

MAPPIING

Revista Internacional de Ciencias de la Tierra

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

MEDIO AMBIENTE

I D E

— TELEDETECCION

CARTOGRAFIA

RIESGOS NATURALES

CATASTRO



NUEVOS HORIZONTES PARA LA CARTOGRAFÍA ANDALUZA: PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO DEL INSTITUTO DE CARTOGRAFÍA DE ANDALUCÍA

PRECIO 6 €

Nº 121 OCTUBRE 2007

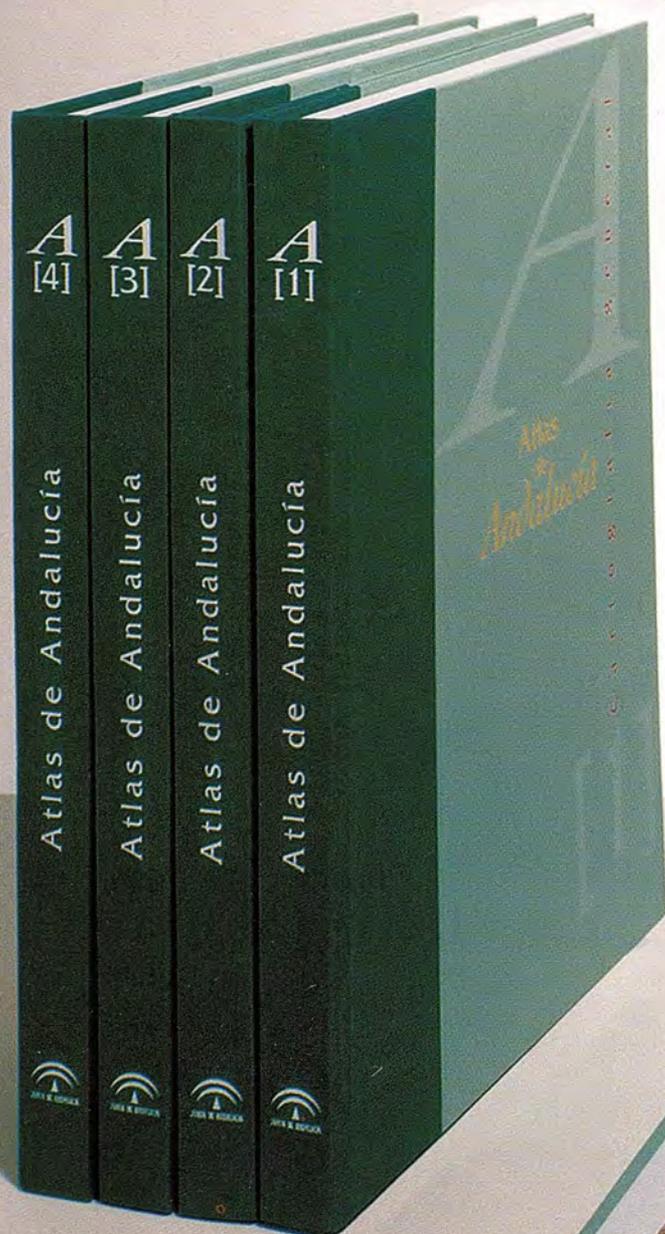
ISSN: 1.131-9.100

► UN PROYECTO EDITORIAL QUE
CULMINA, Y QUE CONTRIBUYE
A UN MEJOR CONOCIMIENTO
DE NUESTRO TERRITORIO

EL PLAN DE EDICIÓN DE LA OBRA "ATLAS DE ANDALUCÍA" CULMINA CON LA RECIENTE EDICIÓN ACTUALIZADA DEL VOLUMEN I DE CARTOGRAFÍA GENERAL DE LA COMUNIDAD A ESCALA 1:100.000

A ESTE VOLUMEN LE PRECEDEN LOS DEDICADOS A LA CARTOGRAFÍA URBANA (VOLUMEN IV, EDITADO EL AÑO 2000), A LA CARTOGRAFÍA TEMÁTICA RELATIVA A ASPECTOS FÍSICOS, SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES (VOLUMEN III, AÑO 2002), Y A LA CARTOGRAFÍA TEMÁTICA AMBIENTAL (VOLUMEN II, AÑO 2006)

EL ATLAS DE ANDALUCÍA ES UNA OBRA DE REFERENCIA QUE DEBE ESTAR EN LAS BIBLIOTECAS NO SÓLO DE LOS ESPECIALISTAS, SINO DE TODO AQUEL QUE SIGA CON ATENCIÓN CUANTO SUCEDE SOBRE LA GEOGRAFÍA DEL TERRITORIO ANDALUZ



► ADQUISICIÓN : EN LIBRERÍAS
ESPECIALIZADAS

► OFERTA COMERCIAL : LOS INTERESADOS EN ADQUIRIR LA
COLECCIÓN COMPLETA SE BENEFICIARÁN
DE UN DESCUENTO COMERCIAL,
OFRECIÉNDOSE LOS CUATRO TÍTULOS AL
PRECIO DE 96,00 €

► INFORMACIÓN SOBRE
ESTA OFERTA EN : CENTRO ANDALUZ DEL
LIBRO

► TELÉFONOS : 954 40 66 14
954 40 63 66



JOSE LUIS GUTIERREZ GORLAT: PIONERO DE LA CARTOGRAFÍA DE ANDALUCÍA.

Aurora Hermosilla Carrasquilla - Jefa del Servicio de Producción Cartográfica

Antonio Fajardo de la Fuente - Jefe del Servicio de Difusión

El enorme valor de la cartografía como fuente de documentación y su progresiva adaptación a las nuevas tecnologías, a través de los Sistemas de Información Geográfica, han hecho que su uso dentro de la Administración Pública haya proliferado hasta hacerse una herramienta imprescindible tanto para la localización y gestión de los recursos naturales como para integrar resultados y facilitar el acceso a determinados tipos de información, cuestiones a las que hay que añadir el destacado papel de la cartografía como soporte para la toma de decisiones o su efectividad como instrumento de uso cotidiano en labores tan presentes como la gestión o la planificación.

En este sentido, el desarrollo en Andalucía de bases cartográficas de referencia para este tipo de labores no hubiese sido posible sin el empeño y la profesionalidad demostrada en su larga trayectoria profesional por una persona como **José Luis Gutiérrez Gorlat**.



Mas aún, no es posible imaginar el extraordinario avance que en los últimos 20 años ha tenido la información territorial en Andalucía, sin el papel, tan esencial como callado y riguroso, de este profesional de la cartografía que ha dedicado toda su vida laboral a contribuir a que nuestra Comunidad Autónoma

tenga una posición privilegiada en el mundo de la información espacial.

Nacido en Chauchina (Granada) en 1941, este arquitecto de profesión, ha permanecido muy apegado al entorno rural y al terreno, quizás por su permanente vinculación personal con la tierra que le vio nacer, donde vuelve cada vez que tiene oportunidad.

En los años setenta del pasado siglo orientó su interés hacia la cartografía, comenzando su actividad profesional en la Oficina de Coordinación de Políticas Urbanísticas del Área Metropolitana de Madrid (COPLACO) donde dirigió su actividad cartográfica hasta 1983 y redactó sus Normas. En 1981 publicó el manual "Cartografía y fotografía aérea". En aquellos años inició una serie de contactos con la Junta de Andalucía, concretamente con la Dirección General de Urbanismo, fundamentales para la materialización de los criterios técnicos y la realización de las primeras series de cartografía básica elaboradas en Andalucía. Éstos eran de tal calidad y rigor, que fueron adoptados por

el Consejo Superior Geográfico y condujeron a la elaboración de cartografía de diversas escalas (1:500, 1:1.000, 1:2.000, 1:5.000, 1:10.000). Esta aportación ha sido reconocida por distintas publicaciones especializadas de carácter nacional.

En 1984, primeros albores de la autonomía, atraído por el amor a sus raíces y con espíritu de servicio a los andaluces, se traslada a Sevilla, y se integra en la entonces Consejería de Política Territorial, impulsando la creación del Servicio de Cartografía, desde donde, contando con recursos humanos y materiales muy limitados (un aparejador, un delineante y un espacio de apenas 16 m²), coordina la realización de productos de cartografía básica y derivada (a escalas 1:2.000 y 1:10.000, principalmente) que inmediatamente pone al servicio del resto de equipos técnicos de la Administración Autónoma.

En 1986 se incorporan a su equipo de trabajo dos topógrafos lo que le permite poner en marcha nuevos proyectos más ambiciosos, entre ellos el embrión de lo que más tarde sería el Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000, referencia básica de la cartografía andaluza y avanzadilla pionera en materia cartográfica en el conjunto de las Comunidades Autónomas españolas. Pese a la escasez de recursos, el ritmo de los trabajos de realización del Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000 fue intenso, llegando a cubrirse en 1988 el 50% del territorio. En 1992 se completan las 2.745 hojas que componen la serie lo que constituye un hito dada la extensión territorial andaluza y la precariedad de medios disponibles. El empeño personal de este profesional permitió contar en Andalucía con un instrumento fundamental, que coadyuva al desarrollo de las políticas ambientales, urbanísticas y agrícolas.

En estos duros comienzos su maestría y entusiasmo no solo fueron imprescindibles para el avance de los trabajos cartográficos dentro de la Administración andaluza, sino para el progresivo surgimiento de una serie de empresas especializadas, hasta entonces inexistentes en nuestra Comunidad, que hoy día dan trabajo a multitud de personas y fomentan la formación de profesionales expertos en esta materia.

Jose Luis asume en 1993 la dirección del Instituto de Cartografía de Andalucía creado por Decreto 116/1993. Con este organismo el Gobierno Andaluz afianzó claramente su apuesta por el reconocimiento del creciente valor de la Cartografía y su consideración como servicio público, incidiendo en una triple dirección: la producción cartográfica, la coordinación y la normalización de la cartografía andaluza.

Desde este punto de vista, bajo su dirección se han lleva-

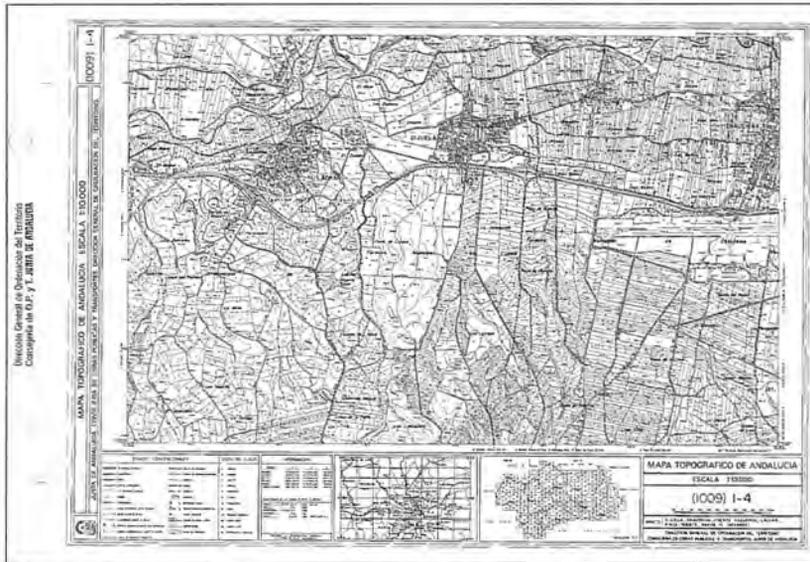


Fig. 1. Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000

do a efecto multitud de iniciativas y proyectos, siempre con el objetivo de la difusión y el servicio público. Como referente quizá haya que situar la constante puesta al día del Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000, paradigma de la cartografía básica de la Comunidad Autónoma, al que habría que unir un amplio elenco tanto de series cartográficas urbanas y territoriales como de cartografía derivada, que han servido de fundamento cartográfico y herramienta imprescindible para abordar políticas ambientales, urbanísticas, de protección del patrimonio, etc.

En su dilatado periplo al frente del Instituto de Cartografía de Andalucía ha puesto gran empeño en difundir la imagen territorial de Andalucía, siendo destacables, entre otros, hitos como:

- La primera imagen cartográfica de Andalucía a escala 1:300.000
- Fotomosaico de Andalucía a escala 1:25.000 (50 hojas)
- Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000 (2.745 hojas)
- Mapa Topográfico de Andalucía 1:100.000
- Mapas Provinciales de carreteras 1:200.000
- Mapa de Andalucía 1:400.000
- Mapa de Andalucía 1:500.000
- Mapa de Andalucía en relieve 1:500.000
- Atlas de Andalucía, obra de reconocido prestigio, galardonada con el Premio Nacional de Ediciones del Ministerio de Cultura.
- La edición de Mapas Guías de Parques y Parajes Naturales, coeditados con la Consejería de Medio Ambiente.
- La edición del Mapa del Área Metropolitana de Sevilla.
- La edición de Callejeros de numerosas ciudades andaluzas 1:5.000.
- La edición del Mapa Fisiográfico del Litoral 1:50.000.
- El impulso de un trabajo coordinado con las Consejerías de Agricultura y Pesca y de Medio Ambiente para desarrollar el Programa de Ortofotos de Andalucía, cuyos resultados hasta el día de hoy han sido:
 - Dos series de Ortofotos con resolución de un metro en color.
 - Ortofoto con resolución 0,5 m. en blanco y negro.

- Un plan cuatrienal de actualización de la Ortofoto de Andalucía con resolución de 0,5 m.
- Un Modelo Digital del Terreno, con malla de 20 x 20 m.
- La recuperación de las imágenes del Vuelo de Andalucía de 1956-57 para obtener a partir del mismo una Ortofoto (próxima aparición) de indudable valor como elemento de análisis evolutivos del territorio andaluz.
- Gestiones diversas para disponer de las imágenes del vuelo del IRYDA de los años 70, con el mismo objetivo.
- La organización de la cartoteca histórica que contiene 180.000 referencias y

constituye una iniciativa fundamental para el estudio de las transformaciones acontecidas sobre el territorio y el paisaje andaluz.

- Mapas de Andalucía Digitales a diversas escalas: 1:5.000 del Litoral, 1:100.000, 1:800.000.
- Inventario de Toponimia de Andalucía.

Desde el año 200, hasta su jubilación en octubre de 2006, José Luis ha sido Subdirector del Instituto de Cartografía de Andalucía y representante, desde sus inicios, del Consejo Superior Geográfico.

Su labor, tanto al frente del Instituto como de Subdirector, ha sido el germen y semilla para la creación de otras unidades de cartografía en los centros directivos de distintas Consejerías, que Jose Luis ha alentado siempre con una aptitud de apoyo y lealtad.

La predisposición para colaboración interinstitucional que su profesionalidad siempre ha demostrado se traduce en una estrecha colaboración con otras Consejerías, en especial, con la de Medio Ambiente, con la que propició la creación de la Comisión de Cartografía de Andalucía.

Ha sido igualmente un impulsor decidido de la implantación de nuevas tecnologías para mejorar permanentemente el conocimiento del territorio, tanto en precisión y calidad, como en actualización y perentoriedad. Prueba de ello es su permanente empeño en implantar la utilización de cámaras digitales para mejorar la fotografía aérea del territorio.

Toda su vida laboral ha mostrado un enorme afán por transmitir sus conocimientos a los que lo rodean, así como el amor a la cartografía y a su tierra. Su trato sencillo, su espíritu de servicio y su generosidad le han supuesto el cariño de sus compañeros y de las personas que han tenido que tratar con él, tanto desde el ámbito de su profesión, como desde el de los usuarios, sea cual sea la entidad o trascendencia de sus demandas.

En el año en que ha culminado su vida laboral, el entusiasmo con que cada día ha seguido llevando a cabo su labor y la vehemencia con que trasmite sus conocimientos a los que les rodean, sin lugar a dudas le hacen digno merecedor del reconocimiento a una carrera profesional al servicio de todos los andaluces.

LA CARTOGRAFÍA ANDALUZA: UN NUEVO HORIZONTE

Rafael Martín de Agar y Valverde - Director General del Instituto de Cartografía de Andalucía

1. La primera etapa de la Cartografía de Andalucía

Andalucía, y su gobierno autonómico, siempre han considerado la Cartografía un instrumento de gran utilidad, tanto para el ejercicio de sus competencias como para ofrecer a los ciudadanos un bagaje de información útil para sus propios requerimientos y necesidades.

Por ello, desde el comienzo de la Autonomía, surgen las primeras iniciativas del gobierno andaluz para ir dotándose de la información territorial que le permitiera asumir eficazmente las competencias que, cada vez en mayor medida, iba recibiendo conforme a lo previsto en la Constitución y en el Estatuto de Autonomía. Desde la Consejería de Política Territorial a lo que inicialmente era un área, posteriormente una Agencia y, finalmente una Consejería de Medio Ambiente, pasando por otras áreas sectoriales (Agricultura, Salud, Estadística, ...) fueron surgiendo a lo largo del tiempo numerosas iniciativas que dieron respuestas, tanto singulares como globales, a estas crecientes necesidades de información.

En el ámbito global, conviene destacar dos importantes hitos:

- La creación, en 1988 de la Comisión de Cartografía de Andalucía y, sobre todo
- La creación en 1993, por el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, del Instituto de Cartografía de Andalucía (ICA) atribuyéndole las funciones de 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 cartográficos.

Por tanto, con la creación del ICA el Gobierno andaluz apostó claramente por un reconocimiento del creciente valor que tiene la Cartografía y su consideración de Servicio Público, encomendando al ICA la producción de las bases cartográficas necesarias para conocer el territorio andaluz. Asimismo, con la asignación de funciones horizontales, se estableció la necesidad de una coordinación en esta materia y de una permanente labor normalizadora en los contenidos y formas de la cartografía andaluza. Más aún, la distinción entre elaboración y coordinación prevista por el Decreto conllevaba implícitamente una apuesta, que sigue siendo válida hoy, la de producción descentralizada y coordinada de la cartografía en su vertiente temática, partiendo de unas bases comunes y garantizadas por el ICA.

2. A modo de balance

Los 14 años transcurridos desde la creación del ICA no cabe duda de que han sido muy prolíficos en la producción cartográfica y, solo en parte, en el resto de las misiones encomendadas a este Instituto por el Gobierno andaluz. Y tuvo que ser así porque, en su primera etapa, el ICA se orientó fundamentalmente a cubrir los déficits más perentorios de la cartografía andaluza, como era la elaboración de cartografía básica. Gracias a este esfuerzo, Andalucía dispone de Mapas Topográficos a escalas territoriales (1:10.000 y 1:5.000) y urbanas (1:2.000, 1:1.000 y 1:500), Mapas Derivados a distintas escalas (1:100.000, 1:400.000, 1:500.000 - en relieve-, 1:800.000 y 1:1.000.000), Mapas Temáticos (Carreteras, Callejeros, Parques Naturales), un amplio fondo de fotografías aéreas (más de 140.000), distintos Inventarios (Toponimia, Cartografía Histórica, con más de 180.000 mapas y planos antiguos microfilmados, ...), un servicio de solicitud de mapas y fotos aéreas a través de Internet, etc. . De todos estos productos, cabe destacar especialmente el Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000, que con sus 2.745 hojas, cubre todo el territorio andaluz., hoy día está digitalizado y disponible en diversos formatos, así como el Programa de Ortofotografías de Andalucía, fruto del trabajo conjunto de las Consejerías de Obras Públicas y Transportes, Agricultura y Pesca y Medio Ambiente, que se vienen actualizando periódicamente. Como aspectos más significativos del breve balance de estos años, podríamos señalar los siguientes hitos:

- La disponibilidad de un amplio conjunto de bases cartográficas necesarias.
- El reconocimiento de la calidad de los productos del ICA y de su vocación de Servicio Público.
- Ha sido escasa la producción en materias tales como geodesia, teledetección, toponimia y en modelos de elevaciones del terreno.
- Se ha mantenido un razonable y positivo nivel de coordinación interna, tanto a nivel técnico (Ponencia SIG), como a nivel institucional (desarrollando distintos proyectos de forma conjunta).
- Se ha propiciado la cooperación entre Administraciones e Instituciones diversas.
- En materia de difusión de la producción cartográfica, y conforme a los recursos disponibles, se han desarrollado diversas estrategias de difusión de la cartografía en general y de sus productos en particular. Puntos de comercialización, ediciones, fomento del uso de Internet,

artículos de prensa, órdenes de precios públicos, conferencias, exposiciones, visitas explicativas a su propia sede, han sido actividades cotidianas del ICA. Sus resultados, con ser meritorios, dejaban aún un amplio campo por desarrollar. Podríamos decir que se llegó con cierto éxito a los ciudadanos y entidades "iniciados", quedando pendiente de avanzar en lo que sería "el gran público", los ciudadanos sin conocimiento previo de esta área pero que podrían ser usuarios habituales u ocasionales de algunos productos cartográficos.

- Finalmente, habría que señalar otro conjunto de actuaciones llevadas a cabo, en alguna medida, por el ICA desde su creación tales como formación en materia cartográfica (con distintas iniciativas tanto sobre la propia cartografía como sobre herramientas informáticas especializadas), la participación del ICA en distintos Cursos y Seminarios, investigación (con el desarrollo de distintos convenios con Universidades andaluzas y equipos de investigación), participación en distintos foros nacionales, cooperación con otras entidades públicas (sustentadas en muchos casos con convenios específicos, por ejemplo con Diputaciones y Ayuntamientos,...) proyección exterior de la labor del Instituto (ponencias, artículos en publicaciones especializadas, ...), etc.

3. Un trienio de transición

Los notables resultados del ICA en el cumplimiento de la misión que se le encomendó, (y, por supuesto, del resto de las unidades productoras de Información Geográfica, especialmente la Consejería de Medio Ambiente) permitieron plantear nuevos objetivos y nuevas líneas de trabajo. Los propios avances tecnológicos lo possibilitaban y, cada vez era más las razones que justificaban dar un nuevo impulso a la Cartografía andaluza en múltiples ámbitos, lo que, en la práctica, implicaba revisar en profundidad los procedimientos, los objetivos, las reglas de "juego", el reparto de responsabilidades, el modus operandi y, en resumen, el propio marco normativo.

Esto supuso, ya en el año 2003, al cumplir un decenio el Instituto de Cartografía, dar unos primeros pasos significativos: El Gobierno andaluz eleva a rango de Dirección General la titularidad del Instituto, lo adscribe a la recién creada Secretaría General de Ordenación del Territorio, le encomienda la elaboración de un Decreto organizativo y le incrementa sustancialmente los recursos financieros con los que afrontar los nuevos retos que se iban planteando. Este conjunto de medidas iniciales constituyó el origen de varias líneas de trabajo que se vinieron desarrollando en el trienio 2004-2006 y que vieron su concreción en dos vertientes:

- De carácter instrumental: Con tres resultados muy claros:

- El Decreto de Ordenación de la Cartografía Andaluza, al que nos referiremos más adelante, que viene a marcar un importante hito en la producción cartográfica de la Comunidad Autónoma.

- Una nueva estructura orgánica del Instituto de Cartografía de Andalucía, en sintonía con el mencionado Decreto y con el nuevo horizonte al que se orientará la Cartografía andaluza, y

- Una nueva consideración, como Centro Directivo de la Consejería, de este Instituto, así regulado en el Decreto 220/2006.

- De carácter operativo: la puesta en marcha y el impulso de numerosos proyectos que, junto con los ya consolidados, fueran progresivamente respondiendo a las nuevas demandas y necesidades.

Entre estos proyectos, muchos de ellos innovadores, abordados en este trienio, podemos señalar los siguientes:

- La vectorización de las series cartográficas territoriales (MTA 1/10.000 y 1/5.000) disponibles en distintos formatos (dxf, shape, cover y geodatabase) y el desarrollo de un modelo de datos normalizado, así como el inicio de un nuevo diseño del modelo de datos para la producción de un nuevo mapa topográfico de Andalucía en 3D y formato geodatabase.

- Un incremento notable en la producción de cartografía urbana necesaria para la elaboración de los PGOU, habiéndose cartografiado más de 500 núcleos urbanos.

- La consolidación progresiva del Programa de Ortofotografías Digitales de Andalucía, con distintas Ortofotos en un proceso permanente de producción y formando parte del Programa Nacional de Ortofotografías Aéreas (PNOA) mediante convenio suscrito con el Gobierno de la Nación.

