este proceso de transición, en el que nuestra Comunidad Autónoma ha sido pionera, la Junta de Andalucía ha adoptado un modelo de producción y difusión de información espacial descentralizado y coordinado, en el que se facilita la incorporación de todos los departamentos a su desarrollo, y que tiene como objetivo principal poner a disposición de la sociedad el máximo de datos con las menores restricciones.

En ese sentido se ha apostado por reforzar aspectos como la coordinación, la planificación y la normalización, sin olvidar la realización de los productos e infraestructuras que se consideran fundamentales, tanto para la propia gestión como para el uso del conjunto de la ciudadanía. La integración de la actividad estadística y la cartográfica ha supuesto la confluencia de dos sistemas de producción de información que dotan de sinergia al modelo, hecho que redundará en una mayor eficacia y eficiencia de la Administración pública andaluza, y una clara apuesta por una línea de trabajo innovadora que tiene como finalidad que la cartografía se alimente de fuentes estadísticas y que las estadísticas avancen en su georreferenciación.

Aunque queda mucho por hacer, los resultados a corto plazo son más que esperanzadores, y, en algunos casos, sitúan a la Comunidad Autónoma andaluza en una situación de privilegio en términos de disponibilidad y accesibilidad a una amplia tipología de información geográfica.

8. Referencias bibliográficas

- AA.VV (2007). "Nuevos horizontes para la cartografía andaluza: Principales líneas de trabajo del Instituto de Cartografía de Andalucía". *Rev. Mapping*, nº 121 (cuadernillo central monográfico). Madrid. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/ejemplar?codigo=166247>
- [7 de noviembre de 2013]
- AA.VV (2011). "Andalucía: estadísticas y servicios geográficos". *Rev. Mapping*, nº 148 (número monográfico). Madrid. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/ejemplar?codigo=289574> [7 de noviembre de 2013]
- AA.VV (2012). "Tendencias en Geoestadística. Integración de la información cartográfica y estadística". *Rev. Información Estadística y Cartográfica de Andalucía*, 2 (número monográfico). Sevilla. <http://www.juntadeandalucia.es>

cia.es/institutodeestadisticaycartografia/InformacionEstadisticayCartografica/dos/RevistaTendenciasGeoestadistica.pdf [7 de noviembre de 2013]

- Arias, C. et al. (2008). Armonización de directorios. Resultados del cruce de directorios de las Comunidades Autónomas con el DIRCE. En *XVII Jornadas Estadísticas de la Comunidades Autónomas*. Santander. <http://www.jecas.org/ponencias/jueves/manana/oodiII/Armonizaciondirectorios.pdf> [7 de noviembre de 2013]
- Arrebola, F et al (2013). “Telegeo, un cliente web para la captura normalizada de objetos geográficos”. En *IV Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales*. Toledo http://www.jiide.org/Jiide-theme/resources/docs/templates/articulos/miercoles/Parainfo/1_TELEGEO.pdf [25 de noviembre de 2013]
- Gutiérrez Gorlat, J.L y Garrido Borrego, M.T. (1995) “Cartografía sobre Andalucía. El Instituto de Cartografía de Andalucía”. *Cuadernos Geográficos*, nº 24-25. Universidad de Granada, pp. 249-257.
- Enrique, I. et al (2013). “La distribución espacial de la población en Andalucía”. En *IV Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales*. Toledo http://www.jiide.org/Jiide-theme/resources/docs/templates/articulos/jueves/Parainfo/1_distribucion_poblacion_Andalucia.pdf [25 de noviembre de 2013]
- Instituto de Cartografía de Andalucía (2009) *Productos y Servicios Cartográficos*, Sevilla.
- Junta de Andalucía (2008). *Plan Cartográfico de Andalucía, 2009-2012*. Sevilla.
- Junta de Andalucía (2013) *Plan Estadístico y Cartográfico de Andalucía, 2013-2017*. Sevilla http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/PECA2013-2017/ley3_2013.pdf [7 de noviembre de 2013]
- Nieto Calmaestra, J.A. y Fajardo de la Fuente, A. (2007). “El decreto de ordenación de la actividad cartográfica. Un punto de inflexión en la cartografía andaluza”. En *La geografía en la frontera de los conocimientos*. XX Congreso de la AGE. Sevilla
- Sebastian, J; Zabala, A y Mañas, F.B. (2011). “Geocodificación al servicio de la Junta de Andalucía”. *Rev. Mapping*, nº 149, p.p. 31-36, Madrid.