- El inicio de la implantación de la Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía (IDEAndalucía), un proyecto coherente con la iniciativa InspirE de la Unión Europea y su homólogo IDEE de ámbito nacional, que pretende facilitar a los ciudadanos el acceso a toda la información espacial existente sobre cada ámbito territorial. En esta etapa se ha puesto en servicio (marzo 2006) una primera versión de dicha Infraestructura, con la apertura del geoportal mediante un servidor de mapas en Internet, un gestor de metadatos y una Base de Datos de metadatos. Asimismo, se ha procedido al rediseño y maquetación HTML del geoportal para su ajuste a las directivas de accesibilidad.

- El inicio de la implantación de la Red Andaluza de Posicionamiento (RAP), para la prestación de servicios de geodesia activa mediante GPS, consistente en una red de 22 estaciones receptoras, 2 equipos móviles y un centro de control que prestará servicios de corrección diferencial con precisión centimétrica a través de UHF, FM, GPRS e Internet, lo que permitirá la creación de un marco geodésico de referencia único y estable para levantamientos cartográficos y topográficos, ofreciendo servicios de descarga de ficheros de observaciones y de posicionamiento en tiempo real.

- La adquisición, junto con la Consejería de Innovación, del callejero digital, y el necesario ajuste a la base del MTA10.

- La configuración del Programa de Georreferenciación de límites municipales, tras distintas pruebas piloto y sustentado en sendos convenios con el IGN y entre

las Consejerías de Gobernación y de Obras Públicas y Transportes.

- El avance en distintos proyectos tales como la Base de Topónimos de Andalucía del MTA 1/10.000, la Cartoteca Histórica (se han catalogado y reproducido más de 132.000 mapas y planos antiguos), la producción de cartografía derivada y temática: mapas de carreteras, mapas topográficos a escalas 1/400.000 y 1/800.000, Mapa alemán 1/50.000, Planos Urbanos, Atlas de la Historia del territorio de Andalucía, Mapas Guías de Espacios Naturales Protegidos, Mapas de Comarcas Naturales de Andalucía, Atlas Táctil de Andalucía.

- Un importante impulso a la labor de difusión de la cartografía: desarrollo de una estrategia y producción de documentos de difusión de carácter educativo ("Jugando con los Mapas", "MTA100 escolar", "Andalucía en relieve"), además de exposiciones, documentos divulgativos (catálogo folletos,...), entre otros. También se incluyen mejoras en la web para garantizar la accesibilidad de la cartografía al ciudadano: catálogos, compra on-line, etc.

- En cuanto a ediciones, en estos tres años se ha potenciado la capacidad de publicaciones cartográficas, tanto en cantidad como en variedad de series así como la consolidación y culminación de algunas empezadas, años atrás, siendo especialmente significativa la del Atlas de Andalucía. Volumen 2. Cartografía ambiental (en colaboración con la Consejería de Medio Ambiente) que recoge un amplio compendio de cartografía ambiental a escala 1:400.000, con 18 mapas que contribuyen a un mejor conocimiento del patrimonio ambiental y de los recursos naturales de la Comunidad Autónoma y con el que se culmina un gran proyecto institucional, integrado por cuatro tomos y dos DVDs, de recopilación, integración y difusión pública de la información geográfica disponible sobre el territorio andaluz. Junto con este producto emblemático, al que se ha unido la reciente reedición actualizada del Volumen 1, numerosas ediciones, en soportes diversos, de Ortofotografías Digitales, Planos Urbanos Callejeros, Mapas Guías de Parques Naturales, Fotografías Aéreas, Mapas Topográficos, etc. que han ampliado la oferta del Instituto en estos tres años a nuevos colectivos de ciudadanos.

- Y, por supuesto, se continúa dando soporte técnico a las numerosas actuaciones con incidencia territorial. Así, se le ha facilitado soporte a la Administración autonómica (tanto para la Ordenación del Territorio, política urbanística, infraestructuras como a las políticas sectoriales: agricultura, medioambiente, cultura, protección civil, salud, estadísticas, etc.) a otras Administraciones, especialmente a las Corporaciones Locales andaluzas (apoyo a los PGOU, Planos Callejeros, etc.) y, en general, a los ciudadanos tanto para labores técnicas como para un mejor conocimiento de su territorio o, incluso, como ayuda para su esparcimiento u ocio.

4. Un nuevo horizonte

Pero, sin duda, el hito más importante que se produce en el trienio 2004-2006 ha sido la aprobación por el Gobierno

andaluz del Decreto 141/2006 de Ordenación de la Cartografía de Andalucía, en el que se define un nuevo Modelo, conforme al contexto en el que se encuentra la Cartografía en nuestra Comunidad Autónoma.

Para ello se han tenido en cuenta numerosos elementos diferenciadores respecto a la primera etapa de la Autonomía andaluza, tales como el hecho de encontrarnos inmersos en la sociedad de la información y del conocimiento, lo que ha supuesto un evidente incremento de las demandas de información geográfica, y por ende, de GIS que no eran planteables al comienzo de los 80, la necesidad de dar respuestas y cobertura a los nuevos avances tecnológicos en materia cartográfica como son el posicionamiento, los soportes audiovisuales, la navegación o la integración de múltiples informaciones geográficas, donde la representación gráfica tiene un valor capital como medio de transmisión de información o el proceso de pleno desarrollo económico y social que está viviendo Andalucía donde la cartografía es un importante instrumento de apoyo para el ejercicio de las competencias de la Comunidad Autónoma con incidencia territorial tales como, la ordenación del territorio y urbanismo, la gestión de recursos naturales, las políticas agrarias o el turismo, entre otras. Asimismo, se tienen en cuenta las previsiones (aún en proyecto cuando se aprueba el Decreto) de dos disposiciones de ámbito supraautonómico y que, sin duda, van a marcar las actuaciones en este nuevo horizonte: la conformación del Sistema Cartográfico Nacional, en el cual aspiramos a participar desde la lealtad constitucional, la eficacia y la defensa de los intereses de los andaluces y la directiva Inspire de la Unión Europea.

En este Decreto, hay cuatro elementos esenciales:

- El Plan Cartográfico de Andalucía con vocación de ser el instrumento de referencia en la definición de objetivos, políticas y metas a alcanzar durante sucesivos periodos cuatrienales, por toda la Administración autonómica, en materia de Información Territorial. El primer Plan, que pretendemos abarque el periodo 2008-2011, se está elaborando actualmente, con el concurso fundamental de toda la estructura de la Junta de Andalucía (incluyendo Organismos Autónomos y Empresas Públicas), marcará un primer conjunto de líneas de avance, procurando su sintonía con el primer Plan Cartográfico Nacional, que está asimismo en elaboración por el Consejo Superior Geográfico.

- La regulación de la Cartografía Oficial y del Registro andaluz de Cartografía, que facilite la relación entre la administración y los ciudadanos con el rigor técnico suficiente, previendo una regulación concordante con la del ámbito estatal, dentro de las previsiones del Real Decreto del Sistema Cartográfico Nacional antes citado.

- La organización del Sistema Cartográfico andaluz, uno de los grandes retos para los próximos años, pretende avanzar en coordinación, eficacia y eficiencia en la producción y en el servicio al ciudadano de la actividad cartográfica de la Junta de Andalucía. Está concebido con tres elementos sustanciales:

- la Comisión de Cartografía de Andalucía como órgano de

coordinación interna y autoridad en la materia (por ejemplo para aprobar normas técnicas, los Programas anuales,...)

- el Consejo de Cartografía de Andalucía como órgano de participación y cooperación entre administraciones y
- las Unidades Cartográficas de las Consejerías que, junto con el ICA, conformarán las estructuras de producción del Sistema.



Fig. 1. El Sistema Cartográfico Andaluz

- Finalmente, la Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía, es la respuesta desde la Administración andaluza a los retos y el mandato de la Directiva INSPIRE de la Unión Europea y que asumimos plenamente, así como la coordinación estatal dentro de la IDEE, compartiendo los principios y criterios fundamentales, como forma de garantizar la fácil accesibilidad y la interoperabilidad de la información espacial, como un mejor servicio a la ciudadanía europea, española y andaluza.

Con todo lo señalado, pretendemos disponer de instrumentos suficientes para avanzar en el nuevo horizonte conforme a los siguientes Ejes Fundamentales:

- 1.- La Planificación en esta área, como en otras de la Administración, debe ser un instrumento fundamental para una actuación ordenada, eficiente y que equilibre los recursos con las demandas, así como para garantizar la coordinación de todo el Sistema Cartográfico andaluz y de éste con el nacional.
- 2.- En cuanto a la Descentralización de la producción, creemos que el modelo actual sigue siendo válido, para lo que será fundamental.
- 3.- La Coordinación, a fin de asegurar:
 - Una actuación coherente de todos los entes productores y/o demandantes de información geográfica, incluyendo la atención a las necesidades emergentes de distintos órganos de la Junta de Andalucía.
 - Una relación adecuada con los distintos agentes, públicos y privados, en materia cartográfica.
- 4.- Habría que profundizar en las líneas de Cooperación con los entes públicos dedicados a la cartografía, espe-

cialmente de la Administración Central (I.G.N., Catastro, Defensa, C.N.I.G., etc), otras Comunidades Autónomas y la Administración Local andaluza, ya sea para intercambio de productos, para dar soporte y apoyo, para abordar conjuntamente proyectos de interés común, etc. En este sentido, reiteramos nuestra decidida apuesta por integrarnos en el Sistema Cartográfico Nacional conforme al modelo definido en los borradores que hasta la fecha hemos ido conociendo y que esperamos cristalicen en una norma suficientemente válida para todos los agentes del Sistema estatal..

5.- En cuanto a la Participación, es necesario impulsar iniciativas para lograr una mayor implicación de los distintos agentes, institucionales, productores, investigadores, etc. en los nuevos proyectos de la Cartografía andaluza.

6.- Asimismo, pretendemos hacer un esfuerzo en Innovación, reflexionando sobre las series de productos que han de constituir los datos de referencia teniendo en cuenta la situación en que nos encontramos, la evolución y posibilidades que ofrecen hoy las tecnologías y la propia concepción de la Cartografía en el siglo XXI.

7.- Desde el punto de vista de Servicio Público, el Instituto de Cartografía (al igual que el resto de Unidades Cartográficas) debe ser capaz de prever y atender ordenadamente, con agilidad y calidad la demanda de la Junta de Andalucía, de otros entes públicos y privados, de investigadores y, en general, de los ciudadanos andaluces. Igualmente, habría que continuar potenciando la difusión y la divulgación como una asignatura clave de esta nueva etapa. La propia experiencia pone de manifiesto el interés que para muchos ciudadanos andaluces tienen los productos cartográficos y, sin embargo, el escaso uso que hacen de este servicio público. Normalmente por una falta absoluta de conocimientos, no ya técnicos sino sobre la existencia del ICA, de las Unidades Cartográficas y de los servicios que puede proporcionar el Sistema Cartográfico.

Por esto, nos planteamos hacer un considerable esfuerzo de proyección pública de este servicio, tanto en labores de presentación de la oferta (exposiciones, visitas al ICA, conferencias, folletos, accesos por Internet, publicidad,...) como de actuaciones concretas con distintos colectivos de ciudadanos (profesionales, profesores y alumnos de distintos niveles educativos, organizaciones sociales, acceso de discapacitados a la cartografía,..) que tengan como fin último incrementar considerablemente el uso por los andaluces de un patrimonio informativo que tienen a su disposición. Junto con ello, pretendemos rediseñar los mecanismos de distribución (ediciones e internet) de cada uno de los productos, hacerlos más accesibles y conseguir una mayor integración de toda la oferta del Sistema Cartográfico andaluz.

En definitiva, y como se pone de manifiesto con más detalle a lo largo de este monográfico, vamos a dedicar los principales esfuerzos del Instituto de Cartografía de Andalucía a consolidar el Sistema Cartográfico andaluz, con el primordial objetivo de dar también en este área el mejor servicio posible a los ciudadanos y ciudadanas.

LA NUEVA BASE CARTOGRÁFICA DE ANDALUCÍA.

Aurora Hermosilla Carrasquilla - Servicio de Producción Cartográfica

Introducción

El uso de los mapas en el entorno cotidiano es cada vez más habitual. Al manejo de los mapas tradicionales en papel (guías de carreteras, planos callejeros, mapas guía de parques naturales, etc.), se une ahora un uso de información gráfica territorial en el ámbito doméstico con la aparición de herramientas tan intuitivas como Google-map o los navegadores con GPS para viajes por carretera. Esto tiene una consecuencia social inmediata: ya no solamente necesitan cartografía de precisión los profesionales de sectores afines al territorio, sino que, además, se convierte en una demanda del ciudadano que incorpora la cartografía a su entorno. En consecuencia, si la Administración quiere dar un servicio público adaptado a la forma de vida de la sociedad, debe ofrecer procedimientos modernos con servicios accesibles y cercanos al ciudadano. De acuerdo con toda esta revolución tecnológica, la cartografía, entendida como la base gráfica que permite ubicar sobre el territorio información de distinta naturaleza, se convierte en uno de los ejes transversales de los sistemas de información. Sirvan de ejemplo cuestiones que nos interesan a todos, tales como mapas de servicios sanitarios, informaciones censales, distritos escolares, planos callejeros de núcleos urbanos, situación de parcelas catastrales, mapas de carreteras o servicios turísticos, entre otros.

Por tanto, uno de los retos que asume la Administración Pública es conjugar las necesidades de los profesionales de distintos sectores que siguen haciendo uso de cartografía de precisión con las demandas sociales cada vez más abundantes y variadas. En concreto, uno de los proyectos más relevantes que se están llevando a cabo por parte del Instituto de Cartografía de Andalucía es la generación de una nueva base cartográfica para Andalucía, precisa, completa y actualizada, sobre la que se puedan construir todos los productos que se ofrecen al usuario, ya sea en el entorno profesional o doméstico. Dicha base es el llamado Mapa Base de Andalucía (MBA).

El Mapa Base de Andalucía 1:5.000/1:10.000

Para construir una cartografía lo primero que tenemos que decidir es qué información queremos representar; todo ello va esencialmente relacionado con la escala de la cartografía. Con la tecnología actual no es necesario ceñirse a una escala concreta, pero sí es importante diseñar un modelo de representación ligado a un rango de escalas que nos dará idea del nivel de detalle al que se van a recoger de los elementos. En concreto, el Mapa Base de Andalucía se plantea a escalas entre 1:5.000 y

1:10.000, rango adecuado para tener una cobertura continua y completa de los más de 87.000 km² que comprende Andalucía. A partir de aquí, se elabora un Modelo Conceptual de los elementos a representar en el MBA.

Uno de los objetivos fundamentales que se debe obtener con esta nueva concepción de cartografía es poder obtener productos de usuario final que satisfagan sus necesidades. Para ello debe contarse con utilidades en el sistema que ofrezcan productos versátiles en todos los aspectos; destacamos algunas:

a) Permitir seleccionar exclusivamente las informaciones de interés para el usuario, evitando complejidades innecesarias.

b) Permitir mezclar las informaciones de interés para el usuario, para lo que debe haber una base geométrica común.

c) Permitir obtener productos en distintos soportes y formatos para adaptarse al entorno de trabajo requerido por el usuario (mapas editados en papel, coberturas SIG, entornos tipo CAD, mapas raster, bases de datos relacionales, entornos estadísticos, etc.)

d) Ofrecer catalogación completa de las características de la información que se maneja asociando los correspondientes metadatos. Se toma como estándar que los metadatos contengan, al menos, los elementos más significativos que se establecen en el NEM (Núcleo Español de Metadatos).

e) Asegurar el cumplimiento de normas y estándares vigentes para la información espacial. Cumpliendo los estándares, como por ejemplo OGC, normas ISO o la directiva Inspire, aseguramos al usuario unas características de compatibilidad con informaciones procedentes de otros sistemas permitiéndole incluso que las integre unas con otras.

Es decir, con un sistema de este tipo se debe ofrecer al usuario una gama de posibles productos del Mapa Base de Andalucía, para que en cada momento trabaje con el formato que mejor se adecue a sus necesidades.

Estructura interna del M.B.A.

El Modelo Conceptual del que hemos hablado, por su naturaleza, es independiente del entorno tecnológico sobre el que luego se va a construir. Es evidente que a continuación hay que elegir una plataforma determinada sobre la que diseñar el Mapa. Esto va totalmente ligado al escenario tecnológico del mercado. Ante las posibilidades existentes se ha elegido un entorno SIG en geodatabase sobre el que se está construyendo una serie de subsistemas que asegura el grado de calidad exigido al Mapa. A continuación se describen breve-

mente las piezas fundamentales del MBA:

- **Temáticas de la base de datos.** La información se almacena en el MBA por temáticas. Se establecen nueve fundamentales:

Geodesia	Relieve
Hidrografía	Edificaciones
Redes de transporte	Servicios e instalaciones
Suelo	Nombres geográficos

Otras bases: límites administrativos, cánvas de hojas cartográficas,...

- **El modelo de datos implementado en geodatabase** es el núcleo del sistema, ya que organiza la distribución interna de los elementos del MBA tanto gráficos como alfanuméricos. Este modelo de datos se ha implementado en geodatabase de ARCGIS, ARCSDE, y base de datos ORACLE, por ser un entorno de trabajo que proporciona herramientas informáticas adecuadas para diseñar un modelo orientado a objetos en un entorno corporativo. En este modelo los elementos a representar en el Mapa se denominan objetos, cuya agrupación por tipos se denomina clase (figura 1).

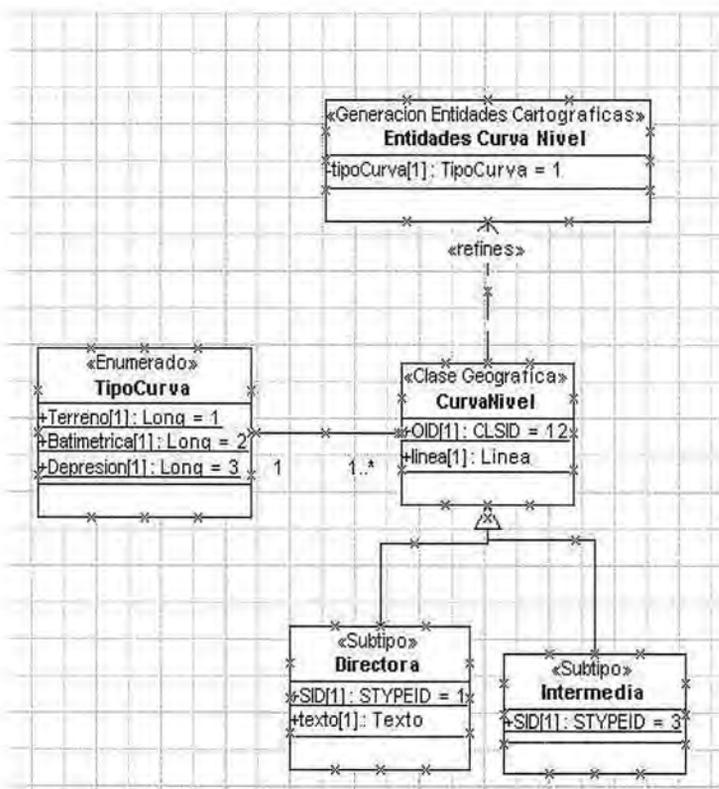


Fig. 1. Modelo de Datos

Una clase en el modelo de geodatabase viene definida por una serie de atributos que la caracterizan de forma completa y la distinguen del resto de clases del modelo. Dichos atributos pueden clasificarse por su naturaleza en atributos alfanuméricos y atributos geométricos. Los atributos alfanuméricos proporcionan información descriptiva de un objeto concreto de la clase a través de tipos de datos sencillos como textos, fechas o números. Los atributos geométricos proporcionan la información posicional de un objeto. Una clase geográfi-

ca puede contener varios atributos geométricos que se corresponden a las distintas formas de representación del mismo en función de la escala o de las dimensiones del mismo a lo largo de traza. Por otro lado, existen ciertos atributos alfanuméricos que, aunque característicos de la clase, cambian a lo largo de la traza de los objetos, tales como elevado/a nivel/en puente, visto/oculto, etc.

Un ejemplo de clase del sistema es carretera, incluida en el tema Vía de comunicación. Un objeto de esta clase será una instancia de la misma, es decir una carretera concreta. La carretera se puede representar (en función de la escala o de las dimensiones de la misma) por una línea, normalmente define el eje, y/o por un polígono. Además, la carretera contiene atributos permanentes en todo su recorrido (por ejemplo, la denominación y su tipología jerárquica) y otra serie de atributos que cambian a lo largo de su recorrido (visto/oculto, a nivel/en puente/soterrado).

Por consiguiente, para la representación de la clase carretera se utiliza una tabla de datos, que caracterizan todos los objetos de tipo carretera y que contiene todos los atributos constantes a lo largo de su traza, y tantas entidades geométricas como posibles representaciones tenga la clase carretera (lineal, poligonal). Dichas entidades contienen los distintos tramos de los que se compone la carretera junto con los atributos propios de dicho tramo tales como visto/oculto, a nivel/en puente/soterrado.

La vinculación entre la tabla y sus entidades geométricas es consistente de manera que la eliminación de un objeto en la tabla provoca la eliminación de todas sus representaciones en las entidades geométricas.

Por último, la clase carretera puede clasificarse por subtipos como por ejemplo desdoblado/no desdoblado. La construcción por subtipos permite especificar las reglas generales establecidas a nivel de clase base para estos subtipos. Por ejemplo, una carretera desdoblada no permite solapamiento a nivel con otras carreteras, mientras una carretera de tipo no desdoblada permite el solapamiento a nivel con otras carreteras del mismo tipo.

Además, y con objeto de mantener la integridad topológica en otros sistemas o entornos como CAD/CAM y SIG con topología persistente, se incluye una serie de entidades de tipo borde, centroide y cierre, subsidiaria de las entidades geométricas de tipo poligonal y que va a permitir la representación por arcos y nodos de la información.

- Los **Metadatos** siguen el estándar del NEM (núcleo español de metadatos) y reflejan la información auxiliar a los datos que el usuario debe conocer: sistema de referencia, modelo de geoide, proyección geométrica, red geodésica de referencia, escalas, ór-

gano productor de la cartografía, fecha de obtención de los datos, responsable de las actualizaciones; en resumen, cualquier información que sea relevante para interpretar mejor el contenido del Mapa

• **Reglas de comportamiento de los objetos y algoritmos de calidad de la información.** El modelo incluye una serie de reglas que los objetos deben cumplir para asemejarse más a la realidad y para asegurar un grado de calidad de la información. En este aspecto se han definido condiciones de calidad que aseguran cuestiones referidas a la integridad y coherencia conceptual, geométrica y topológica. Entre estas cabe destacar los controles de omisión/comisión de objetos y de modelo de línea única, aunque el conjunto de reglas implementadas en el sistema es muy amplio y contiene otro tipo de reglas, que garantizan, por ejemplo, que no se crucen curvas de nivel, que no se solapen edificios con carreteras, que un puente siempre se encuentre encima de un río o que el eje de los ríos vaya siempre en el sentido de aguas abajo. Los algoritmos de calidad se implementan en programas informáticos que validan la información a medida que ésta se va incluyendo en las bases de datos con la estructura del Modelo diseñado.

• **Subsistema de importación de otros formatos.** El sistema está diseñado para permitir importar información que se cargue desde un modelo de datos conocido y compatible con el del MBA. Así, por ejemplo, se han desarrollado herramientas para poder importar la información desde ficheros en formato .DGN, utilizado por la mayoría de empresas del sector en tareas de restitución y edición cartográfica.

• **Subsistema de exportación a otros formatos.** El MBA incorpora un módulo importantísimo que permite exportar la información de la geodatabase a formatos de uso bastante extendido. Esto aumenta el espectro de posibles usuarios del Mapa ofreciendo salidas en geodatabase de ARCGIS, coberturas, shape, formatos CAD (.DXF, .DGN) o formatos ráster.

• **El Subsistema de producción** es la parte del sistema destinada a la elaboración de información de usuario final. Contiene herramientas que permiten seleccionar elementos del MBA, combinarlos, transformar su referencia geométrica y establecer la semiología del producto a generar prestando especial atención a la simbología, iconos, toponimia y vistas de tablas alfanuméricas. Este subsistema persigue en definitiva que junto a los nuevos productos de mayor

complejidad, se proporcione al usuario otra gama de productos más intuitivos y amigables.

• **Norma cartográfica de levantamiento de información**

En paralelo a la realización del Mapa se está elaborando una Norma Cartográfica que detalla los aspectos técnicos que debe cumplir la cartografía básica de Andalucía para estas escalas territoriales. Dicha norma establece, entre otras, aquellas características que resultarán un factor necesario para que una cartografía adquiera el carácter de oficial.

En cualquier caso, estas normas no deben ir nunca en perjuicio de los estándares establecidos (p.e.: familia ISO 9100, OGC, NEM) o de la normativa existente (p.e.: Inspire, Decreto 141/2006, de 18 de julio).

• **La Realimentación** es una de las cuestiones fundamentales en Cartografía, ya que su mantenimiento es quizás más importante que la elaboración del mapa en sí. En este sentido el MBA se concibe como un sistema complejo que permite una realimentación constante de información. De esta manera se consigue que la captura de nueva información no quede en un producto de usuario final, sino que, además, enriquezca la fuente principal de información del sistema y forme parte del núcleo del MBA.

Estado actual de desarrollo del M.B.A.

Actualmente el MBA se encuentra en pleno desarrollo. Los Modelos de Datos de la realidad que se quiere representar tanto conceptual como implementados en geodatabase están diseñados y son definitivos, salvo cambios puntuales que surjan a lo largo de la elaboración del Mapa. Las rutinas de validación de los datos y las utilidades de carga e importación están desarrolla-



Fig 2:
Fotograma
1002 1-1
de vuelo
fotogramétrico
1:20.000
de mayo de
2006



Fig. 3:
Extracto de vista
vectorial del MBA
en DGN
Hoja
1002 1-1

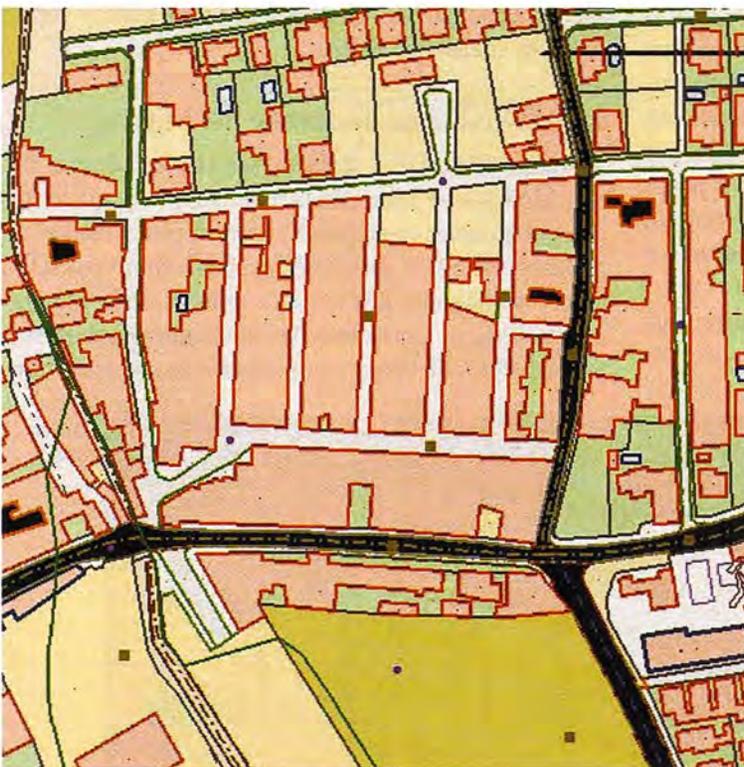


Fig. 4:
Extracto de vista
poligonal de
elementos
de la
geodatabase.
Hoja 1002
1-1



Fig. 5:
Fase de restitución
y edición
por años

das en una primera versión, susceptibles de mejora a medida que avance la captura de información. El subsistema de exportación se encuentra en pleno desarrollo. Y el subsistema de producción se encuentra en una versión preliminar.

El núcleo principal del Mapa se elabora sobre el sistema de referencia ETRS89, utilizando el modelo de geoide kibergeo, con proyección UTM en los husos 29 y 30 y utilizando el marco geodésico de referencia de la RAP (Red Andaluza de Posicionamiento). Todos sus elementos se recogen en tres dimensiones.

La captura de datos del MBA se lleva realizando desde 2005 siguiendo el flujo de trabajo:

- Fase 1: Vuelo fotogramétrico (Fig. 2)
- Fase 2: Apoyo y aerotriangulación
- Fase 3: Restitución y edición (DGN (Fig. 3))
- Fase 4: Control de Calidad (DGN)
- Fase 5: Importación a geodatabase (Fig. 4)
- Fase 6: Control de calidad de la geodatabase
- Fase 7: Obtención de productos finales

Actualmente las fases de restitución y edición, que pueden ser las más significativas para estimar el estado de los trabajos, ya que son las más costosas, están desarrollándose en tres líneas de trabajo simultáneas que han comenzado en los años que se indican en el gráfico (figura 5).

Conclusión

Con el Mapa Base de Andalucía se obtiene una base cartográfica territorial que ofrecerá una visión de gran calidad del territorio, con el valor añadido de su versatilidad, permitiendo múltiples combinaciones de los elementos contenidos en ella. Con esto se dará servicio a un mayor espectro de usuarios que conseguirán una información de nuestro territorio más veraz y adaptada a sus necesidades.

LA CARTOGRAFÍA ANDALUZA EN LOS PROGRAMAS NACIONALES: PLAN NACIONAL DE ORTOFOTOGRAFÍA AÉREA (PNOA), SISTEMA DE INFORMACIÓN DE OCUPACIÓN DEL SUELO DE ESPAÑA (SIOSE) Y PLAN NACIONAL DE REFERENCIACIÓN GEOGRÁFICA MUNICIPAL.

Cristina Caturla Montero, Aurora Hermosilla Carrasquilla - Servicio de Producción Cartográfica

Introducción

El creciente uso de la información espacial por parte de distintos colectivos, ha hecho que las Administraciones Públicas hayan incrementado la inquietud y el interés por establecer proyectos de colaboración que permitan una mejor administración de los recursos.

A este hecho hay que sumarle los requerimientos de información planteados por la Directiva INSPIRE 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. Dicha Directiva impulsada por la Comisión Europea, desde el ámbito del Medio Ambiente, establece una lista de información de referencia de la que debe contarse con cobertura completa, actualizada y armónica de Europa. Su objetivo es conseguir fuentes armonizadas de información geográfica que den soporte a la formulación, implementación y evaluación de políticas comunitarias.

Estos objetivos se van materializando en una tendencia creciente al establecimiento de Planes Nacionales. De hecho, en este momento están en marcha y en fase de producción tres grandes líneas de colaboración entre la Administración General del Estado (AGE) y las Comunidades Autónomas en los cuales participa la Junta de Andalucía:

- El Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA)
- El Sistema de Ocupación de Información del Suelo de España (SIOSE)
- El Plan Nacional de Referenciación Geográfica Municipal

El Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (P.N.O.A.)

La participación de la Comunidad Autónoma de Andalucía en el PNOA toma forma en la firma de un convenio de colaboración entre la AGE, representada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y la Junta de Andalucía, representada por la Consejería de Obras Públicas y Transportes, con vigencia entre 2004-2007. Asimismo, dentro de la Junta de Andalucía, se ha firmado un acuerdo de colaboración interno entre las tres consejerías participantes: Obras

Públicas y Transportes, Agricultura y Pesca y Medio Ambiente. En lo que afecta al territorio andaluz, dicho convenio establece una serie de trabajos que culminarán a lo largo del año 2007 y que básicamente consisten en los siguientes compromisos complementarios entre sí:

- Por parte de la AGE, la realización de cuatro series de vuelos fotogramétricos a escala 1:30.000 y posterior generación de una ortofotografía color a escala 0,5 m/píxel y un MDT a 5x5 m de paso de malla con la siguiente distribución:

- Cuadrante SO en el año 2004
- Cuadrante NO en el año 2005
- Cuadrante SE en el año 2006
- Cuadrante NE en el año 2007

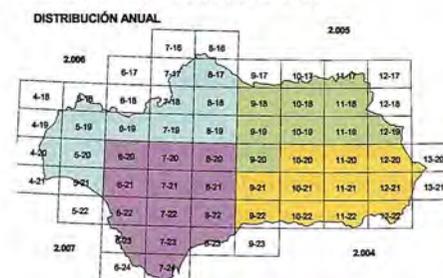


Fig. 1. Distribución de cuadrantes para PNOA

- Por parte de la Junta de Andalucía, la realización de cuatro series de vuelos fotogramétricos a escala 1:20.000 y posterior generación de una ortofotografía a escala 0,5 m/píxel y un MDT de paso de malla 10x10 m distribuidas en:
 - Cuadrante SE en el año 2004
 - Cuadrante NE en el año 2005
 - Cuadrante SO en el año 2006
 - Cuadrante NO en el año 2007

Todos estos productos, tanto los obtenidos en el proceso final como los resultados de fases intermedias, se intercambian entre ambas administraciones para ponerlos a disposición del público. Se dispone así de una actualización del territorio cada dos años.



Fig. 2.
Ortofotografía
producida por
la Junta de
Andalucía en el
marco del
PNOA.

Actualmente se está en conversaciones con la AGE para definir el marco de colaboración del siguiente Convenio que se establecerá en el seno del PNOA para 2008-2011. En este nuevo convenio se pretenden conjugar dos objetivos: las necesidades de producción de ortofotos a distintas escalas y el hecho de que esta producción de ortofotos de la Junta de Andalucía se adapte a las necesidades de la AGE y viceversa.

Además el ICA colabora en otras series de ortofotografías que complementan las necesidades del ciudadano y que enriquecen los resultados obtenidos con el PNOA. En concreto se intercalan ortofotografías a otras escalas con las del PNOA:

- a) Se ha elaborado una ortofoto en color a escala 1m/píxel de toda Andalucía en 2004 y se está elaborando otra en 2007 con objeto de ofrecer al ciudadano una visión uniforme y sinóptica en el tiempo de la región completa. Como complemento a estos productos se elabora también un MDT de 20x20 m de paso de malla
- b) Se elaboran de forma continuada ortofotografías de 16 cm/píxel como complemento a la Cartografía Urbana que se produce habitualmente en el ICA encaminada sobre todo a cubrir las necesidades del planeamiento urbanístico

El Sistema de Ocupación del Suelo de España (S.I.O.S.E.)

El Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo (SIOSE), enmarcado dentro del Plan de Observación del Territorio de España, es un proyecto a escala nacional coordinado por el Instituto Geográfico Nacional cuya finalidad es la elaboración de una base de datos de ocupación del suelo que responda a las necesidades de los distintos organismos e instituciones participantes. Se trata de un proyecto ejemplo de colaboración entre distintas administraciones, cofinanciado y participado por la Administración General del Estado y las Autonomías.

Los orígenes de este proyecto hay que buscarlos en el proyecto europeo CORINE LandCover, coordinado por la Agencia Europea del Medio Ambiente cuyo objetivo fundamental era la obtención de una cartografía de usos y coberturas del suelo a escala 1:100.000 a partir de la interpretación de imágenes de satélite Landsat y SPOT. Su metodología es común a todo el territorio lo que permite evaluar los cambios ocurridos desde que se inició en 1987. Se han realizado ya dos versiones de dicha cartografía en los años 1990 y 2000 y actualmente se está trabajando en

una nueva actualización al año 2005.

El SIOSE es una iniciativa muy ambiciosa apoyada en una metodología consensuada y armonizada y en un modelo de datos normalizado. Además, propone una base común de imagen de referencia (SPOT 2005) para todo el territorio español que marca el ajuste temático y temporal. La escala de interpretación es 1:25.000 y el periodo de actualización de 5 años.

A lo largo del año 2006 se realizó una ingente labor de diseño metodológico y selección de las fuentes de información en la que Andalucía participó muy activamente. Finalmente se alcanzó una unicidad de criterios que culminó con la redacción de una serie de documentos de gran calidad técnica (manual de fotointerpretación, definición de leyendas, modelo de datos, etc) y permitió el inicio de las tareas de interpretación a comienzos del año 2007.

Por parte de la Junta de Andalucía, la coordinación recae sobre la Consejería de Medio Ambiente pero también participan las Consejerías de Agricultura y Pesca y la Consejería de Obras Públicas y Transportes, esta última representada por el Instituto de Cartografía de Andalucía. El proyecto ha sido abordado y cofinanciado según el reparto de competencias de cada Consejería. De este modo, el Instituto de Cartografía es responsable de la interpretación de la superficie urbana.

A nivel andaluz, los objetivos nacionales del proyecto han sufrido algunas modificaciones, siendo mejorados y complementados. Las mejoras planteadas e implementadas en el caso andaluz se centran, además de en cuestiones metodológicas en el proceso de interpretación, en un incremento de la escala y en una mayor desagregación de la leyenda. Por otro lado, se ha optado por un Modelo de Datos jerárquico con atributos, frente al modelo nacional que es orientado a objetos.

Como punto de partida se aprovecharán no sólo las imágenes de satélite y ortofotografías disponibles sino todas las fuentes de información existentes dado que en el proceso de fotointerpretación se considera primordial la utilización de la información de referencia como fuente. Es el caso de la serie Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía, el MTA10 o el SIGPAC. Como ya se ha indicado, la imagen SPOT 2005 se utiliza como base de referencia temática y temporal mientras que la ortofotografía color 0,5 m de resolución espacial del año 2004 se utiliza como referencia geométrica. Se obtiene así una cartografía a escala 1:10.000 que permite que la unidad mínima a cartografiar sea de 0,25 ha en superficies y 6 m en elementos lineales. En lo que respecta a la superficie urbana, responsabilidad directa del Instituto de Cartografía de Andalucía, se utilizó como información de referencia el Catastro de urbana, el



Fig.3. Imagen
SPOT 2005.
Sevilla

MTA10, Usos Urbanos a escala 1:5.000, Inventario de Canteras, Graveras y Minas 1:10.000, el Inventario de Centros Comerciales de Andalucía 1:5.000, la Cartografía Urbana Vectorial 1:1.000 y 1:2.000, el Inventario de Industrias Agroalimentarias 1: 5.000 y Puertos de Andalucía 1:5.000. Por otro lado, la leyenda final a aplicar se establece en 5 niveles jerárquicos y un total de 82 clases. Hay que señalar que la leyenda elegida es resultado de un proceso de discusión y puesta en común entre las distintas administraciones afectadas por esta temática, garantizando así la idoneidad y utilidad de la misma.

Con estos dos datos, es decir, la información de partida y la leyenda, es fácil comprender la complejidad y dificultad del proceso de interpretación y cartografía. Ha sido preciso elaborar una metodología que establezca las prioridades en las fuentes y que unifique criterios para garantizar finalmente un producto de calidad y homogéneo.



Fig. 4. Resultado del proceso de fotointerpretación.

Dado que la interpretación de las áreas urbanas no terminará hasta octubre del año 2008 se ha establecido el siguiente calendario de prioridades:

- grandes aglomeraciones urbanas
- áreas urbanas mayores de 50.000 habitantes
- municipios menores de 50.000 habitantes

El Plan Nacional de Referenciación Geográfica Municipal

El Plan Nacional de Referenciación Geográfica Municipal pretende dotar de coordenadas UTM precisas a determinados puntos de cada municipio del territorio nacional que revisten una especial importancia jurídica o política. Dicho plan se define, al igual que los dos anteriores, en un marco de colaboración entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas. Este Plan se desarrolla en dos programas:

- El programa de localización geográfica de los municipios de España.
- El programa de actualización de la información oficial sobre la delimitación territorial de los términos municipales. El primer Programa tiene como objetivo la georreferenciación de un punto concreto e identificable de cada municipio con una precisión nominal mejor que 0,5 m mientras que el Programa de Actualización de la información tiene como finalidad disponer de una información oficial precisa, actualizada y fiable sobre la delimitación de los términos municipales.



Figura 5. Mojón de la línea límite entre Villanueva de Algaidas y Villanueva de Tapia (Málaga)

El término municipal es el territorio en el que el Ayuntamiento ejerce sus competencias. Disponer de una delimitación precisa del término municipal es, por tanto, esencial tanto para el adecuado funcionamiento de la Administración local como para el eficaz ejercicio de otras potestades públicas.

La delimitación de cada término municipal se realiza mediante las denominadas líneas-límite jurisdiccionales que se definen como aquellas líneas ideales cuyos extremos son dos puntos comunes a más de dos términos municipales, de forma que cada una de ellas será compartida por dos (y sólo dos) municipios. Cada línea límite está definida por puntos y entre ellos, la línea suele ser la recta que los une o un accidente geográfico.

Se recoge en el Estatuto de Autonomía para Andalucía que se atribuye a la Comunidad Autónoma de Andalucía la competencia exclusiva sobre organización territorial. En concreto dentro de la Junta de Andalucía esta competencia corresponde a la Consejería de Gobernación. Dicha Consejería está asesorada por el ICA en las tareas técnicas y de peritaje topográfico, según se establece en el Decreto 185/2005, de 30 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Demarcación Municipal de Andalucía.

Según estimaciones del Registro Central de Cartografía, Andalucía dispone de 2.460 líneas límite de las cuales 2.331 son autonómicas, 108 interautonómicas y 11 internacionales. En total, 19.862 km de líneas-límite. Es competencia de la Comunidad Autónoma la correcta delimitación de las líneas-límite autonómicas.

En este marco de trabajo el ICA se ha fijado como objetivo final lograr la definición oficial de la totalidad de los términos municipales de la Comunidad con la mayor precisión que permitan las tecnologías actuales mediante la utilización de coordenadas precisas, lo que supone un margen de error submétrico. Para lograr esta ambiciosa meta se procederá a dotar de coordenadas UTM precisas a los mojones de las líneas límite, representándolos en la cartografía oficial 1:10.000. Para ello se ha elaborado un detallado proceso metodológico que a partir de las Actas de Deslinde originales, mayoritariamente del siglo XIX, y de otra información histórica complementaria junto con un importante trabajo de campo, se recalculan y replantean las líneas límite municipales sobre el Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000 y sobre la ortofotografía correspondiente. Actualmente la Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Gobernación está en conversaciones con la Administración General del Estado, a través del IGN, para establecer un convenio de colaboración, en el que al ICA se asignarán las labores técnicas.

NUEVAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN EN TOPONIMIA

Mª Teresa Garrido Borrego, Cristina Torrecillas Lozano - Servicio de Producción Cartográfica

Introducción

En agosto de 2006 se publica el Decreto 141/2006 de 18 de julio, por el que se ordena la actividad cartográfica en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Entre las funciones que le atribuye al Instituto de Cartografía de Andalucía se encuentra por primera vez el inventario, normalización y difusión de la toponimia de Andalucía (Capítulo II, art. 7.2.f), así como la coordinación de la Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía, cuyo contenido incluirá al menos la información relativa a los datos espaciales enumerados en el anexo: entre ellos, los nombres geográficos (Capítulo IV, art. 20).

Este nuevo marco legal ha impulsado en el Instituto de Cartografía de Andalucía el desarrollo de dos proyectos interrelacionados: la creación de una base de datos de un Nomenclátor Geográfico de Andalucía y su difusión a través de un Servicio Web de Búsqueda de Nombres Geográficos.

Ambos trabajos parten, en una primera fase, de la inventariación toponímica efectuada con la Base de Datos de Toponimia 1:10.000 (BTA10).

Por otra parte, también se ha incrementado la colaboración a nivel nacional con otras Administraciones Públicas a través de la participación activa en la Comisión de Nombres Geográficos dependiente del Consejo Superior Geográfico.

Antecedentes: Base de Datos de Toponimia 1:10.000 (BTA10).

Uno de los medios en los que mejor se localizan los topónimos ha sido tradicionalmente los mapas. Por esta razón no es extraño que las actuaciones en la Comunidad Autónoma de Andalucía en esta materia hayan estado desde hace 20 años relacionadas con la Consejería de Obras Públicas y Transportes y más concretamente con los De-

Años	Actuación
1985-1990	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración y edición del Inventario de Toponimia Andaluza (ITA), partiendo de las siguientes fuentes: Cartografía Militar 1:50.000, serie L (Servicio Geográfico del Ejército), Catastros de fincas rústicas (Centros de Gestión y Cooperación Tributaria) y Vías pecuarias (Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza). Su publicación constó de 9 volúmenes y una Base de Datos (BITA) con más de 120.000 topónimos. Elaboración de la Base de Datos de Topónimos 1:50.000 (BTA50): De la BITA se extrajo la BTA50 con unos 50.000 registros procedentes sólo de la fuente de la Cartografía Militar 1:50.000 para su uso en los Sistemas de Información Geográfica.
1989	<ul style="list-style-type: none"> Publicación del Inventario Toponímico del Mapa de Andalucía 1:300.000 (BTA300).
1994-1998	<ul style="list-style-type: none"> Trabajos de revisión de la toponimia del Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000 (MTA10) afectando a 476 hojas con 22.848 topónimos de la provincia de Córdoba y 276 hojas de la provincia de Cádiz, mediante contraste con otras fuentes (1:50.000 del Servicio Geográfico del Ejército, 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional, y toponimia catastral incluida en la BITA.). Realización de encuestas de campo en 16 municipios de la provincia de Córdoba (1.862 topónimos) y todos los municipios de la provincia de Cádiz. Tanto la revisión como las encuestas de campo de esta última provincia se realizaron mediante convenio con la Universidad de Cádiz (Facultad de Filosofía y Letras, Departamento de Filología).
1998-1999	<ul style="list-style-type: none"> Realización del Índice Toponímico del Mapa de Andalucía 1:100.000 (BTA100). Se incluyó en las publicaciones "Atlas de Andalucía", Tomo 1 y del "Mapa Digital de Andalucía 1:100.000". Elaboración de una Metodología para la codificación geográfica de la toponimia del Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000 (MTA10) y diseño de una Base de Datos.
2000	<ul style="list-style-type: none"> Realización de la toponimia urbana de la publicación "Atlas de Andalucía", Tomo IV.
2000-2003	<ul style="list-style-type: none"> Revisión lingüística y geográfica de la toponimia del MTA10 (Digital Vectorial v.1) de la zona este de la Comunidad Autónoma, más algunas Aglomeraciones Urbanas (Córdoba, Huelva, Málaga y Bahía de Algeciras), obteniéndose las Bases de Datos de Topónimos de esas Aglomeraciones Urbanas.
2004-2006	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de la Base de Datos de Topónimos de Andalucía 1:10.000 (BTA10).

Tabla 1: Trabajos realizados en la COPT en relación con la toponimia (1985-2006)

partamentos que han desarrollado las competencias en materia cartográfica, asumidas desde 1993 por el Instituto de Cartografía de Andalucía. En la tabla 1 se ofrece un resumen de las principales actuaciones realizadas.

1. Base de Datos de Toponimia 1:10.000 (BTA10)

La BTA10 es un proyecto que comienza en 2004 con el objetivo de generar una base de datos de topónimos completa, georreferenciada y homogénea de toda Andalucía a partir de la cartografía básica de la Comunidad Autónoma producida por el Instituto de Cartografía de Andalucía: el Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000 (Digital Vectorial v1) contratado entre 1998-2003.

La metodología utilizada en su realización se ha basado en un proceso lo más automatizado posible para acortar el tiempo de ejecución y minimizar al máximo los recursos humanos empleados.

La Base de Datos de Toponimia 1:10.000 se estructuró en una serie de campos identificadores (Id e Id_un.), indizadores (Nombre e Índice), temáticos (Cod_geo y Descripción), localizadores (TmPAL, Provincia, Hoja, x_coord, y_coord), de datación temporal (FecIntro, FecRevBt10 y FecRevMda10) y un campo de observaciones (Observa).

En la tabla 2 se detallan los campos y reglas aplicadas en su elaboración.

Una vez finalizada esta base de datos, en 2006, se ha procedido a su adaptación al Modelo de Nomenclátor de España con objeto de servir como primera fuente a integrar en el proyecto de Base de Datos del Nomenclátor Geográfico de Andalucía y a difundirla a través de un Servicio Web de Búsqueda de Nombres Geográficos, susceptible de ser utilizado en la Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía (IDEAndalucía).