Sobre los autores

ARTURO FERNÁNDEZ-PALACIOS

Licenciado en Geografía e Historia por la Universidad de Sevilla, funcionario del Cuerpo Superior Facultativo de la Junta de Andalucía (opción Geografía).y Subdirector de Cartografía del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Previamente ocupó la Jefatura del Departamento de Teledetección del Sistema de Información de la Consejería de Medio Ambiente (1990-2004), fue responsable del Servicio encargado de la coordinación de proyectos internacionales en materia ambiental. Ha desarrollado buena parte de su carrera profesional en tareas vinculadas a la cartografía y la evaluación de recursos naturales. Entre sus últimas publicaciones destacan: Programa de seguimiento de la calidad y dinámica del espacio marino y litoral a través de imágenes de satélite. *Revista de Teledetección*, 1994. La política de información geográfica en la Junta de Andalucía. *Revista Mapping*, 2011 y Telegeo, un cliente web para la captura normalizada de objetos geográficos. *IV Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales*, 2013

ELENA MANZANERA DÍAZ

Licenciada en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Sevilla, funcionaria del Cuerpo Superior Facultativo de la Junta de Andalucía (opción Estadística) y Subdirectora de Coordinación y Planificación del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Previamente fue profesora asociada del Departamento de Economía Aplicada de la Universidad de Sevilla. Inicia su actividad en el Instituto de Estadística en 1990 en el área de Análisis de Coyuntura siendo después responsable del Gabinete de Contabilidad Regional. Mas tarde fue Jefa de Servicio de Planificación y Análisis del Turismo y Jefa del Servicio de Estudios de la Dirección General de Estudios Andaluces. En 2004 ocupa la Subdirección Técnica del Instituto de Estadística y en 2007 asume la actual Subdirección de Coordinación y Planificación. Entre sus publicaciones destacan: El distrito turístico. *Rev. Mediterráneo Económico*, 2008. Sector público y competitividad. *Rev. Temas actuales de economía*, 2009 y El Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía, *Rev. Información Estadística y Cartográfica de Andalucía*, 2012.

JOSÉ ANTONIO NIETO CALMAESTRA

Licenciado en Filosofía y Letras por la Universidad de Granada. Funcionario perteneciente al Cuerpo Superior Facultativo de la Junta de Andalucía (opción Geografía). Actualmente ocupa el Gabinete de Mapas del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía desempeñando tareas de asesoría técnica y dirección de proyectos. Miembro de grupo de investigación “Desigualdades socioespaciales, planificación y SIG” de la Universidad de Granada, ha participado en distintos proyectos de investigación relacionados con la geografía de la población, geografía histórica, geografía social, cartografía y didáctica de la geografía. Entre sus últimas publicaciones destacan las siguientes: *El levantamiento del plano geométrico de la ciudad de Granada (siglo XIX): Una historia interminable*. EUG, 2012. “Andalucía en un mapa”: una propuesta didáctica entre la geografía y las artes plásticas. En *Retos educativos de la cultura andaluza en una sociedad global* (Actas del II Congreso de Didáctica de la Cultura Andaluza), Universidad de Málaga. 2013. y *La ciudad, un espacio para la vida. Miradas y enfoques desde la perspectiva espacial*, EUG- Univ. Autónoma de Nuevo León, 2013.