2. El Modelo de Nomenclátor de España

El Modelo de Nomenclátor de España, generado en el seno del Grupo de Trabajo de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (GT IDEE), Subgrupo de Modelo de Nomenclátor de España (SGT MNE), en el que el Instituto de Cartografía de Andalucía participa, es una estructura de datos cuya finalidad es el almacenamiento y gestión de los nombres geográficos o topónimos, con todas las propiedades y relaciones relevantes. Establece un conjunto de atributos que se considerarán fundamentales para caracterizar a un topónimo y otros opcionales. Su objetivo es consensuar un Modelo común de Nomenclátor en España que facilite el intercambio de datos, la interpretación de la información, la descentralización de la gestión, la actualización de un posible nomenclátor distribuido,

Nombre campo	Descripción campo	Regla
Campos identificadores		
Id	Enumera todos los registros que provienen del vaciado del MTA10 (DV v1)	Entidades geográficas procedentes de MTA10 con topología: - Puntual : 1 registro georreferenciado por hoja MTA10, excepto en entidades superficiales tratadas como elementos puntuales en MTA10 (caso de lugares y parajes). - Lineal : 1 registro georreferenciado (punto medio) por término municipal y hoja MTA10 para la misma entidad. - Poligonal : 1 registro georreferenciado (centroide) por término municipal y hoja MTA10 para la misma entidad.
Id_un	Identifica numérica y unívocamente cada entidad geográfica	Un único identificador numérico en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía para cada entidad geográfica.
Campos indizadores		
Nombre	Nombre de lugar o identificador geográfico de cada entidad geográfica	1. Exclusión de registros no válidos: - Por encontrarse repetido en dos capas del modelo de datos de la fuente. - Por no tener nombre propio, excepto los que lo tienen omitido y deban ser completados en una fase posterior (ejemplo: carreteras, servicios o equipamientos urbanos). Éstos no pasan al campo índice. - Por no cumplir las reglas del campo "Id". 2. Reglas lingüísticas: - Sustantivos, adjetivos, adverbios, numerales y ordinales: letra inicial mayúscula en posición inicial e intermedia. - Artículos, preposiciones y conjunciones: letra inicial mayúscula en posición inicial y siempre en minúscula en posición intermedia. - Acentuación según reglas ortográficas. - Variación o alternancia de grafías: Se escoge como válido el nombre del MTA10 (Digital raster), excepto cuando sea evidente la incorrección o se encuentre documentada en fuentes oficiales como Registro de Entidades Locales del Ministerio de Administraciones Públicas.
Índice	Nombre de lugar indizado	- Genérico y artículo se posponen detrás del nombre propio o específico, separado por coma ",". - Exclusión de genéricos sin nombre específico. - Indización subordinada a la codificación geográfica.
Campo temático		
Cod_Geo	Código geográfico de 5 dígitos que indica el tipo de entidad. Clave externa.	- Código que representa 3 niveles jerárquicos con relaciones de subordinación. El primer dígito para el primer nivel y dos dígitos para el segundo y tercer nivel, respectivamente, según el detalle establecido en la clasificación geográfica utilizada. - Asignación de códigos atendiendo a su localización en el mapa, codificación en el MTA10 (DV v.1) y valor semántico del genérico del topónimo.
Campos localizadores		
Hoja	Número de la hoja del MTA10	Formato de 6 dígitos máximo.
TmPAL	Término municipal y provincia	Formato de 5 dígitos correspondiente al código de provincia (2 dígitos) y término municipal (3 dígitos) del Instituto Nacional de Estadística
X_coord Y_coord	Coordenadas X e Y en proyección UTM sobre Sistema de Referencia ED50, huso 30 (EPSG: 23030)	Las coordenadas X e Y pueden señalar, dependiendo de la topología de origen en el MTA10 (DV v1), a: - El nombre para los topónimos de la capa puntual TP1 (Ejemplo: parajes) - La entidad para el resto de topónimos que provienen de capas puntuales. - La entidad en el caso de entidades lineales. Un punto en la ruta por municipio y hoja MTA10. - La entidad en el caso de entidades poligonales. Un punto medio o centroide por municipio y hoja MTA10
Campos de datación temporal		
FecIntro	Fecha de introducción del topónimo en la Base de Datos.	Formato de fecha: día/mes/año
FecRevBt10	Fecha de revisión o corrección en la BTA10	Formato de fecha: día/mes/año
FecRevMda10	Fecha de revisión o corrección en el MTA10 (DV)	Formato de fecha: día/mes/año
Campo de observaciones		
Observa	Notas diversas	Texto libre u observaciones tipificadas

Tabla 2: Ejemplo de reglas aplicadas a algunos campos de la BTA10



Fig.1: Flujo de trabajo para la realización del proyecto BTA 10

la implementación de búsquedas en cascada en los nomenclátors integrados en la IDE de España y la integración de información de diferentes fuentes con eficacia. (<http://www.idee.es/resources/recomendacionesCSG/>)

Base de datos del Nomenclátor Geográfico de Andalucía

El proyecto de creación de una base de datos de un Nomenclátor Geográfico de Andalucía, iniciado en 2007, tiene como objetivo diseñar y crear un esquema de base de datos en Oracle, según el Modelo de Nomenclátor de España (MNE), teniendo en cuenta tanto los campos obligatorios como la mayoría de los opcionales propuestos por dicho modelo. La base de datos prevista dispondrá de un módulo de mantenimiento desde un entorno web, un módulo de carga de datos y un módulo de gestión de usuarios.

En una primera fase se va a incluir la toponimia de la Base de Datos de Toponimia 1:10.000 (BTA10), como fuente básica a la que se irá incorporando la toponimia de otras fuentes documentales u orales que proporcionen nuevos topónimos o contribuyan a la normalización de los ya inventariados.

La segunda fase contempla la captura de la toponimia existente en la Base de Datos de Toponimia Catastral de la Dirección General del Catastro que no aparece en la BTA10, estimada en un 27% según un estudio de Evaluación de Calidad de la BTA10 realizado por el Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Jaén. Esta fase se ha iniciado con la captura de la toponimia correspondiente a la provincia de Cádiz.

Con este proyecto se pretende sistematizar el inventario de toponimia, facilitar la normalización de la misma y posibilitar su difusión pública en el servicio web de búsqueda de nombres geográficos, sin olvidar el uso de los estándares o recomendaciones nacionales e internacionales que posibilitan la interoperabilidad entre nomenclátors producidos por distintos organismos.

Servicio web de búsqueda de Nombres Geográficos

En sintonía con las Infraestructuras de Datos Espaciales europea, española o andaluza (INSPIRE, IDEE, IDEAndalucía respectivamente), que consideran los nombres geográficos como dato de referencia y el servicio de nomenclátor como uno de los servicios básicos a implantar en dichas infraestructuras, el Instituto de Cartografía de Andalucía está desarrollando en 2007 un servicio web de búsqueda

MODELO DE NOMENCLÁTOR DE ESPAÑA v 1.2.	
Campos obligatorios para cada ENTIDAD	
IdEntidad	
NombreEntidad	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre ○ Idioma ○ Clase_Nombre ○ Estatus ○ Fuente
TipoEntidad	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tipo ○ CatálogoEntidades
PosiciónEspacial	<ul style="list-style-type: none"> ○ Geometría ○ Coordenadas ○ SistemaReferencia
EntidadLocal	<ul style="list-style-type: none"> ○ Provincia
Campos obligatorios para la FUENTE	
Identificador	
Título	
Creador	
Fecha	
Lengua	

Tabla 3: Campos obligatorios del MNE v1.2

queda de nombres geográficos que publique y permita interrogar datos en formato abierto y estándar, interoperable con otras aplicaciones y sistemas informáticos, mediante el uso de las especificaciones del Open Geospatial Consortium: Especificación de Implementación del Servicio Web de Entidades (Gazetteer Service Profile of the Web Feature Service Implementation Specification). (<http://www.opengeospatial.org/standards/requests/36>)

Para la implementación de dicho servicio se ha requerido el cumplimiento de los criterios obligatorios de búsqueda que estipula el Modelo de Nomenclátor de España v 1.2: búsqueda por nombre de entidad, por localización espacial, por clase de entidad o búsqueda combinada de los anteriores criterios.

En la búsqueda por localización espacial se está utilizando el servicio de mapas (WMS: Web Map Service) de la IDEAndalucía (Mapa Topográfico de Andalucía 1:100.000 y Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000 Digital Raster). El Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000 Digital Raster será sustituido por el Mapa Topográfico de Andalucía

1:10.000 Digi-tal Vectorial cuando esté disponible este servicio en la IDEAndalucía.

Este servicio web tiene como objetivo difundir la toponimia de Andalucía en Internet, permitiendo la consulta, descarga y rectificación de topónimos, así como ofrecer mayor facilidad de acceso al usuario al mismo tiempo que se le hace partícipe en la normalización de los nombres geográficos de su territorio.

Colaboración con otras Administraciones Públicas a nivel nacional: Comisión de Nombres Geográficos (CNG)

La Comisión de Nombres Geográficos se adscribe al Consejo Superior Geográfico (CSG), regulado en el Real Decreto 1792/1999 como órgano superior consultivo y de planificación del Estado en el ámbito de la cartografía, que tiene carácter colegiado y depende del Ministerio de Fomento. Esta Comisión, creada en 2002 y presidida desde 2005 por el Director General del Instituto de Cartografía de Andalucía, ha sido recientemente remodelada, con el fin de lograr

geográficas o lingüísticas (Real Sociedad Geográfica, Comisión de Toponimia de la Xunta de Galicia, Comisión de Onomástica de la Real Academia de la Lengua Vasca y Academia Valenciana de la Lengua).

La Comisión de Nombres Geográficos es un órgano coordinador de las autoridades competentes en nombres geográficos en España, de estudio o emisión de informes oficiales sobre nombres geográficos y de fomento de la normalización nacional siguiendo las recomendaciones de las Conferencias de las Naciones Unidas sobre la Normalización de los Nombres Geográficos. Sus trabajos se formalizan en propuestas para su aprobación por el Consejo Superior Geográfico.

Entre los últimos trabajos desarrollados destaca la colaboración en la realización del Nomenclátor Geográfico Conciso de España elaborado por el Instituto Geográfico Nacional, que constituye el primer corpus básico de toponimia normalizada por las autoridades competentes en nombres geográficos. Este proyecto en el que ha participado acti-

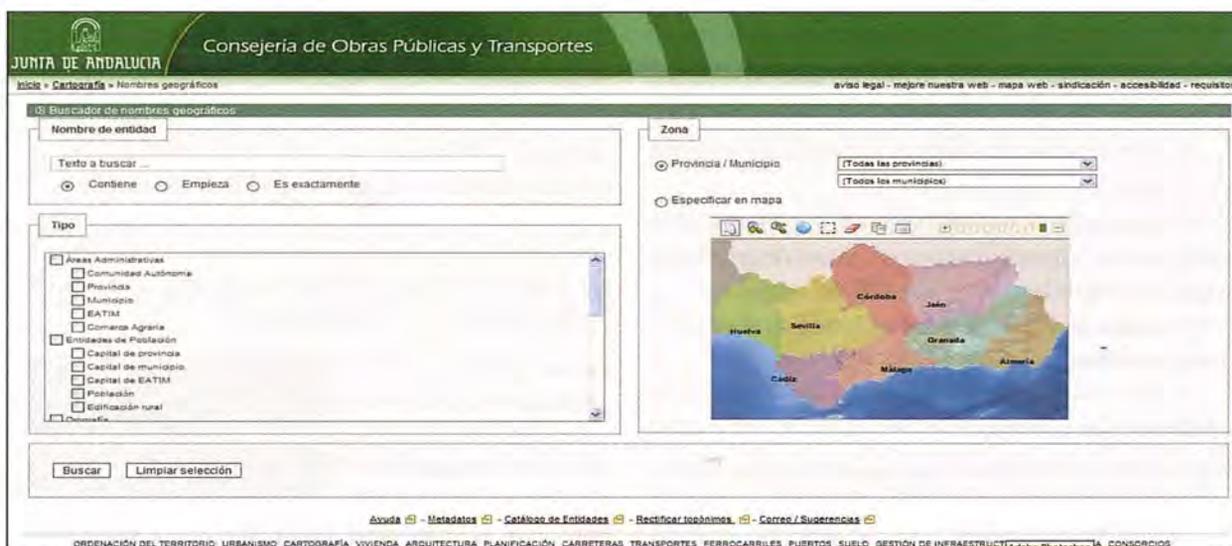


Fig. 2 Pantalla principal del Servicio web de búsqueda de nombres geográficos

una mayor participación de las instituciones y autoridades en nombres geográficos: Administración General del Estado (Instituto Geográfico Nacional, Centro Geográfico del Ejército, Instituto Hidrográfico de la Marina), Comunidades Autónomas (Institut Cartogràfic de Catalunya, Instituto de Cartografía de Andalucía, Dirección General de Vivienda, Urbanismo y Ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León), universidades (Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía Humana y Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Lengua), instituciones

vamente el Instituto de Cartografía de Andalucía para el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía ha sido aprobado por el pleno del Consejo Superior Geográfico el 17 de mayo de 2007.

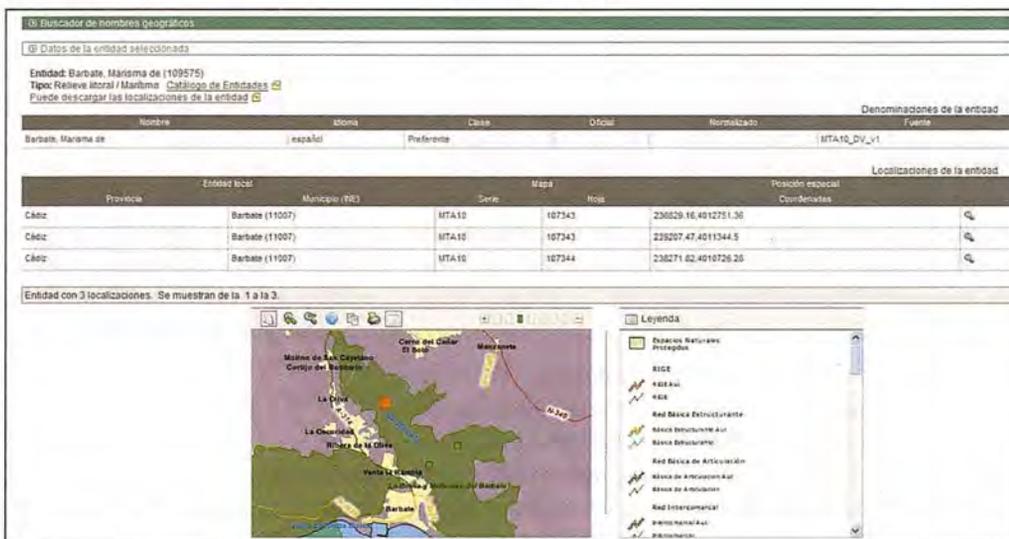


Fig. 3 Información sobre una entidad en el Servicio web de búsqueda de nombres geográficos

En 2007 la Comisión de Nombres Geográficos ha elaborado un Plan de actuación de referencia y un Programa de Trabajo para 2007, con dos objetivos complementarios: mejorar las herramientas para la utilización de la toponimia como recurso de la información geográfica y la cartografía; y establecer las líneas de trabajo para la promoción y sensibilización de los nombres geográficos como recurso de interés general de la sociedad.

El Instituto de Cartografía de Andalucía participa, como coordinador o miembro del equipo de trabajo, de los siguientes proyectos del Programa de Trabajo para 2007:

- Línea de actuación: Avanzar en la normalización de la toponimia.
- Proyecto del Instituto Geográfico Nacional para elaborar el Nomenclátor Geográfico Nacional: clasificación y selección de entidades geográficas.
- Línea de actuación: Fomentar la coordinación y cooperación.
- Sistematización de las actividades de la Comisión de Nombres Geográficos y su funcionamiento mediante la elaboración, seguimiento, evaluación e Informe a la Comisión Permanente del Consejo Superior Geográfico de los Programas de Trabajos anuales.
- Línea de actuación: Difundir y divulgar la toponimia en la sociedad.
- Elaboración de un folleto sobre la importancia de la normalización de la toponimia y los trabajos desarrollados por la Comisión de Nombres Geográficos.
- Mejora de los contenidos de la página web de la Comisión de Nombres Geográficos.

Próximas actuaciones

Entre los próximos trabajos a realizar dentro de las funciones de inventariar, normalizar y difundir la toponimia andaluza destacan:

- Respecto al inventario de toponimia: la ampliación de contenidos tanto en fuentes como en atributos y la continuación del inventario de toponimia catastral de otras provincias.
- Respecto a la normalización de la toponimia: continuar la normalización progresiva de la toponimia inventariada a través del contraste con fuentes documentales y orales, en colaboración con otras administraciones nacionales, autonómicas y locales y siguiendo las recomendaciones de las Conferencias de las Naciones Unidas sobre Normalización de los Nombres Geográficos: entre ellos los principios de univocidad (una forma escrita única para cada nombre), de claridad y precisión (referencia inequívoca para la denominación de cada entidad geográfica que eviten dudas y confusiones) o prioridad de los nombres locales tradicionales.
- Respecto a la difusión de la toponimia: Poner en producción el servicio de búsqueda de nombres geográficos y el servicio de Gazzetter en la Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía, así como difundir parte de la toponimia normalizada en el servicio de mapas de Google Herat y continuar con la participación en congresos, cursos o jornadas específicas y/o relacionadas con la topo-

nimia.

La importancia de la toponimia en la actualidad

Hay que resaltar que aunque la toponimia no ha sido un aspecto muy prioritario de la cartografía en Andalucía, debido a la necesidad de cubrir cartográficamente un amplio territorio y no tener la presión lingüística que ha impulsado su desarrollo en otras Comunidades Autónomas, esta situación ha mejorado considerablemente gracias a las nuevas tecnologías y sobre todo a la consideración de la toponimia como dato de referencia en la Directiva 2007/2/CE y en el Decreto andaluz 141/2006, de ordenación de la actividad cartográfica en la Comunidad Autónoma de Andalucía. En ambas normativas, los topónimos o nombres geográficos aparecen con el mismo nivel de importancia que los datos espaciales referidos a: sistemas de coordenadas de referencia, cuadrículas geográficas, unidades administrativas, redes de transportes, hidrografía, lugares protegidos, elevaciones, identificadores de propiedad, parcelas catastrales, cubierta terrestre y ortoimágenes.

Estamos rodeados de topónimos que nos ayudan a movernos y a comunicarnos pues los nombres geográficos sirven sobre todo para identificar los lugares en el espacio: ciudades, calles, aeropuertos, parques, ríos, sierras, caminos.... Pero para que todos esos nombres que nos rodean cumplan su función esencial de identificación de forma rápida y sencilla, sin equívocos, tienen que estar normalizados, es decir no contener errores y que cada lugar tenga un nombre preferente ampliamente reconocido por todos, que evite la ambigüedad.

En el mundo de la globalización, esta necesidad de normalizar la toponimia para que cumpla su función esencial de identificación espacial es una recomendación constante de las Conferencias de las Naciones Unidas sobre Normalización de los Nombres Geográficos, desde la primera celebrada en 1967 hasta la novena y última celebrada en 2007. El Grupo de Expertos, creado en su seno e integrado por profesionales procedentes de distintas disciplinas (cartógrafos, geógrafos, historiadores, lingüistas ...) insisten en que un uso correcto de los topónimos contribuyen al desarrollo socioeconómico, la conservación y la infraestructura nacional, reportando beneficios en ámbitos tan distintos como el comercio, turismo, emergencias, salvamento, navegación automática, catastro, ordenación territorial y medioambiental o los servicios postales, entre otros.

Al valor de los topónimos como identificadores geográficos se suma su valor testimonial al reflejar aspectos, actuales o pasados, de la historia, la lengua o el paisaje, y constituir una herencia que hay que preservar como parte integrante del patrimonio cultural de toda la sociedad.



Fig.4 .Trabajo sobre toponimia realizado por el Instituto de Cartografía de Andalucía

LA CARTOGRAFÍA URBANA EN ANDALUCÍA.

Antonio García Hernando - Servicio de Producción Cartográfica.

Introducción

El Instituto de Cartografía de Andalucía elabora la cartografía básica que precisan las diferentes políticas de la Comunidad Autónoma, en especial la de núcleos urbanos (escalas 1:2.000 y 1:1.000) requerida por la planificación territorial y urbanística. Al mismo tiempo, la Dirección General de Urbanismo desarrolla un programa de apoyo a las Corporaciones Locales que soliciten a la Consejería de Obras Públicas y Transportes ayuda para el planeamiento municipal, mediante la firma de convenios, al amparo de la Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía de 2002; que prevé, entre otras actuaciones, la realización de cartografía básica a escalas 1:1.000 y 1:2.000, que le es suministrada a los Ayuntamientos por el Instituto de Cartografía de Andalucía. Esto ha dado origen a una creciente demanda de cartografía urbana entre 2004 y 2006, fechas entre las que se ha realizado cartografía de 245 núcleos urbanos a escala 1:1.000 y 779 a escala 1:2.000.

Con anterioridad a la creación del Instituto de Cartografía de Andalucía (Decreto 116/1993 de 7 de septiembre) la cartografía de Andalucía se realizaba en el Servicio de Cartografía del Centro de Estudios Territoriales y Urbanos (CETU). Los primeros trabajos de cartografía urbana en la Comunidad Autónoma comenzaron en 1981, con el levantamiento de cascos urbanos y núcleos secundarios y la cartografía territorial de todos los términos a escalas 1:2.000 y 1:10.000, respectivamente, comenzando por algunos municipios en las provincias de Almería y Huelva. A partir de 1986 comienza la realización sistemática del MTA10, por divisiones de hojas de toda Andalucía (2.745 hojas) y se continúa realizando cartografía urbana a escala 1:2.000 que demandaba el Servicio de Urbanismo perteneciente a la misma Consejería como ayuda al planeamiento urbano.

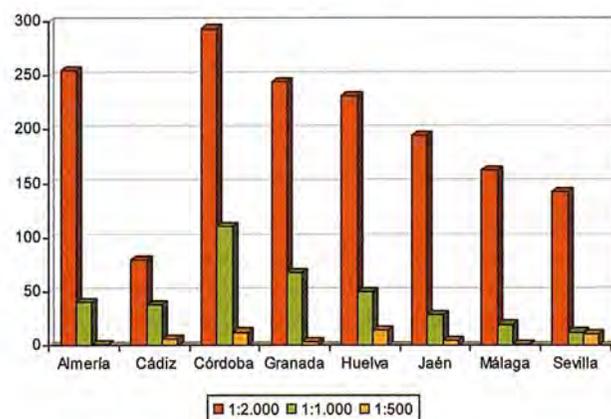


Fig. 1. Núcleos urbanos con cartografía analógica y escaneada

Entre 1981 y 1996, la cartografía urbana realizada era analógica, produciéndose: una serie a escala 1:500, en base a un vuelo a escala 1:3.000, para los cascos históricos, que por sus características necesitaban una mayor definición

y detalle (monumentos, murallas, centros históricos, castillos etc.), otra a escala 1:1.000 con vuelo 1:8.000 para núcleos que por su dimensión o por su estructura urbana necesitaban de más detalle y otra a escala 1:2.000 para el resto. En 1998 toda esta cartografía se escanea generando un fondo con un total de 9.187 ficheros correspondientes a 2.245 núcleos. En la actualidad esta cartografía analógica se puede conseguir en papel o escaneada en formato tiff y está incluso a disposición del usuario en la página Web del Instituto de Cartografía de Andalucía.

Entre 1996 y 1997, se comienza a realizar cartografía urbana vectorial, al principio, analógica y posteriormente digital, siguiendo un modelo de datos propio del Instituto de Cartografía de Andalucía, adaptado a la metodología acordada en el proyecto MIGRA. A su vez, se propone un cambio en las escalas, ya que, económicamente, la cartografía fotogramétrica a escala 1:500 era demasiado cara, aproximadamente cuatro veces más que la realizada a escala 1:1.000. La Dirección General de Urbanismo y el Instituto de Cartografía de Andalucía deciden entonces efectuar cartografía de las cabeceras municipales a escala 1:1.000 y 1:2.000 añadiendo a la cartografía 1:1.000 algunas especificaciones propias del 1:500 (altura de edificaciones, vertientes, limahoyas, limatesas etc. de los edificios públicos y algunos elementos urbanos) y cartografía 1:2.000 de los núcleos secundarios. Actualmente se llevan realizados, en vectorial, más de 1.500 cascos de núcleos urbanos lo que supone un total de 8.900 ficheros.

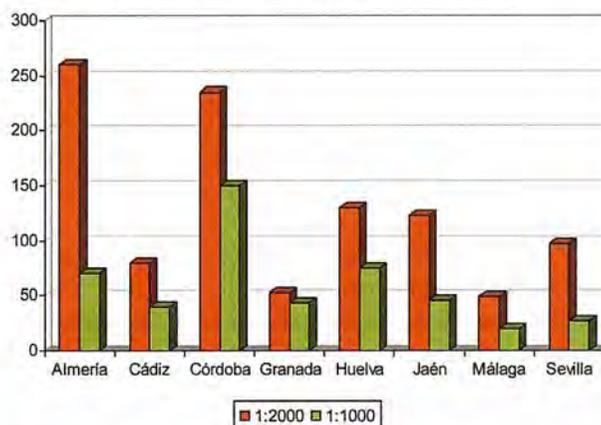


Fig. 2. Núcleos urbanos con cartografía vectorial

Características de la Cartografía 1:1.000 y 1:2.000

La cartografía a escala 1.000 se realiza a partir de un vuelo analógico a escala 1:5.000 o de uno digital de 10 cm. de resolución, y solo se hace para cascos urbanos, barriadas y urbanizaciones que estén continuas al mismo. Frente a ello, la cartografía a escala 1:2.000, levantada en base a un vuelo analógico 1:8.000 o uno digital de 16 cm. de resolu-

ción, se hace para núcleos urbanos y zonas exteriores donde se prevea planificar nuevas construcciones, polígonos industriales, calificar suelos, etc.

Estos vuelos, que a excepción de cuando son digitales se digitalizan a 20 micras, son realizados por el Instituto de Cartografía de Andalucía con anterioridad para que pueda verse la realidad del territorio y valorar los ámbitos a cartografiar y su escala.

Toda esta cartografía se hace en Proyección UTM, en el huso correspondiente (29 ó 30 en el caso andaluz) y con el Sistema de referencia ED 50 aunque a partir del año 2006 los cálculos se realizan en ETRS 89 y la entrega se hace en ED 50 y ETRS 89 utilizándose para su cálculo la Red Regente y la Red Andaluza de Posicionamiento (RAP).

Independientemente de su escala, en la cartografía urbana las curvas de nivel tienen una equidistancia de 1 m. y aparecen curvas maestras cada 5. En el interior de los cascos estas se sustituyen por series de puntos acotados en calles, plazas, patios etc., imprescindibles para la realización de la ortofoto, y la mejora del Modelo Digital del Terreno dentro del núcleo.

El formato de la cartografía urbana es el DWG de Autocad por hojas en dos o tres dimensiones, y el DGN de Microstation en dos dimensiones por hojas y en tres dimensiones continuo. Las capas, tipos de elementos, colores, grosores y biblioteca de células están definidas en el Modelo de Datos propio de cada escala.

Al mismo tiempo que la cartografía 1:2.000 se hace una ortofotografía del mismo ámbito con una resolución de 16 cm.

Procedimiento de elaboración

1. Planimetría

La restitución planimétrica es el primer paso en la realización de cartografía urbana debiéndose reflejar todos los detalles identificables, con dimensión mínima a escala de 0,5 mm, en su exacta posición y verdadera forma.

La restitución de los detalles planimétricos se hace a nivel del suelo plasmando, siempre que el vuelo lo permita, el encuentro de los edificios con el terreno y representando con línea continua y con línea de trazos cuando no se vea la anterior y lo que se restituya sea el alero, para así facilitar la revisión de campo; también se representan las medianerías, patios interiores y todos aquellos detalles como muros, calles, carreteras, etc., que definen el parcelario urbano aparente.

En las zonas rústicas aledañas a los cascos urbanos se representan los arroyos, ríos, carreteras, caminos, cortijos, lindes, alambradas, etc. y en general todos los detalles que completan el parcelario aparente rústico. También se representan los tendidos eléctricos, conducciones de agua, depósitos en general, etc. y todos aquellos elementos recogidos en las normas oficiales para la realización de cartografía a esta escala.

La restitución se realiza punto a punto, de forma que lo observado se reproduzca con la máxima precisión posible. En las líneas poligonales el operador se posiciona en cada

uno de los puntos de inflexión de la misma y en ese momento registra sus coordenadas, asignándoles el código numérico correspondiente, según la codificación de entidades gráficas definidas por el Instituto de Cartografía de Andalucía.

2. Altimetría

Como hemos comentado, el relieve se representa por curvas de nivel con equidistancia de 1 m. y curvas maestras cada 5, tanto para la cartografía 1:2.000 como 1:1.000. La cota de las curvas maestras aparece rotulada, manteniéndose la continuidad de la curva con un tramo oculto. Cuando el terreno tiene un relieve poco acusado se aumenta el número de puntos acotados, dándose cota en centímetros a los vértices geodésicos, señales de nivelación, vértices topográficos, puntos de apoyo, cumbres, collados, cruces de vías, estaciones de ferrocarril, puentes, cambios de pendiente y otros detalles planimétricos importantes.

La tolerancia en planimetría es que la posición en el plano de los puntos definidos no debe diferir de la verdadera en más de 0,3 mm. y en altimetría más de 1/4 del valor de la equidistancia.

3. Revisión de campo

Después de la restitución se realiza una meticulosa revisión de campo a fin de cotejar y verificar, al mismo tiempo, la calidad del trabajo.

Para la revisión de la cartografía a escala 1:1.000, se plotea la minuta en papel a colores a escala 1:500, para facilitar el dibujo de los detalles que completan el plano y su localización. Entonces se completan las zonas que en los fotogramas están ocultas debido a sombras, proyecciones de edificios, árboles, etc., que se levantan por métodos topográficos y se corrigen los aleros, voladizos, y cambios de alineaciones en fachadas para que se pueda definir con claridad la línea de fachada exterior.

Para la cartografía 1:1.000 se identifican con números romanos las alturas de edificaciones visibles por el revisor de campo. En las zonas rústicas se revisa el parcelario, visible en la fotografía aérea.

Todas las incorporaciones y modificaciones realizadas en esta fase, se hacen sobre las minutas de restitución, procediéndose a su registro e incorporación en los soportes magnéticos. Igualmente se pasan a registro digital los topónimos y datos alfanuméricos necesarios para completar la cartografía.

En los planos se reflejan los topónimos de la zona, a este efecto deberán rotularse los accidentes principales del relieve (sierras, cerros, picos, collados, desfiladeros, etc.) y de la hidrografía (ríos, arroyos, lagos, embalses, canales, manantiales, fuentes, etc.)

Deben rotularse también, todos los núcleos de población y construcciones aisladas de importancia (monasterios, ermitas, presas, molinos, fábricas, granjas, etc.), así como todos los servicios destinados a usos y servicios públicos. Los caminos y las cañadas se rotulan cuando poseen nombre propio.

En la obtención de la toponimia, precisa para esta rotulación, se tiene en cuenta la contenida en las hojas del Catastro Topográfico Parcelario y las últimas ediciones de los mapas 1:50.000 y 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional y del Servicio Geográfico del Ejército, 1:10.000 del Mapa Topográfico de Andalucía del Instituto de Cartografía de Andalucía, y la de otras cartografías oficiales, completando y comprobando su autenticidad "in situ".

4. Dibujo y edición

Tradicionalmente, la cartografía analógica se dibujaba a mano calcando la minuta obtenida directamente de la restitución, con tintas indelebles de colores y siguiendo un espesor de líneas, color y signos convencionales según las normas existentes para cada escala, añadiendo la toponimia y otros datos como puntos acotados, curvas de nivel etc.

En la actualidad el primer paso de esta fase es la edición consistente en pasar todos los datos de la revisión de campo a formato digital (acerados, descontar aleros, toponimia, edificios singulares etc.). A continuación, se pasan los programas propios del sistema que se utilice en la restitución (Digi, Microstation, etc.) con el que se localizan y solucionan los defectos de continuidad de curvas, cierre de recintos etc. y se mejora el aspecto de la cartografía pasando programas de paralelismo o perpendicularidad de líneas. A continuación, se pasa también el programa de control GeoFotoCal, propio del Instituto de Cartografía de Andalucía.

Seguidamente el área representada se divide en hojas y se añade la carátula, con el nombre de Cartografía Urbana y el número de hoja, para el que se toma como referencia el MTN 1:50.000 y una división matricial de 20x20 para el 1:2.000, de 40x40 para el 1:1.000 y de 80x80 para el 1:500.



Fig. 3. Ejemplo de cartografía urbana 1:500

Controles de calidad

El proceso de obtención de la cartografía urbana pasa por distintos tipos de controles de calidad. Entre ellos cabe destacar los siguientes:

- Revisión del vuelo fotogramétrico; si el vuelo es analógico se comprueba que haya estereoscopia en todo el ámbito a cartografiar, que no haya nubes, exceso de sombras debido a volar en época u hora no permitida etc., que el recubrimiento y la escala sean las solicitadas en el

pliego técnico. Si el vuelo es analógico se escanea y si es digital, además del control anterior es preciso una revisión geométrica y radiométrica de las fotos escaneadas.

- Revisión del apoyo fotogramétrico, en gabinete comprobando si están dados los puntos necesarios por par estereoscópico, si su situación es la correcta formando aproximadamente un rectángulo en la zona estereoscópica, si están en elementos bien definidos etc. La revisión en campo, se hace muestralmente, comprobando que en los vértices topográficos estén colocadas las señales permanentes que se piden en el pliego y hacer las observaciones necesarias con GPS que compruebe la bondad de los datos entregados.

- El anteriormente mencionado, trabajo de campo es en realidad otro tipo de revisión, que se hace muestralmente, para ello el equipo de trabajo se traslada al propio núcleo con el plano totalmente acabado, y se comprueba si están reflejados en el plano todos los elementos que según el pliego técnico debían incorporarse según la escala, calles, toponimia, edificios públicos, las líneas eléctricas etc. y completar con una revisión estereoscópica, el interior de las manzanas.

- Finalmente, se pasa el control a la cartografía digital entregada en formato DGN, con GeoFotoCal un programa de validación propio del Instituto de Cartografía de Andalucía, el mismo controla entre otras:

- Que se cumple con el modelo de datos del Instituto de Cartografía de Andalucía y contiene los códigos, símbolos, textos etc. pertinentes.

- Se comprueban las líneas con una longitud inferior a la permitida.

- Se comprueba que las líneas rectas solo estén definidas por dos puntos y no más.

- Se comprueba si puntos y líneas dobles no estén duplicados.

- Se comprueba la existencia de líneas cuyos extremos no tienen elementos de cierre, la de recintos cuya superficie es inferior a la definida por una tolerancia.

- Se comprueba que las líneas de edificaciones cierran con elementos permitidos y que no forman lazos.

- Se comprueba que las curvas de nivel cierran en elementos permitidos.

- Se comprueba que los incrementos de una línea no varían en altura por encima de la pendiente permitida.

- Se comprueba que la variación de Z en la intersección entre líneas. Por ejemplo una curva de nivel con un camino esté dentro de la tolerancia permitida.

- Se comprueba que haya continuidad si una línea pasa por dos hojas, en la zona de unión de las hojas tanto en planimetría como en altimetría.

Una vez pasados todos estos controles se acepta la cartografía, se ficha y pasa al archivo para su utilización tanto por parte del propio Instituto de Cartografía de Andalucía, como por Ayuntamientos, equipos de planeamiento, empresas privadas, o cualquier tipo de usuario que la solicite.

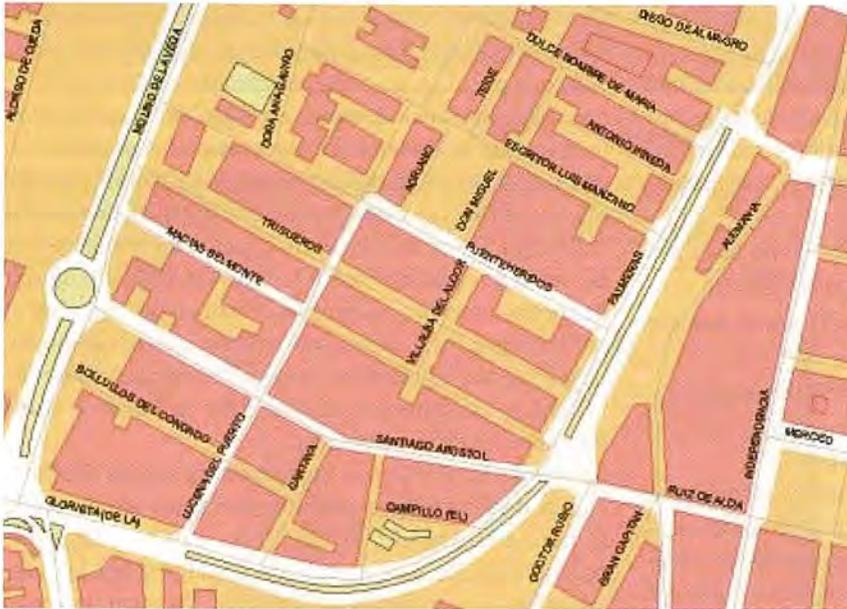


Fig. 2. Imágenes del callejero y el portalaro

Contenido

El Callejero Digital Urbano de Andalucía está formado por un conjunto de capas de información digitalizadas en formato SHAPE, actualmente formato estándar para la creación, edición y visualización de información gráfica vectorial, y está prevista la conversión al formato Geodatabase con el fin de que la información geográfica pueda ser utilizada mediante Sistemas Gestores de Bases de Datos (ArcSDE).

Las características métricas del Callejero Digital Urbano de Andalucía son las siguientes:

Escalas: Variable desde 1:500 a 1:5.000, dependiendo de cada ciudad y de la fuente de datos.

- Coordenadas y proyección: UTM huso 30, ED 50.
- Precisión: Mejor de 10 m. en el 95% de las medidas.

La cobertura de este proyecto representa la totalidad de los núcleos de población que componen Andalucía. Se incluye el dato poblacional del INE/IEA como una pauta para decidir los niveles de detalle y las diferentes capas que debe llevar la cartografía, con los últimos datos del Padrón Municipal de Habitantes.

La representación de la información corresponde a cartografía de tipo callejero. En su información incorpora elementos lógicos que permiten la realización de análisis, localizaciones y georreferenciación, y elementos referenciales con carácter principalmente descriptivo.

La información recogida en el Callejero Digital Urbano de Andalucía se desglosa en los siguientes contenidos:

Planimetría Urbana para núcleos mayores de 25.000 habitantes consistente en cartografía a escala 1:500 a 1:5.000 con representación realista de la zona de cobertura y la incorporación de los siguientes elementos:

- Manzana edificada: Delimitación de manzana urbanística de tipología de edificación cerrada.
- Manzana genérica: Delimitación de manzana abierta, así como otras áreas delimitadas por viales y sistemas generales de comunicaciones (por tanto el concepto que se recoge no es el concepto de parcelario catastral).
- Zonas verdes: Delimitación de áreas de parques y jardines, no incluyendo necesariamente zonas de arbolado, parques naturales, campo, etc. en suelos no urbanos.
- Edificios singulares: Delimitación de edificios significativos por su carácter monumental o en razón de su uso.

- Hidrografía (Áreas inundadas): Delimitación de la hidrografía de aquellas áreas inundadas permanentemente con representación visual significativa.

- Hidrografía (Cursos de Agua): Delimitación de la hidrografía de los trazados de cursos de agua y cuencas no acogidas a la anterior definición. Incluye los contornos de costa.

- Toponimia: Engloba toda la toponimia general del núcleo urbano excepto nombres de vías. Incluye los nombres de los edificios singulares.

- Ferrocarriles: Delimitación de las líneas de ferrocarril en las ciudades donde éstas existan.

El fondo planimétrico de la **cartografía para núcleos de población de menos de 25.000 habitantes** no es tan realista como en el caso del grupo de municipios de más de 25.000 habitantes, sino que se obtiene por deducción geométrica a partir del trazado de los ejes viales. Los elementos que la componen son los siguientes:

- Manzana Edificada y Genérica
- Hidrografía Toponimia y Líneas de Ferrocarril

La capa de **callejero** constituye el elemento inteligente fundamental del producto, ya que recoge el trazado geométrico del viario a partir de los ejes de las calles más una serie de tablas asociadas con la numeración de los portales. Esta capa está codificada y permite la localización geográfica de direcciones postales. Los elementos que la componen son:

- Ejes de calles: los ejes de calles como tales son elementos lineales, pero están asociados al callejero.
- Nomenclátor: Es un fichero ASCII, con el nombre de las calles ordenadas alfabéticamente.
- Tabla de Tramos: Es un fichero ASCII donde aparece tantas veces la calle como tramos contenga, la numeración postal del tramo y el código de calle.

La cobertura de los **Frentes de Manzana** es un producto derivado de la Planimetría y el Callejero, y consiste en la representación de las fachadas de las manzanas, en aquellos tramos que tienen numeración postal. Los trazados de los frentes de manzana se superponen perfectamente sobre los trazados de los delimitadores de los viales como son las manzanas edificadas, los edificios singulares y las zonas verdes. Presenta un rango de numeración de portales que corresponden a cada frente, teniendo en cuenta que cada línea de frente solamente tiene una mano de portales, la izquierda o la derecha, según corresponda. También clasifica las vías según importancia. El producto Frentes de Manzana está pensado para realizar la correcta ubicación de direcciones postales calculadas a partir de datos de cartografía.

Por su parte, el **Portalero** consiste en una base de datos en formato MDB que contiene las coordenadas de cada portal, asociado al código y al número de vía. Una de las utilidades básicas del Portalero consiste en permitir la localización con rapidez y exactitud la situación de edificios y direcciones de interés con la mayor precisión posible. Esto es especialmente necesario en aquellos casos en que el Callejero es utilizado por los servicios de Emergencias Sanitarias o Protección Civil. Por este motivo, en la actualidad se está procediendo a la generación de una nueva capa de Portalero a partir de la información recogida en la Cartografía Catastral Urbana de Andalucía. De esta manera, se pretende ajustar la numeración de los portales del Callejero a la realidad. La base de datos se compone del Portalero propiamente dicho y de un Nomenclátor de calles (lista de nombres de calles con su código asociado).

La estética de un Callejero es un elemento fundamental en muchas aplicaciones. Por ello, se ofrece la **planimetría editorial**, un producto específico para cubrir esta necesidad. La planimetría estética mejora la legibilidad del producto cartográfico. Incluye, al menos en los municipios principales, los de más de 25.000 habitantes al menos los siguientes elementos:

- Ensanchado de las vías principales.
- Posicionamiento de textos de acuerdo a la importancia de la vía enmarcados en la misma y sin superposiciones.
- Topónimos de edificios que ayudan a la localización del usuario, como son, urbanizaciones, complejos deportivos, parques y jardines.

En el resto de los municipios se incluye el posicionamiento de textos de acuerdo a la importancia de la vía, enmarcados en la misma y sin superposiciones.

Las **delimitaciones censales** de Andalucía consisten en un mapa de la Comunidad Autónoma de Andalucía con delimitaciones de la división censal asociadas al código oficial del INE (Instituto Nacional de Estadística) a escala 1:200.000. Es un archivo gráfico que permite superponer las secciones censales sobre las vías del callejero ajustadas perfectamente a las mismas. Están constituidas por el polígono que los delimita gráficamente más el código correspondiente. Es la unidad geográfica principal a partir de la cual se estructuran la mayor parte de bases de datos sociodemográficas existentes.

Se incluye en el callejero una cobertura con las delimitaciones de los **códigos postales** asociadas al código de Correos a escala 1:1.000.000. Es un archivo gráfico que permite superponer los códigos postales sobre las vías ajustados perfectamente a las mismas. Al igual que en el caso anterior, está constituido por el polígono que los delimita gráficamente más el código correspondiente.

Las **carreteras** de Andalucía también se recogen en una capa vectorial en la que se ha generado una topología de rutas que facilita el análisis de redes y se ha añadido la localización de puntos kilométricos. Las categorías establecidas son cuatro (autovías, autopistas, carreteras nacionales y carreteras autonómicas). Para ellas se recoge la siguiente información:

- Ejes de las carreteras
- Nombre de la carretera
- Punto Kilométrico con el número de Kilómetro

Se añade una capa consistente en **cartografía descriptiva** de la Comunidad Autónoma de Andalucía, a escala 1:200.000, con información relativa a los Límites Administrativos de la Comunidad Autónoma, Provincias y Municipios

Por último, el Callejero incorpora una **base de datos de topónimos** que contiene un conjunto de elementos localizados, los cuales se usan comúnmente como referencia para actividades profesionales o particulares. Este producto permite buscar contenidos geográficos utilizando los parámetros de los nombres y alias que tenga cada referencia, así como su situación. La información que contiene es la siguiente:

- Nombre del elemento y alias
- Categoría a la que pertenece
- Código INE del municipio
- Coordenadas

Los principales contenidos de la base de datos de referencias recogen información toponímica relativa a divisiones administrativas, carreteras y puntos kilométricos, accidentes geográficos (orografía, hidrografía y Parques Naturales), barrios, urbanizaciones, polígonos industriales, centros comerciales, complejos deportivos, servicios públicos (sedes de la Junta de Andalucía, ministerios, policía, bomberos), instituciones educativas (universidades, institutos, colegios), museos, monumentos y edificios religiosos, transporte público, hospitales, clínicas y centros de salud.

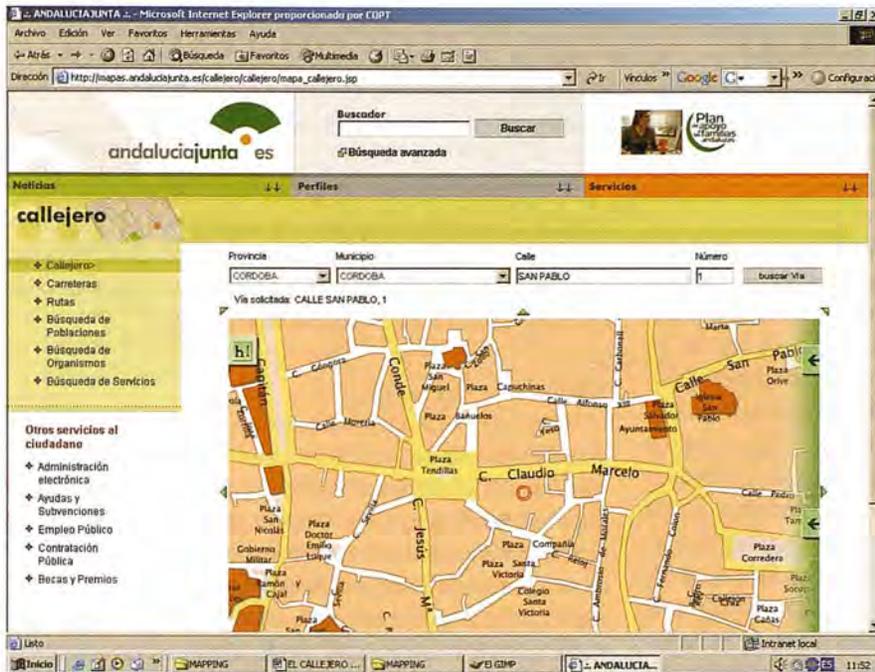


Fig. 3. Servicio de Callejero en la web de la Junta de Andalucía

Procedimientos de control y seguimiento

El Instituto de Cartografía de Andalucía, en colaboración con las restantes Consejerías y Organismos de la Junta de Andalucía, desempeña todas aquellas funciones necesarias para la coordinación y supervisión del mantenimiento y actualización de la información recogida en el Callejero Digital Urbano.

Debido al gran dinamismo inherente a este tipo de producto, se ha previsto un protocolo de actuación para el suministro inicial de la información y su correspondiente actualización que comprende un periodo de cuatro años, pasados los cuales el Callejero Digital Urbano pasará a ser propiedad exclusiva de la Junta de Andalucía. Durante estos cuatro años existe el compromiso del mantenimiento correctivo de la información recogida en el Callejero así como del mantenimiento evolutivo del mismo. Este proceso tiene como resultado la incorporación tanto de nuevos ejes viales como de toponimias asociadas que van mejorando progresivamente la calidad del mismo. En este sentido se incluyen nuevas bases de datos con la localización de organismos públicos (educación, sanidad, administración) aportadas por las diferentes Consejerías en un esfuerzo de ofrecer una cartografía contrastada y permanentemente actualizada.

La actualización preestablecida de la información recogida en el Callejero será anual para las distintas capas de información relativas a municipios con población mayor o igual a 25.000 habitantes, bienal para los municipios de zonas costeras y áreas de influencia de las grandes ciudades y para los núcleos con población de entre 10.000 y 25.000 habitantes y trienal para el resto de los municipios.

Servicio de callejero en la web

La puesta a disposición al público en general de la información contenida en el callejero digital urbano es uno de los objetivos principales de este proyecto.

Uno de los requerimientos básicos es la accesibilidad a esta cartografía mediante su incorporación al entorno de Internet. Actualmente se ofrece un Servicio de Callejero al ciudadano en el Portal de la Junta de Andalucía (<http://mapas.andaluciajunta.es/callejero>). Próximamente se van a incorporar al repositorio de datos de la Web de la IDEAndalucía (<http://andaluciajunta.es/IDEandalucia/>) las capas de información del Callejero.

El diseño de esta aplicación es muy intuitivo y permite su fácil consulta para todo tipo de usuarios. Entre sus principales características podemos citar su escalabilidad, interoperabilidad,

multicontenido y altas prestaciones que facilita el desarrollo de los servicios de localización.

El usuario puede efectuar una selección de la información de manera que se carguen todas las capas bien de forma automática, bien cuando el usuario las activa. Asimismo, el servicio permite:

- La búsqueda geográfica de direcciones, poblaciones o puntos de interés, además de la posibilidad de realizar búsquedas de barrios, carreteras y puntos kilométricos
- La visualización de las ubicaciones en mapas interactivos con la funcionalidad de desplazamiento y escalabilidad.
- El cálculo de rutas con paradas intermedias y la posibilidad de calcular itinerarios en ciudad a pie, con vehículo o en transporte público.
- La búsqueda por proximidad de servicios o puntos de interés utilizando criterios de distancia o tiempo de llegada.

La plataforma sobre la que se ejecuta este servicio se mantendrá hasta que esté lista una nueva aplicación se va a desarrollar en el marco del proyecto SIG Corporativo de la Junta de Andalucía. Esta nueva aplicación dará un servicio de callejero sobre WMS, de acuerdo con los estándares OGC e ISO.

La herramienta corporativa del Callejero Digital de Andalucía que se encuentra actualmente en funcionamiento requiere la adaptación de la misma al nuevo modelo del SIG Corporativo de la Junta de Andalucía, por ello, es necesaria su revisión y adaptación a la nueva arquitectura del SIGC.

Para esta tarea se plantea desarrollar una serie de funcionalidades que, en principio, pretenden recoger por un lado las ya existentes en la actualidad en la aplicación y por otro el desarrollo de nuevos servicios específicos como la localización de los Edificios Oficiales de la Junta de Andalucía.

RED ANDALUZA DE POSICIONAMIENTO

Francisco Javier Mesas Carrascosa, Cristina Torrecillas Lozano - Servicio de Producción Cartográfica
Miguel Redondo Redondo - Servicio de Planificación y Coordinación

Introducción

El Instituto de Cartografía de Andalucía es el responsable del proyecto denominado Red Andaluza de Posicionamiento, en adelante RAP, que ha consistido en el diseño, instalación, configuración y mantenimiento de una red de 22 estaciones permanentes GPS que cubren homogéneamente la Comunidad Autónoma de Andalucía. Las estaciones, salvo las situadas en las Universidades de Cádiz y Jaén y en los Observatorios Andaluz de Geofísica de Granada y en el Observatorio Astronómico Hispano Alemán en Calar Alto, Gérgal (Almería), se ubican en edificios públicos adscritos a diferentes Consejerías y se interconectan a través de la Red Corporativa de la Junta de Andalucía enlazando con un Centro de Control y con el Portal Web de la Red. El planteamiento del Proyecto como servicio público ha supuesto que la Secretaría General de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información haya incluido el mismo en la iniciativa Info@landalus y que hayan mostrado su interés como posibles usuarios departamentos como Medio Ambiente, Agricultura, Transportes, Educación, Protección Civil o la Consejería de Salud. En concreto, la gestión de emergencias sanitarias se verá agilizada por el uso de esta técnica de posicionamiento junto con los callejeros digitales implantados en la Junta de Andalucía. Además, será de gran utilidad para estudios científicos y para los profesionales de la Cartografía y la Topografía que realizarán sus cálculos técnicos tomando como referencia los datos suministrados desde la RAP.

El Soporte Técnico para la configuración de la Red y para el control de calidad de los datos obtenidos lo realiza el Laboratorio de Astronomía, Geodesia y Cartografía adscrito al Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz. El suministro y montaje de los equipos se adjudicó por concurso a la empresa Leica Geosystems S.L..

Esta Red se está integrando en otras redes nacionales o internacionales como la Red EUREF y se suma a otras

muchas iniciativas similares de estaciones permanentes GNSS en España, como por ejemplo la Red del IGN, la red ITACyL de Castilla León, la Red CatNet de Cataluña, o las redes del País Vasco, Valencia, Murcia, etc..

Objetivos del proyecto

La RAP establece un marco activo, de tal modo que las coordenadas de las estaciones que forman la red varían con el paso del tiempo debido a que éstas presentan movimientos resultado de los desplazamientos de las placas tectónicas en que se encuentra fragmentada la corteza terrestre. La posibilidad que brinda la tecnología GPS es la capacidad para poder determinar la velocidad de estos desplazamientos y de este modo poder conocer el movimiento de dicho marco en sus tres dimensiones.

De este modo, las estaciones conforman un marco geodésico de referencia, único y estable que da servicio a una gran variedad de usuarios ofreciendo la posibilidad de descargar archivos de observación RINEX tanto vía Web como FTP, así como mejorar el posicionamiento mediante el envío de correcciones en tiempo real. Para llevar a cabo una correcta generación de las correcciones diferenciales para los observables de fase y código en toda Andalucía, las estaciones no se distancian más allá de 70 Km. entre ellas. La RAP ofrece tres tipos de servicios:

El servicio RAP-RTK y RAP-IP consistirá en el envío a los usuarios profesionales de unos parámetros denominados «corrección diferencial» que les permitirá alcanzar una precisión de centímetros en sus mediciones con GPS. El servicio será de gran utilidad en aplicaciones como replanteos de obras, control de estructuras, gestión de flotas, apoyos topográficos, geodinámica, etc. Mayores precisiones se podrán obtener accediendo a ficheros RINEX y realizando cálculos en postproceso, servicio RAP_FTP.

Se dispondrá de las coordenadas de las 22 estaciones determinadas a partir de los cálculos de red con una precisión centimétrica. Se ofrecerán dichas coordenadas en los

siguientes sistemas de referencia:

- Cartesianas ITRF2005 (época 2007.14)
- Cartesianas ETRS89 (época 2007.14). Dichas coordenadas han sido obtenidas de la transformación de las coordenadas ITRF2005 utilizando parámetros de transformación globales (Boucher, C. Altamimi)
- Geodésicas (a partir de las cartesianas ETRS 89)
- UTM ED50 (a partir de las cartesianas ETRS89) Estas coordenadas se han obtenido mediante la transformación de las coordenadas ETRS89. La entrada en funcionamiento en modo



Fig. 1. Red de estaciones de la RAP

	Primer Orden	Segundo Orden
Receptor	Receptores doble frecuencia Leica GRX1200 Pro, con 4 puertos serie y un Puerto ethernet con 3 IPs;	Receptores doble frecuencia Leica GRX1200 Pro, con 4 puertos serie y un Puerto ethernet con 3 IPs;
Antena	Antena geodésica choke-ring (Dorne-Margolin) Leica AT504 con domo.	Antena geodésica no choke-ring
Suministro eléctrico/Internet	Sistema de suministro eléctrico interrumpido y conexión permanente a Internet.	Sistema de suministro eléctrico interrumpido y conexión permanente a Internet.
Estación Meteorológica	Estación meteorológica Paroscientific Met3	No
Radio Modem	Dos radio-modems: PacificCrest y Sateline3AS	No

público de la RAP coincide en el tiempo con el cambio de sistema de referencia geodésico; de este modo el valor añadido de dicha red va aumentando jugando un papel de vital importancia que beneficiará tanto a los productores de cartografía y determinados sectores de la ingeniería como al público en general. Además, el ICA ha iniciado el proyecto del levantamiento de una nueva base cartográfica digital de todo el territorio de Andalucía que entre las novedades y mejoras que presenta incluye la adopción del sistema de referencia ETRS89. De este modo, sus productos y el empleo de la tecnología GPS para su uso irán a efectos prácticos enmarcados dentro del mismo sistema de manera que no será necesario el empleo de parámetros de transformación ni para la producción de cartografía ni para su uso.

De otro lado todos los productos y servicios que brinda la RAP están abiertos a todos los receptores, siendo el único condicionante el que los equipos cuenten con los accesorios tecnológicos necesarios.

Configuración y arquitectura de la red

Dentro de la estructura de la red podemos diferenciar dos bloques: las estaciones y el sistema de control. Las estaciones se dividen en dos grupos, primer y segundo nivel, cuyas diferencias son la localización y la disponibilidad de un mayor o menor número de accesorios y servicios. Nueve estaciones son de primer nivel y están ubicadas en las ocho capitales de provincia y Algeciras, esta última,

sirve de apoyo en todos los cálculos de posicionamiento del área del Estrecho de Gibraltar.

La localización del resto de estaciones ha dependido de varios factores, como por ejemplo: encontrarse a menos de 70 km de otra estación, ubicarse en hospitales, centros educativos o en edificios administrativos, todos ellos pertenecientes a la Junta de Andalucía. Otro factor a tener en cuenta ha sido la necesidad de disponer de algunas estaciones ancladas al terreno para así ampliar los usos que se le pueden dar a la red.

El sistema central se compone de varios ordenadores interconectados con funciones de servidor Web con alojamiento de los ficheros RINEX (RAP-FTP), generador de correcciones RTCM para el servicio de RAP-IP y el control de la RAP mediante el software Spider. El único sistema que no se genera desde el control central es el RAP-RTK por ser un sistema de correcciones locales que se emite desde cada estación.

Los servicios se pueden dividir en dos bloques: los servicios para cálculos de post-proceso y los de tiempo real. Dentro de los de post-proceso distinguimos el servicio RAP-FTP para la descarga de ficheros RINEX. RAP-RTK y RAP-IP son los servicios de envío de correcciones en tiempo real, estos servicios reciben sus distintos nombres del tipo de medio por el que se transmite la información. El servicio RAP-FTP es un servicio de acceso a los datos de

	Servicio	Forma de transmisión	Tipo de información
Post-proceso	RAP-FTP	Internet	RINEX
Correcciones Tiempo real	RAP-RTK	Radio modem desde estaciones de primer nivel.	RTCM Código y Fase
	RAP-IP	Internet/GPRS	RTCM Código y Fase

control de la RAP mediante el software Spider. El único sistema que no se genera desde el control central es el RAP-RTK por ser un sistema de correcciones locales que se emite desde cada estación.



Fig. 2. Esquema de la instalación y distintos sistemas de envío de correcciones diferenciales

las observaciones de cada estación de la red RAP en formato RINEX. Para acceder a estos ficheros hay que conectarse a la página Web de la RAP. Los ficheros que se ofrecen al usuario son de 1 hora de duración. Existen dos tipos dependiendo del tiempo de adquisición, por un lado, se almacenan ficheros de 1 hora con datos cada segundo y por otro lado, ficheros de 24 horas con datos cada 30 segundos. Además del fichero RINEX de observaciones (*.yyO) es posible

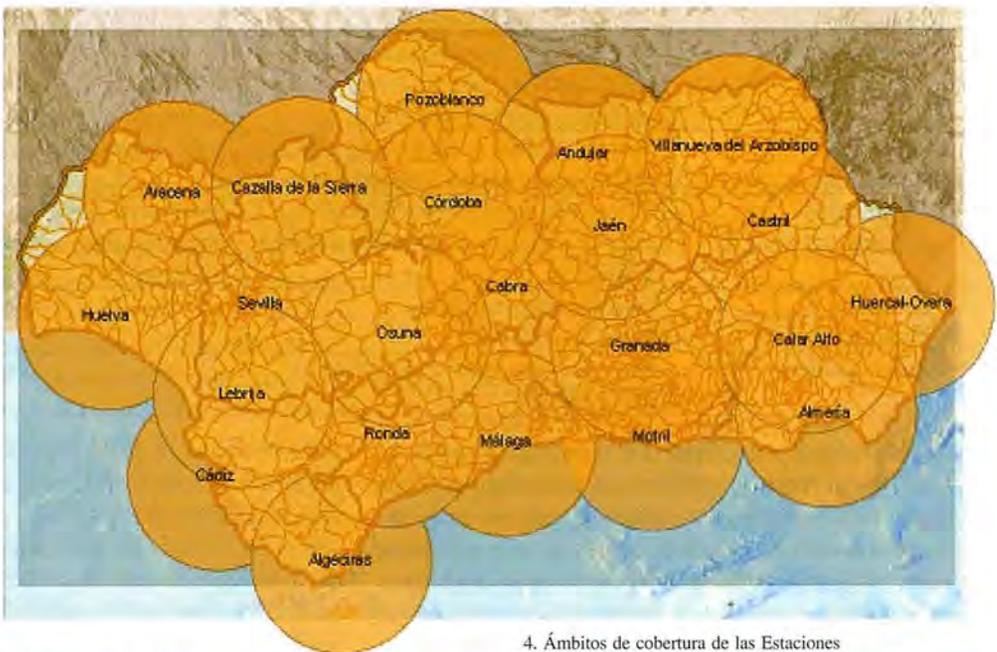
descargar los ficheros de navegación (*.yyN), meteorológicos (*.yyM) y de sumario (*.yyS). Los ficheros son autodescomprimibles y todos los archivos estarán reunidos en una única compresión estándar para UNIX (*.Z).

Los ficheros de observación se crean en el control central a partir de los datos enviados por cada una de las estaciones RAP. En caso de fallar la conexión a las estaciones, estas disponen de un servicio de copia de seguridad hasta que la conexión sea restaurada.



Fig. 3 Antena y sensor de la Estación de Osuna

El sistema RAP-IP consiste en la transmisión vía Internet de correcciones de código y fase, además de un modelo ionosférico, troposférico y de efemérides más precisas (solución de red). Este sistema necesita de una conexión bidireccional entre el usuario y el sistema central. El esquema de transmisión consiste en el envío por parte de las estaciones RAP de los mensajes RTCM en formato nativo a un "caster", en este caso el Sistema Central, que se encarga de la transmisión vía Internet de las correcciones calculadas para la localización del usuario. El usuario necesita de una aplicación cliente y de un acceso a Internet por cualquiera de los sistemas existentes: WIFI, línea telefónica, CDPD modem, Intranet, etc. y de herramientas como un PDA o un PC portátil con conexión a Internet y que conecte con el equipo GPS. Con este acceso el usuario se



4. Ámbitos de cobertura de las Estaciones

conecta al "caster" y escoge la estación desde la que desea recibir datos brutos o correcciones diferenciales.

El sistema RAP-RTK es de corrección local solo se emplea en las estaciones de primer nivel. Emplea radio-modems RTK que envían correcciones en formato RTCM con los mensajes de corrección de código y fase. La emisión de correcciones se realiza mediante dos radio-modems simultáneamente, que aseguren la recepción de la señal con la mayoría de receptores de radio empleados por los equipos GPS. El usuario necesita disponer de un GPS con radio-modem, y por lo tanto de un equipo GPS profesional. Se define un alcance máximo de 15 km para los radio-modems, el servicio está limitado por las condiciones topográficas y ambientales. Este es el único servicio en el que no se genera el mensaje desde el sistema central.

Estado del proyecto

El proyecto se inicia a finales del año 2005 y se ejecuta básicamente durante los años 2006 y 2007. Durante su ejecución se han encontrado varias dificultades, en primer lugar: transmitir a los responsables de los centros donde se han instalado los equipos la importancia de la actuación y la necesidad de su colaboración, y a continuación convencerlos de que los equipos no suponían ningún elemento perjudicial, ni para la seguridad de sus redes de comunicaciones ni para la velocidad de transmisión de datos en las mismas. Además se ha debido garantizar la total inocuidad de la instalación para los trabajadores y usuarios de los distintos centros.

La conectividad entre el Centro de Control y las estaciones también ha resultado laboriosa. Dentro de la Red Corporativa de la Junta de Andalucía se han instalado equipos en Hospitales Públicos de la red del SAS o de Empresas Públicas, en Centros Docentes, en Edificios Administrativos y en Centros de Visitantes de la Consejería de Medio Ambiente. Cada Consejería tiene redes de comunicaciones propias que ha sido necesario interconectar y permitir el acceso a los equipos del Centro de Control que a su vez se encuentran fuera de la Red Corporativa de la Junta de Andalucía. Para realizar estos pasillos de comuni-

cación se ha tenido que contar con los servicios de informática y telecomunicaciones de las distintas consejerías y de la red corporativa de la Junta de Andalucía que administra la empresa pública SADESI, Sociedad Andaluza para la Sociedad de la Información.

Desde septiembre de 2007 ha comenzado a funcionar el Portal Web de la RAP desde donde se ofrecen los servicios de información de las estaciones, descarga de ficheros RINEX, incidencias en la red y por supuesto noticias, enlaces y otra mucha información relacionada con la Geodesia. Se dispone de un acceso desde el área de Cartografía de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.

Ventajas de la RAP

Las ventajas de esta red en el territorio andaluz podemos resumirla brevemente en tres puntos; por un lado y como se ha citado anteriormente el papel activo que va a jugar dicha red con la entrada en vigor del sistema geodésico ETRS89 como sistema oficial. Este hecho lleva consigo que con el empleo de dicha red tanto la producción cartográfica como su posterior explotación verá mejorada su homogeneidad en cuando al componente posicional se refiere, no interviniendo en ningún momento parámetros de transformación de coordenadas entre distintos sistemas de referencia.

Por último, se producirá una reducción del coste económico y una mejora de rendimiento de los trabajos topográficos realizados en campo. De este modo los únicos inconvenientes que pudiera presentar el empleo de la RAP son los propios del sistema GPS.

Aplicaciones

El Instituto de Cartografía a lo largo de casi dos años lleva probando en diferentes proyectos los resultados y soluciones que ofrece la RAP siendo muy variadas las aplicaciones realizadas dentro de nuestra producción cartográfica. Con este propósito la RAP ha dado servicio para el apoyo aéreo cinemático del vuelo digital del área metropolitana de Sevilla, el vuelo digital de todo el cuadrante Oeste para la producción de la ortofoto de 0.5 metros de Andalucía y el vuelo digital para la producción de la ortofoto de 1 metro. De otro lado, está siendo empleada hoy día para la realización de trabajos de apoyo para la producción de cartografía tanto territorial como urbana, para el levantamiento de límites administrativos o para controles de calidad posicional en la cartografía.

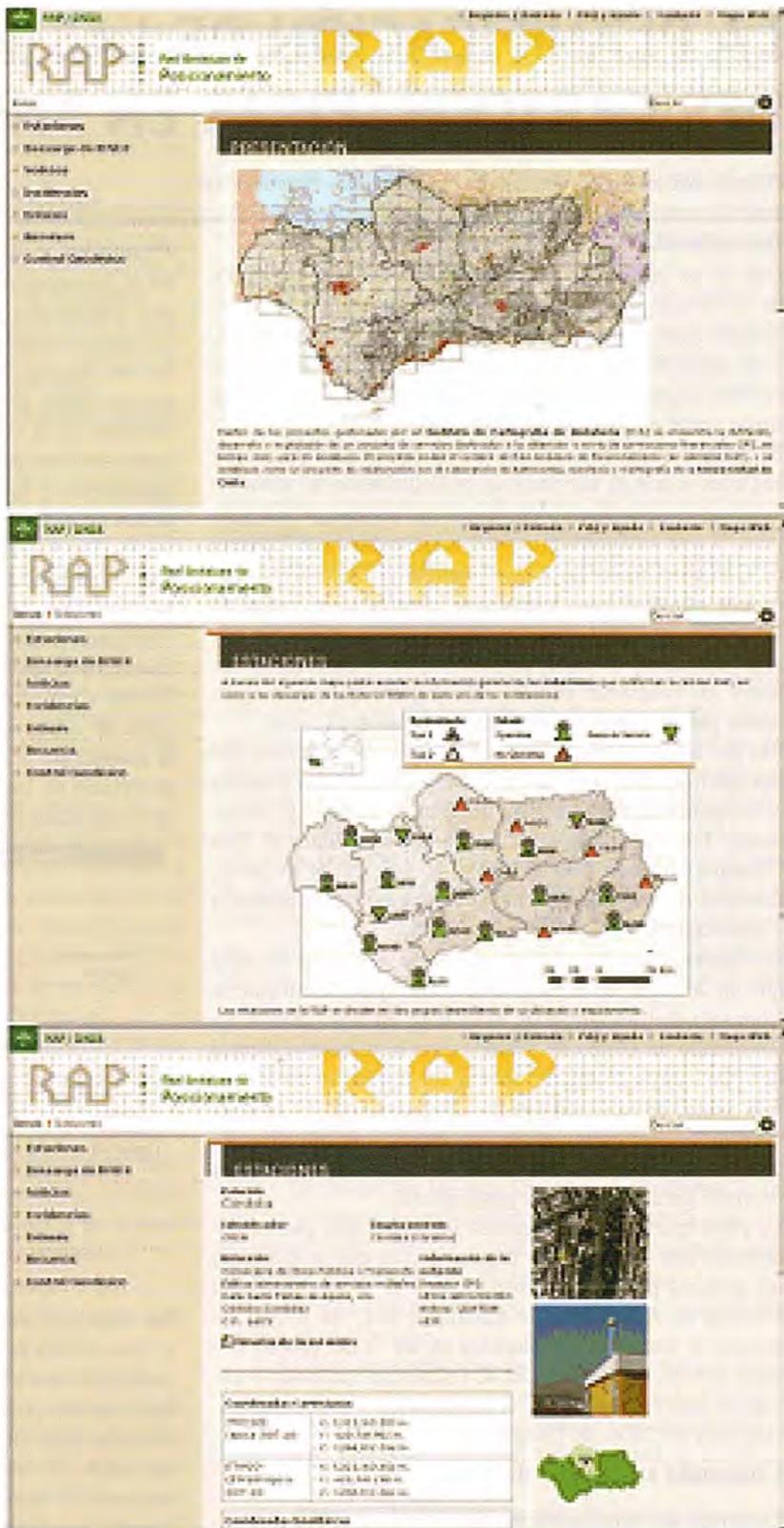


Fig. 5. Páginas de Inicio del Portal

A título informativo, se ha de decir que para los trabajos de topografía previos a la construcción del nuevo puente de acceso a Cádiz se están empleando las correcciones diferenciales en tiempo real de una estación de la RAP.

Con todo esto, la RAP dará servicio no solo a usuarios del sector de la cartografía y la topografía, también jugará un papel importante en investigaciones científicas sin olvidar el servicio al ciudadano ya que contribuirá al posicionamiento de flotas, a la gestión de emergencias o a actividades deportivas, de tiempo libre, etc.

LA PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES CARTOGRÁFICAS EN ANDALUCÍA

Gonzalo Acosta Bono - Servicio de Planificación y Coordinación

Introducción

Una de las principales aportaciones del Decreto 141/2006, de 18 de julio, es el establecimiento del principio de planificación para el desarrollo de las actividades cartográficas, y en consecuencia la definición de un sistema basado en un Plan Cartográfico de Andalucía cuatrienal, y su desarrollo anual en Programas Cartográficos.

El artículo 9 del Decreto no define con suficiente detalle sus contenidos ni tampoco su procedimiento de elaboración, salvo que deberán participar las Unidades Cartográficas, y que su aprobación final corresponderá al Consejo de Gobierno. Respecto a su contenido el Decreto establece que contendrá los objetivos, estrategias y líneas de actuación, así como que tendrá en cuenta, en lo que sea procedente, las previsiones de la planificación estatal. Sobre los Programas anuales sólo dispone que serán aprobados por la Comisión de Cartografía de Andalucía.

Era por tanto imprescindible una norma de desarrollo que por autorización expresa en la Disposición final Primera corresponde a la Consejería de Obras Públicas y Transportes. La Orden 2 de julio, por la que se formula el Plan Cartográfico de Andalucía (BOJA nº 145, de 24 de julio), concreta su contenido y el procedimiento de elaboración y tramitación.

En cuanto al proceso de elaboración se determina el papel que ha de jugar los órganos colegiados, particularmente la Comisión de Cartografía de Andalucía, en cuyo seno se ha constituido un Grupo de Trabajo para la redacción técnica del Plan, cuyo resultado deberá ser aprobado en Pleno. Este papel de la Comisión es coherente con su carácter transversal, así como prever un periodo de información pública y audiencia, durante el cual se deberán activar recursos para favorecer la participación.

La participación es un requisito necesario que guarda coherencia con los objetivos básicos con el que se ejercerán los poderes públicos establecidos en el recién aprobado Estatuto de Autonomía de Andalucía (artº 10.3.19º), los principios generales establecidos en artº 3 del propio Decreto 141/06, y la aplicación de referencias normativas europeas relativa al acceso a la información y a la participación (Ley 27/2006, de 18 de julio).

Contenido sustantivo del Plan.

La Orden de Formulación incluye un esquema del contenido, que se corresponde con los bloques en los que se debe estructurar el Plan:

- el alcance, mediante la definición de sus objetivos, estrategias e instrumentos para la política de información geográfica de Andalucía;
- un análisis y diagnóstico de las necesidades y requerimientos de información geográfica en Andalucía;
- la ordenación de la actividad cartográfica, que constituye el núcleo central del Plan, su contenido propositivo;
- el desarrollo anual del plan en programas cartográficos. El Plan debe, finalmente, contener un conjunto de medidas orientadas a su seguimiento y evaluación.

Principios y objetivos.

En el horizonte del Plan deben hacerse visibles los principios establecidos por el Decreto 141/2006 para la cartografía como instrumento al servicio de las políticas públicas. De esta manera, son las siguientes líneas maestras del Plan, las que deben definir su carácter y orientación práctica: el refuerzo de la concepción de la información geográfica como servicio público; el impulso de la coordinación, la cooperación y la colaboración interadministrativa; la definición de criterios y normas que garanticen el rigor técnico; la introducción de mecanismos que favorezcan la eficacia y eficiencia de la producción cartográfica; y, por último, la difusión de los datos producidos para que sean conocidos y accesibles a la ciudadanía en general en las condiciones técnicas más ventajosas.

El Plan tiene como finalidad última asegurar que los resultados de la actividad de la Junta de Andalucía vinculada a la producción y difusión de información geográfica, estén al servicio de las políticas de la Comunidad Autónoma, y de la sociedad en general.

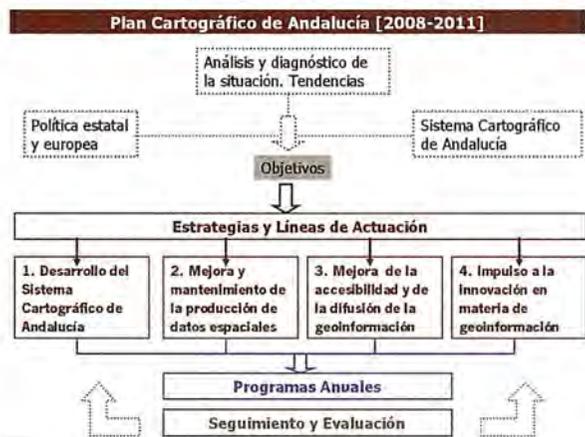


Fig. 1. Esquema del Plan Cartográfico de Andalucía. Estrategias.

Sus objetivos particulares tendrán la siguiente orientación:

- a) Desarrollar las previsiones establecidas en el Decreto 141/2006 sobre el Sistema Cartográfico de Andalucía, en el marco de las políticas españolas y europeas, para el mejor cumplimiento de sus funciones como servicio público, dotándolo de instrumentos técnicos y organizativos que aseguren la disponibilidad y accesibilidad a los datos espaciales necesarios para la gestión del territorio andaluz.
- b) Implantar un nuevo modelo de producción de información geográfica, descentralizado, programado y coordinado para que pueda garantizar que sus resultados mantengan unos niveles de calidad adecuados, aseguren su coherencia, continuidad e interoperabilidad y sean útiles y accesibles a la sociedad en general.
- c) Mejorar los procesos técnicos de producción y distribución de la cartografía básica de referencia y la cartografía temática, incorporando las continuas transformaciones que se producen en el territorio, y potenciando su utilidad mediante una política de difusión que favorezca su uso en condiciones no restrictivas.

d) Difundir la importancia de la cartografía, y la información geográfica en general, como elemento esencial para la mejor gestión del territorio, como instrumento que favorece la prestación de servicios públicos, y como valor fundamental para configurar y transmitir la imagen de Andalucía al conjunto de la ciudadanía.

e) Fomentar la formación técnica, la investigación, el desarrollo y la innovación en los procesos de producción y explotación de información geográfica que contribuyan a la consolidación del sector cartográfico en Andalucía.

f) Favorecer la eficacia y eficiencia del gasto público dedicado a información geográfica y cartografía, desde criterios de coordinación y cooperación institucional.

El estado de la cuestión de la información geográfica.

Un proceso de planificación representa una oportunidad para analizar y valorar el estado actual de las actividades de información geográfica y cartográfica en toda su amplitud, incluida la organización de los servicios que de una u otra forma dan respuesta a las necesidades y demandas que plantea la sociedad actual (la infraestructura geográfica; los instrumentos de observación de la tierra; la producción y actualización de cartografía básica y derivada; la producción de cartografía temática; los sistemas de información geográfica; y la accesibilidad a los datos a través de Internet).

En el proceso de trabajo se está haciendo notables esfuerzos por lograr el concurso y la participación activa de las diferentes administraciones, organismos productores y usuarios de información geográfica. Y en particular de los que componen el Sistema Cartográfico de Andalucía para identificar las necesidades y demandas, a las que el Plan debe poder dar una respuesta adecuada en el marco de sus capacidades operativas y horizonte temporal.

En dicho análisis está presente el marco normativo de las políticas de información geográfica (autonómica, estatal y europea) y las políticas públicas demandantes de información geográfica, así como su organización administrativa e instrumentos interadministrativos. Asimismo, deben identificarse las tendencias y previsiones que sobre información geográfica pueden derivarse, en la medida de lo posible pues se trata de un sector de gran dinamicidad.

Estrategias y Líneas de Actuación.

Para la consecución de dichos objetivos el Plan desarrolla las siguientes estrategias y líneas de actuación:

A. Desarrollo del Sistema Cartográfico de Andalucía.

Para alcanzar el modelo de producción y difusión de la información geográfica que establece el Decreto 141/2006, y que responda a los principios por él establecidos (descentralización, coordinación, planificación, eficacia, rigor técnico, servicio público, etc.), se requiere la implantación tanto de los instrumentos organizativos, normativos y de planificación, como de las infraestructuras técnicas que configuran el llamado Sistema Cartográfico de Andalucía. Esta primer Estrategia comporta las siguientes Líneas de Actuación:

- Desarrollo Institucional. El desarrollo institucional del Sistema Cartográfico agrupa las acciones destinadas a poner en marcha y asegurar el correcto funcionamiento de dichos instrumentos, con la finalidad de asegurar que el esfuerzo en la producción geográfica de los organismos pertenecientes a la Junta de Andalucía sea equilibrado, y responda a las necesidades del conjunto de la sociedad.

- Planificación y mejora de la calidad. El Plan debe

definir el marco para que las Normas Técnicas aseguren los requisitos de calidad en los levantamientos de información, implantando a su vez procedimientos de control de calidad, transparentes y documentados.

- Infraestructuras y Equipamientos Geográficos de Referencia. Otro ámbito de acción es el destinado al desarrollo de una serie de infraestructuras técnicas y de bases de información que son horizontales al sistema de producción de información geográfica, y, en consecuencia, se definen como instrumentos del Sistema Cartográfico de Andalucía: Red Geodésica; Red Andaluza de Posicionamiento; Registro Andaluz de Cartografía; Catálogo de datos Espaciales; Nomenclátor Geográfico de Andalucía; y Registro de Límites Administrativos.

- Colaboración con otras administraciones. El Sistema andaluz está enmarcado en otras estructuras de organización y desarrollo de actividades de ámbito estatal, y comparte ámbitos temáticos de trabajo con otras administraciones autonómicas y locales, con las que debe establecer vías estables de colaboración.

B. Mejora y mantenimiento de las Bases de Referencia Territorial

En la actualidad el eje central de toda actividad cartográfica consiste en la producción de conjuntos de datos, interoperables y de calidad que, estructurados según modelos multipropósito, permiten satisfacer las demandas clásicas de la producción cartográfica, así como afrontar los nuevos servicios geomáticos facilitados a través de las Infraestructuras de Datos Espaciales. Estos conjuntos de datos cubren todo el ámbito territorial de nuestra Comunidad, siguen rigurosos procesos técnicos que aseguran unos niveles de calidad normalizados, y se actualizan periódicamente para incorporar las continuas transformaciones que se producen en el territorio.

De acuerdo con la Directiva INSPIRE (2007/2/CE) el Plan Cartográfico adopta como criterios rectores un modelo de producción de la información geográfica basado en la descentralización de su producción y en la captura única e interoperable. Todo ello dentro de un marco de coordinación y planificación. De esta forma, cada productor de datos geográficos es responsable de su captura, calidad, mantenimiento, mejora y todos deben coordinarse para alcanzar mayores niveles de interoperabilidad

Esta segunda Estrategia debe desarrollar las siguientes Líneas de Actuación:

- Datos de Referencia. asegurar que los datos de referencia enumerados en los anejos I y II de la Directiva INSPIRE se produzcan con las condiciones requeridas de resolución, precisión, actualización, calidad, documentación y disponibilidad.

- Bases de Referencia complementarias. Asimismo, el Plan debe asegurar que los datos temáticos enumerados en el anejo III de la Directiva INSPIRE se produzcan también con las condiciones requeridas, ya sea mediante procedimientos propios o a través de acuerdos institucionales.

C. Mejora de la Accesibilidad y de la Difusión de la Información Geográfica.

La producción de cartografía, y de información geográfica se concibe como un servicio destinado a satisfacer las necesidades de la sociedad en su conjunto. En ese sentido no basta con garantizar el rigor técnico y la precisión en los procesos de producción de cartografía, sino que hay que establecer los cauces para poner a disposición de

los potenciales usuarios sus resultados, y además, hacerlo en condiciones que no restrinjan su uso generalizado. Todos estos productos contribuyen a alimentar el conocimiento y la percepción del territorio, a la vez que a difundir las utilidades prácticas de la información geográfica y la cartografía. A este mismo objetivo debe sumarse una política de difusión de los servicios y productos que se ofertan, y a incrementar las prestaciones de éstos a través de Internet. La accesibilidad a los catálogos que relacionen la oferta de productos, la información de cómo adquirirlos, y, sobretodo, la potenciación de su acceso directo y gratuito a través de Web constituyen una línea de acción prioritaria.

Directamente conectado con este objetivo está la potenciación de los contenidos y del desarrollo de servicios del portal de la Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía (IDEAndalucía), que debe convertirse gradualmente en la vía de acceso principal para la búsqueda, consulta y descarga de la información geográfica producida por la administración autonómica, a la vez que debe garantizar la interoperabilidad con la producida por otras administraciones. El Plan se sitúa en la perspectiva de superar la fase experimental y demostrativa, para iniciar la de consolidación, mediante el incremento de sus contenidos, integrando buena parte de las series principales de información geográfica, consolidando los soportes informáticos para garantizar su funcionamiento, a la vez que estableciendo los estándares y las normas para la agregación de servicios e informaciones procedentes del Sistema Cartográfico andaluz.

Esta tercera Estrategia se desarrollará a partir de las siguientes Líneas de Actuación:

- Mejora de la accesibilidad a la Información Geográfica. Para alcanzar este objetivo es preciso disponer de una política de difusión que tenga presente el catálogo de productos y los servicios ofertados desde la Web, incluida la descarga de productos. Asimismo, ha de mantenerse la atención al público y el acceso a productos analógicos mediante la red de distribución concertada. Para consolidar el Sistema deberá preverse el desarrollo de herramientas corporativas, mediante cooperación, para dotarlo de coherencia y operatividad. Los principales instrumentos son el SIG Corporativo y el Repositorio de Información Geográfica.

- Cartografía básica de referencia. La integración de datos geográficos para el conjunto de la región exige definir determinadas series cartográficas básicas, que son: Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000 (MTA10); la Ortofotografía en color de Andalucía (OCA01); el Modelo de Elevaciones de Andalucía (MAA10); la Ocupación del Suelo (SIOSE); y el Callejero Digital de Andalucía.

- Elaboración de mapas de difusión. A partir de los datos originales (de las bases de referencia) es necesario generar una amplia gama de productos, en distintos soportes y formatos, que se adecuen a las necesidades y a las capacidades de la diversidad de usuarios. En este proceso se incluye la producción de series de cartografía derivada y temática, y su difusión en soporte analógico y digital.

- Elaboración y edición de productos cartográficos en formato de libro, audiovisual, y otras ediciones de productos en soporte digital, con aplicaciones de consulta, que facilitan la explotación de los contenidos (ortofoto digital, mapas de carreteras, Atlas de Andalucía, etc).

- Divulgación de la cartografía y de la información geográfica. Este ámbito estratégico recoge otras acciones encaminadas a divulgar la cartografía entre el público en general, mediante la organización de eventos, y la elaboración de productos con una clara orientación comunicativa y didáctica. La organización de exposiciones y premios, y la elaboración de material dirigido a la comunidad educativa son dos líneas de actuación enmarcadas en este objetivo, el mantenimiento y ampliación de la Cartoteca de Andalucía.

D. Impulso a la Innovación en Materia de Información Geográfica

Las actividades relacionadas con la producción cartográfica han experimentado una vertiginosa revolución tecnológica en el último decenio, de la que son claros ejemplos el posicionamiento vía satélite, los SIG y la Teledetección, la producción de ortofotografía digital, el Lidar, los instrumentos de navegación, o el desarrollo de geoservicios a través de tecnología Web, entre otros.

El constante avance tecnológico, en el contexto de la sociedad de la información y del conocimiento en la que nos hallamos inmersos, se ha traducido en un incremento de las demandas de información geográfica, que ha trascendido el concepto de mapa, para incluir una multiplicidad de productos y servicios vinculados a la geoinformación. En este contexto, se requieren una serie de actuaciones agrupadas en las siguientes Líneas de Actuación:

- Fomento de la investigación aplicada en materia de información geográfica. Es objetivo principal de la investigación encontrar soluciones tecnológicas y metodológicas a los nuevos retos que afronta la actividad cartográfica, así como para mantener al día el conocimiento y la aplicación de los avances que se producen en este ámbito. Los desarrollos de herramientas informáticas corporativas en coordinación con otras Consejerías constituyen un capítulo importante de la innovación en esta materia.

- Organización de actividades formativas. De igual modo, se requieren actividades formativas para técnicos productores y usuarios de información geográfica, con el fin de asegurar la implantación y la adaptación a los avances tecnológicos.

Desarrollo anual del plan, seguimiento y evaluación.

De acuerdo con lo establecido en el Decreto, el Plan se desarrollará mediante un Programa anual, entendido como instrumento para la ejecución del Plan según criterios de prioridad y oportunidad. El Plan concretará las características operativas para la formación de los Programas anuales, estableciendo para cada actividad los siguientes contenidos: tipo de actividad y justificación de la coherencia con el Plan; entidades implicadas; metodología de trabajo y fases operativas; prioridad en relación con los objetivos; resultados esperados; difusión y acceso; información para la IDEAndalucía (metadatos); previsión de los recursos necesarios para su ejecución.

Todo proceso de planificación debe prever y definir los procedimientos para el seguimiento del desarrollo y ejecución del Plan y para la evaluación de sus resultados. La información que se elabore para la redacción del Plan debe facilitar este seguimiento y evaluación de las actividades cartográficas. En la medida de lo posible utilizará indicadores para sintetizar la información relevante y los efectos de la puesta en marcha de las actuaciones previstas en la planificación y programación.

IDEANDALUCIA, EL PRESENTE Y EL FUTURO DE UN PROYECTO

Francisco José Sánchez Díaz, Miguel Redondo Redondo, Moisés Barea Solís, Emilio Pardo Pérez
Servicio de Coordinación y Planificación

El nacimiento de las infraestructuras de datos espaciales

Es de conocimiento general la creciente demanda de una completa y actualizada información geográfica como herramienta imprescindible para una correcta planificación sobre el territorio. Tradicionalmente la difusión de esta información ha sido escasa y en cualquier caso cara, debido principalmente a los elevados costes de su elaboración y también de su distribución.

La divulgación en los últimos años de las herramientas SIG para la captura y el posterior procesamiento de datos territoriales nos conduce a definir estrategias que mejoren considerablemente los procedimientos de acceso y distribución de la información espacial. Entre estos nuevos canales para la difusión de la información geográfica, las infraestructuras de datos espaciales aparecen como un medio privilegiado para conectar a productores y usuarios.

Las Infraestructuras de Datos Espaciales se pueden definir como "un conjunto de tecnologías, políticas, estándares y recursos humanos necesarios para adquirir, procesar, almacenar, distribuir y mejorar la utilización de la información geográfica".

Queda claro que serán necesarias dos tipos de condiciones, que además de imprescindibles deben ser simultáneas y de equivalente importancia para poder acceder de la forma más rápida y directa posible a la información espacial disponible. Nos referimos a condiciones de carácter técnico y a condiciones de carácter organizativo.

Las condiciones técnicas fundamentales para ello serían:

- Acuerdos entre los productores para la captura de información de interés común.
- Definición de estándares en los metadatos que describen las características técnicas de la información.
- Interfaces para la consulta y adquisición en red de la información.

- Buscadores centralizados de la información disponible.

Las condiciones organizativas implican una planificación y coordinación entre todos los productores, públicos y privados, de información espacial sobre un territorio. Esta planificación se fundamenta en la optimización de los recursos disponibles en general, y especialmente en los que proceden de presupuestos públicos, y debe tenerse en cuenta tanto para la fase inicial de captura de datos y de producción, como para la fase final de distribución y difusión de la información elaborada.

Como expresión de la importancia de la actividad cartográfica y la conveniencia de una ordenación y regulación de la misma destaca la aprobación reciente de dos normas a nivel andaluz y europeo: el Decreto 141/2006 (BOJA 154, 9 de Agosto de 2006) por el que se ordena la actividad cartográfica en la Comunidad Autónoma de Andalucía, en cuyo capítulo IV se regula la Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía, y la Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece una Infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (INSPIRE), DOUE L108, 25 de Abril de 2007.

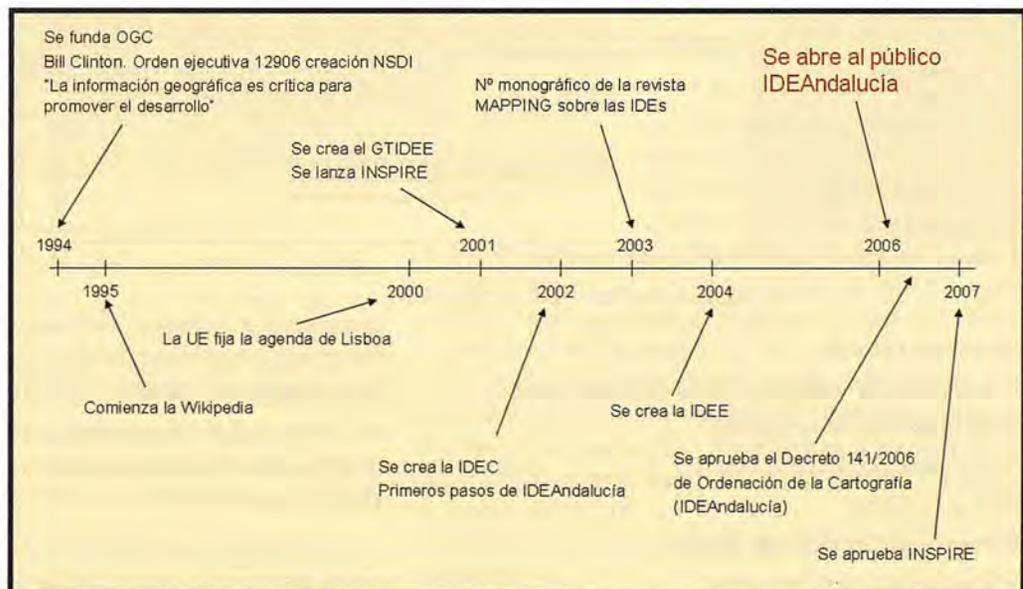


Fig. 1. Cronograma del desarrollo de las Infraestructuras de Datos Espaciales.

La norma europea, aún con un carácter genérico, define conceptos, fija objetivos y establece un calendario, según una clasificación temática, para su implementación por los estados. Precisa desarrollos técnicos posteriores propios o tomados de otras normativas que determinarán su implementación. En el capítulo IV del Decreto 141/2006, por el que se ordena la actividad cartográfica en la Comu-

idad Autónoma de Andalucía y se regula la Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía, se define la misma como el elemento integrador de toda la información geográfica sobre el territorio andaluz.

En este esquema se puede ver un cronograma con los hitos más destacados relacionados con el desarrollo de las Infraestructuras de Datos Espaciales.

El Instituto de Cartografía de Andalucía ha suscrito un Convenio de Colaboración con el Instituto Cartográfico de Cataluña, que, sobre todo en una primera fase, ha supuesto un importante impulso para el lanzamiento del proyecto. Para el soporte técnico, alojamiento y mantenimiento del portal se ha suscrito un Convenio con la Sociedad Andaluza para el Desarrollo de la Información, SADESI, adscrita a la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. El Portal IDEAndalucía se abrió al público en marzo del año 2.006, por lo que a partir de ese momento se comienza a difundir el proyecto de IDEAndalucía.

Si bien la IDEAndalucía es más que un geoportal, hasta ahora los principales esfuerzos se han dirigido a la implementación de servicios de mapas en web, en un proceso de trabajo dentro del cual se pueden distinguir las siguientes fases:

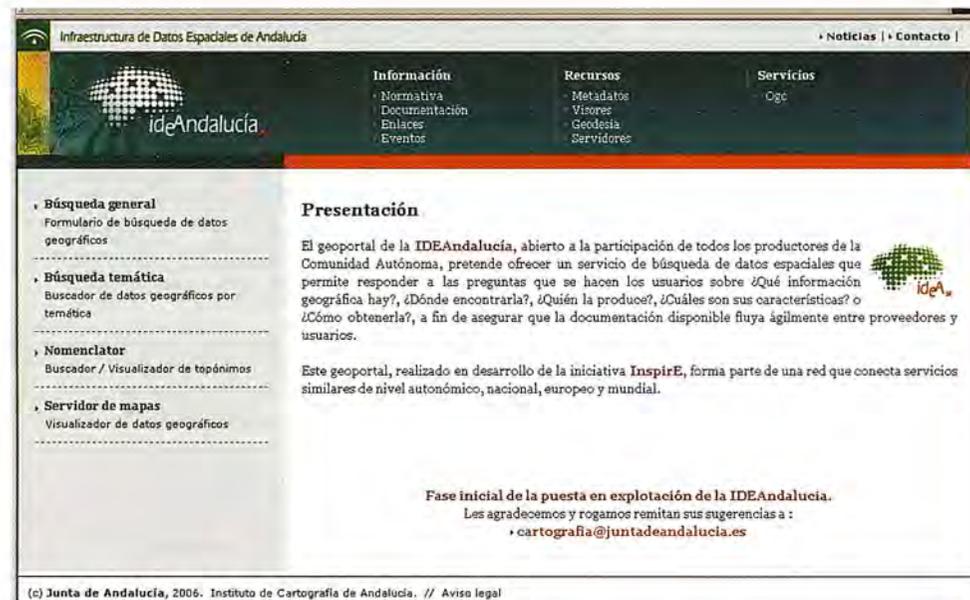


Fig. 2. <http://andaluciajunta.es/IDEAndalucia/IDEA.shtml>

- Diseño del Portal
- Configuración de equipos técnicos para alojarlo
- Configuración de servidores
- Configuración de Servicios
- Carga de Datos
- Creación de Servicios de Mapas
- Publicación de los Servicios
- Actividades de difusión y formación relacionadas con el proyecto.

Contenidos y funcionalidades de IDEAndalucía. Cuatro son los servicios que actualmente presta IDEAndalucía:

- Búsqueda General, en el se ofrecen al usuario diversos ítems con los que realizar búsquedas de informa-

ción geográfica, pudiendo el usuario acotar la búsqueda en función de sus necesidades. Actualmente existen un total de 12.000 registros en el Catálogo de metadatos.

- En cuanto al apartado de Búsqueda Temática la búsqueda se realiza de manera directa en función de la temática seleccionada por el usuario.

- La Búsqueda de Topónimos se puede realizar para topónimos relacionados con la Red de Carreteras, términos municipales, núcleos de población, red hidrográfica, orografía y costas.

- En el Visor de Datos Geográficos se pueden visualizar datos cartográficos a escala 1:100.000, 1:10.000 y 1:5.000 además de tres series de ortofotografías, estando previsto seguir incluyendo más información.

El geoportal ofrece también un gran contenido de información adicional relacionada con el mundo de las IDEs. Son una serie de páginas estáticas donde se recopilan todas las novedades interesantes para los usuarios con el siguiente contenido:

Normativa. Este apartado contiene una serie de documentos normativos que recogen los textos relacionados con las Infraestructuras de Datos Espaciales, ordenados según sean de carácter:

- Autonómico. El día 8 de Agosto de 2006 se publicó en el BOJA nº 154 el Decreto 141/2006 por el cual se ordena la actividad cartográfica de la Comunidad Autónoma de Andalucía, desarrollándose un capítulo específico para la Infraestructura de Datos Espaciales, en el cual se le asignan objetivos, contenidos, alcance, etc. Además podemos encontrar el Decreto por el cual se regula el ejercicio de las

competencias de la Administración de la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de ordenación del territorio y urbanismo (Decreto 220/2006).

- Nacional. Actualmente no existe ninguna normativa de carácter nacional referente a las Infraestructuras de Datos Espaciales.

- Europeo. La recientemente aprobada iniciativa europea Inspire es la que regula las Infraestructuras de Datos Espaciales en el marco de la Unión Europea.

Documentación. Este apartado contiene una serie de documentos que describen las especificaciones técnicas necesarias para asegurar la interoperabilidad, tanto de los servicios de búsqueda de metadatos en catálogos como su interrelación con los servicios de visualización.

Enlaces. Este apartado contiene una serie de enlaces de interés relacionados con las IDEs actualmente operativas

o en fase de desarrollo, ordenadas según su ámbito (internacionales, nacionales y regionales).

Eventos. Se han desarrollado actividades de difusión del proyecto, dentro y fuera de Andalucía, que tienen una enorme importancia formativa e informativa para familiarizar a los usuarios con el empleo de sus herramientas. Podríamos destacar la participación en Tecnimap y Expogeomática y la celebración en Sevilla, en Marzo de 2007, de una Reunión del Grupo de las Infraestructuras de Datos Espaciales de España. Dentro de la Consejería de Obras Públicas y Transportes se ha celebrado este año, también por primera vez, un Curso de Iniciación a las Infraestructuras de Datos Espaciales dentro de su programa anual de formación avalado por el IAAP.

Métadatos. En este apartado se pretende facilitar a los usuarios la información y aplicaciones necesarias para poder crear los metadatos y su posterior publicación en un servicio de catálogo. Existen multitud de aplicaciones informáticas tanto libres como de pago que permiten su creación de una forma sencilla. De entre las herramientas libres existentes se ofrece la descarga de las aplicaciones CatMDEdit y MetaD por ser las más utilizadas en España. Am-

permite el cambio entre husos de la proyección U.T.M. El programa, a diferencia de otros disponibles en la red, trabaja con una precisión milimétrica y con archivos de coordenadas de hasta 10.000 registros.

Servidores. Este apartado contiene una serie de enlaces a las páginas de descarga de aplicaciones gratuitas que permiten servir mapas vía web según los estándares desarrollados por el Open Geospatial Consortium

Web Map Services. Se pone a disposición de los usuarios de la Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía un nuevo apartado sobre "Servicios OGC", con el que se pretende fomentar el acceso del público general a la cartografía producida por la Junta de Andalucía, mediante el cumplimiento de los estándares potenciados por Open Geospatial Consortium, los cuales permiten la interoperatividad entre los servicios de Mapas de IDE Andalucía y el resto de servicios WMS existentes en la red.

Se muestran a continuación el listado y una breve descripción del contenido de los servicios WMS disponibles actualmente:

- Mapa Topográfico de Andalucía 1:100.000 (Vectorial): Constituye un mapa continuo de la región, dividido por temas y no por hojas, con una alta precisión geométrica y una rigurosa estructura topológica. Su variado contenido temático pone a disposición del usuario la posibilidad de generar una amplia gama de mapas del territorio andaluz en función de sus necesidades, lo que confiere al Mapa Topográfico de Andalucía 1:100.000 una elevada versatilidad de cara a la producción cartográfica.

<http://andaluciajunta.es/IDEAndalucia/IDEAwwms/wms/MTA100v?>

- Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000 (Mosaico Raster): Actualmente el Mapa Topográfico 1:10.000 es la cartografía básica regional con cobertura territorial completa, a escala de mayor detalle y con una mayor frecuencia de actualización, renovándose sus hojas cada cuatro años. En este servicio WMS se ofrece el conjunto de hojas que cubren el total del territorio andaluz (2.745), como un continuo sin cortes de hojas, además se han incluido como ayuda, a la hora de localizar la zona deseada, los límites municipales, los límites de las hojas del Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000, y los límites de las hojas del Mapa Topográfico Nacional 1:50.000.

<http://andaluciajunta.es/IDEAndalucia/IDEAwwms/wms/MTA10R?>

- Mapa Topográfico del Litoral de Huelva, Cádiz y Málaga 1:5.000 (Mosaico Raster. Esta serie cartográfica consta de 518 ficheros georreferenciados, equivalentes a unos 4.400 kilómetros cuadrados

<http://andaluciajunta.es/IDEAndalucia/IDEAwwms/wms/MTL05R?>

- Ortofotografía Digital en color de Andalucía (Año 2004): Generada a partir del vuelo fotogramétrico en color

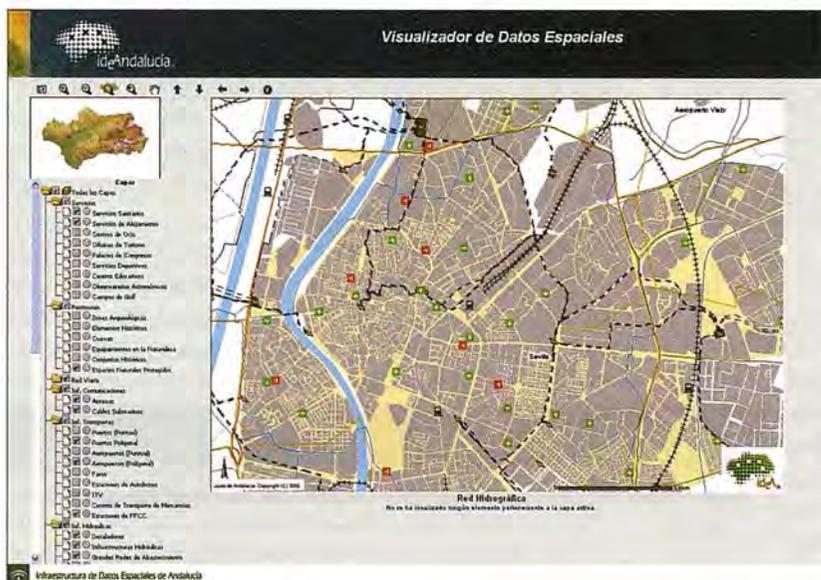


Fig. 3. Visualizador de datos espaciales (2007)

bas herramientas permiten la generación de metadatos conformes a la norma ISO-19115 y su posterior exportación al formato XML, a la vez que ofrecen manuales de usuarios muy prácticos, lo que facilita su aprendizaje.

Catálogo de Metadatos. Geonetwork es un catálogo de metadatos gratuito desarrollado por la FAO, que permite generar, cargar, administrar y consultar por internet metadatos. Esta aplicación es compatible con el estándar de metadatos ISO-19115.

Visores. En este apartado se accede a la descarga de algunas aplicaciones que permiten la visualización de la información espacial en distintos formatos.

Calculadoras Geodésicas. Concoor que es un programa para la conversión de coordenadas entre el sistema geodésico ED50, oficial hasta ahora en España, y el nuevo sistema ETRS89, que pasará a ser oficial en toda la Unión Europea. Camgeo es otro programa de libre distribución para el cambio de coordenadas entre la proyección U.T.M. y el sistema geográfico, en ambas direcciones, y también

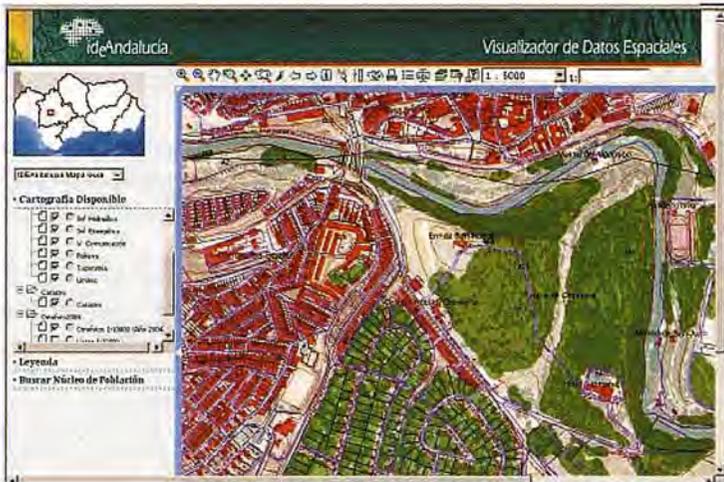


Fig. 4. Nuevo visor de IDEAndalucía

a escala 1:60.000 realizado entre junio y octubre de 2004. <http://andaluciajunta.es/IDEAndalucia/IDEAwms/wms/Ortofoto2004?>

- Ortofotografía Digital Pancromática de Andalucía (Año 2001): Generada a partir del vuelo fotogramétrico blanco y negro a escala 1:20.000 de los años 2001 y 2002. <http://andaluciajunta.es/IDEAndalucia/IDEAwms/wms/Ortofoto2001?>
- Ortofotografía Digital en Color de Andalucía (Año 1998): Generada a partir del vuelo fotogramétrico en color a escala 1:60.000 de los años 1998 y 1999. <http://andaluciajunta.es/IDEAndalucia/IDEAwms/wms/Ortofoto1998?>

Objetivos y perspectivas.

Actualmente, desde la Junta de Andalucía y en particular desde el Instituto de Cartografía de Andalucía se ofrece a usuarios expertos y al gran público una gran cantidad y variedad de información espacial. Esta situación provoca a veces dudas entre los usuarios al constatar que alguna información se encuentra duplicada o con diferentes versiones de los mismos datos.

Esta sobreabundancia de puntos de acceso a la información necesariamente debe confluir y converger en un futuro próximo, conforme se va produciendo una clara evolución tecnológica por un lado, y de carácter normativa por otro. Además, aprovechando los estándares y tecnología actual en cuanto a servicios web de información espacial (servicios de mapas, de catálogos, de descarga, etc), se debe redefinir la actual arquitectura y los modos de acceso a toda la información espacial producida sobre nuestro territorio. La tecnología nos permite definir paquetes de información interrelacionados, que deberían tener unos puntos de acceso comunes para facilitar el libre uso de la misma.

En este sentido, el objetivo sería disponer de un punto único de acceso a la información espacial que coordinaría el Instituto de Cartografía de Andalucía, sin pérdida de la autonomía y el control sobre sus datos que ahora tienen

los distintos productores de información espacial de carácter sectorial o temático. En el punto 4 del artículo 21 del Decreto 141/2006 se especifica a estos efectos que todos los nodos de la Infraestructura de Datos Espaciales con información geográfica de la Administración de la Junta de Andalucía que constituyan datos de referencia serán accesibles a través del geoportail de la Junta de Andalucía.

El futuro de IDEAndalucía a corto plazo es seguir incorporando registros al catálogo de metadatos, incorporar más datos al visualizador y crear nuevos servicios WMS. En definitiva, incrementar el volumen de información disponible para el usuario así como facilitar su localización.

zación.

Para ello, en primer lugar se abordará una mejora en la búsqueda de la información, incorporando nuevos criterios que faciliten al usuario la selección de los metadatos a mostrar. También se dispondrá muy pronto de importantes mejoras en las funcionalidades del visualizador, permitiéndose conectar con servicios WMS ofrecidos por otros nodos, y se contará con nuevos servicios WMS y WFS además de la implementación de un apartado de descarga de datos. Una vez puesto en funcionamiento el nuevo Servicio Web de Búsqueda de Nombres Geográficos, éste estará interconectado con las funcionalidades y recursos de IDEAndalucía y se convertirá de esta manera en un servicio estándar WFS-Gazetter.

Finalmente, tal como queda definido en el Decreto 141/2006, este proyecto debe llegar a ser el portal de las infraestructuras de datos espaciales para todos aquellos agentes, tanto públicos como privados, que generan, distribuyen o usan información geográfica dentro del ámbito

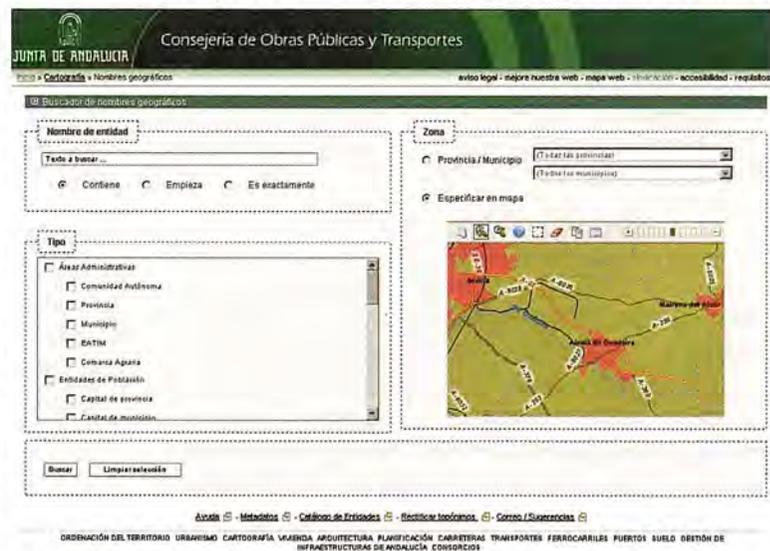


Fig. 5. Nuevo servicio web de Búsqueda de Nombres Geográficos (2007)

de la Comunidad Autónoma de Andalucía. El objetivo de IDEAndalucía no es por tanto llegar a almacenar toda la información espacial sobre Andalucía en sus servidores, sino ser el nexo de unión entre productores y usuarios, conformándose como la ventanilla única o el punto de encuentro de la comunidad cartográfica andaluza, en conexión con el resto de usuarios en todo el mundo.

UNA NUEVA ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN DE LA PRODUCCIÓN CARTOGRÁFICA DEL INSTITUTO DE CARTOGRAFÍA DE ANDALUCÍA

Antonio Fajardo de la Fuente, Jose Antonio Nieto Calmaestra - Servicio de Difusión
Moisés Barea Solís, Miguel Redondo Redondo - Servicio de Planificación y Coordinación

Introducción

El Instituto de Cartografía de Andalucía (ICA), en función del nuevo marco definido por el Decreto 141/2006, de Ordenación de la Actividad Cartográfica en Andalucía, ha necesitado dotarse de instrumentos de planificación de su actividad, para lo cual en el citado Decreto se prevé aprobar los Programas cartográficos de carácter anual, así como de un Plan Cartográfico para periodos cuatrienales. Estas figuras no sólo pretenden ser instrumentos de planificación de la actividad del Instituto, sino a la vez documentos de comunicación y transparencia hacia la sociedad.

De estas figuras de planificación se ha elaborado el Programa cartográfico de 2007, estando en redacción el Plan. Dentro de los objetivos específicos del Programa se establece el facilitar la accesibilidad a los productos del ICA mediante una política de difusión sobre la base de la ampliación de los servicios de consulta y descarga de productos, y de favorecer la extensión de su utilización. Para el cumplimiento de estos objetivos el Programa define un eje estratégico y una serie de actuaciones que la implementan.

En este artículo se hace un recorrido por la política de difusión del ICA en el tiempo, para centrarse en la nueva estrategia contenida en el Programa de Trabajo de 2007, y en las actuaciones más representativas incluidas en este Programa, algunas de las cuales se están desarrollando en ésta y en futuras anualidades.

Las actividades de difusión del ICA

La actividad cartográfica en Andalucía ha estado vinculada tradicionalmente a la satisfacción de las demandas de carácter técnico de las administraciones públicas, así como de las empresas ligadas a la obra pública, el planeamiento urbanístico, la agronomía y el medio ambiente. Con la creación del Instituto toma cuerpo, cada vez de forma más acusada, la necesidad de que la cartografía sea conocida y accesible a la ciudadanía en las condiciones más ventajosas. Con el avance de las tecnologías relacionadas con la geomática y la sociedad de la información, el Instituto, sin olvidar las tareas de producción y difusión de cartografía analógica, ha incorporado estas nuevas tecnologías a la tareas de difusión.

La principal actividad de difusión realizada por el Instituto ha sido la **edición de cartografía**. Aunque es una actividad desarrollada desde la creación del Instituto, ésta ha ido

adquiriendo una importancia y una diversificación creciente, puesto que en su origen el Instituto se centró fundamentalmente en la difusión de la cartografía básica con un sistema de reprografía que funcionaba a demanda, organizado mediante la aprobación de una orden de precios y la adjudicación del servicio a un concesionario mediante concurso.

La labor de edición ha ido aumentando significativamente desde 1998, cuando de forma regular se editan más de diez títulos anuales y se inician algunas de las series más conocidas, y especialmente desde el año 2003, cuando esta cifra se acerca o supera la treintena, permitiendo que el ICA se haya convertido con mucho en el centro directivo con mayor actividad de la Consejería de Obras Públicas y Transportes, y uno de los mayores de toda la Junta de Andalucía. Ello es coherente tanto con la necesidad de difundir los productos cartográficos como con la propia utilidad de estos productos como herramienta de trabajo, de uso en distintos campos: técnicos, agrícolas, educativos, turístico, etc.,

El fondo editorial del Instituto está compuesto hoy día por 251 títulos. La tirada media de los ejemplares oscila entre los 1.000 (para DVD cuya edición es más ágil y económica), y los 5.000 ejemplares (para los callejeros y los mapas-guías), excepcionalmente se han hecho tiradas muy superiores para los encartes en prensa o distribución gratuitas de los mapas de carreteras.

En cuanto a las ventas de las ediciones, se observa la siguiente tendencia: un crecimiento de ventas por número de ejemplares, y un estancamiento en la cifra global de su valor por la sensible reducción de precios operada en los productos de mayor éxito comercial: ortofotografía y mapas raster. Una parte importante de la cartografía producida se distribuye gratuitamente, atendiendo a peticiones institucionales, o por formar parte de actividades de difusión de cartografía en centros educativos, en otras actividades expositivas, o de atención a colectivos determinados con los que se llega a acuerdos preferenciales, o de intercambio de datos (grupos profesionales, diputaciones y ayuntamientos, etc.,)

Los datos de la distribución geográfica de las ventas de los productos del ICA merecen un comentario: estos datos muestran que las ediciones del Instituto tienen unas cifras de ventas irrelevantes fuera de la Comunidad y en la mayoría de las provincias andaluzas, y que se concentran

espacialmente en las provincias de Sevilla y Málaga, ciudades donde el distribuidor de los productos de la Consejería de Obras Públicas y Transportes tiene una red comercial más desarrollada, pero otra razón presumible es que existe un muy bajo grado de conocimiento de la labor del ICA fuera de Sevilla.

En cuanto a los títulos que tienen mayor éxito comercial, los soportes analógicos siguen manteniendo una importante cuota del mercado, destacando entre éstos la serie de fotografía aérea de las principales ciudades, el mapa en relieve de Andalucía, el Atlas de Andalucía, los mapas provinciales de carreteras 1:200.000, así como la serie de los mapas-guías de los espacios naturales protegidos. Entre los productos digitales destacan la nueva serie en color del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 en formato raster, las ortofotografías digitales de Andalucía y los productos digitales relacionados con la cartografía histórica, como es el caso de "Cartografía de un Siglo". Los principales hitos de la política de ediciones del ICA, desde la primera edición, el Mapa de Andalucía 1:300.000 (1985), han sido:

- Ediciones impresas de cartografía temática. Las series más destacadas son: la de mapas de carreteras provinciales, iniciada en 1996, muy aceptados por su calidad y detalle, y de los que se han editado tres ediciones comerciales (1996-2000, 2003 y 2006), además de dos tiradas más de reparto masivo institucional (2003 y 2007). En 1997 se inicia, en colaboración con la Consejería de Medio Ambiente, la edición de los mapas-guías de los parques y parajes naturales, que está a punto de completarse (25 títulos), y de la que se han editado segundas ediciones de las hojas más demandadas. Por último, en 1995 se inició la serie de ciudades medias, de repercusión más local y con puntual éxito comercial. De ellos se han editado 40 títulos.
- En 1998 se edita el Volumen 1 del Atlas de Andalucía, proyecto editorial que culmina en 2007 con la reedición de

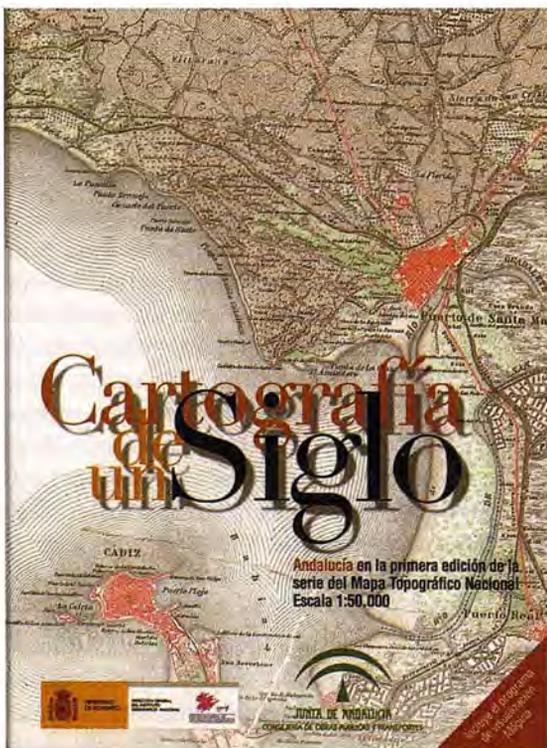


Fig. 1 Cartografía de un siglo



Fig. 2 Cartografía del mapa alemán 1:50.000 (1940-44)

este mismo volumen, que se agotó en poco tiempo. Acompañado de otros productos en formato digital, este proyecto ha tenido un impacto institucional y social, y un reconocimiento importante.

- La edición de los mapas topográficos provinciales de Andalucía a escala 1:10.000 (1999), editados en formato raster, es el producto de mayor venta del ICA. De algunas provincias se han hecho hasta cinco reediciones. En el año 2006 se reedita la serie en el mismo formato pero con la particularidad de que se incorpora el color original de la cartografía.
 - Edición de los primeros mapas digitales de Andalucía, el primero de ellos el Mapa Digital de Andalucía 1:400.000 (1999), a los que le siguieron el modelo digital de elevaciones (1999 y 2005), Límites administrativos (tres ediciones, la última del 2004) y el Mapa Topográfico de Andalucía 1:100.000 (dos ediciones, la última de 2005). Constituye una serie de cartografía derivada de gran aceptación comercial y proyección institucional.
 - Edición de la ortofotografía digital de Andalucía. La primera de ellas se publica el año 2003 a partir de un vuelo de 1998, desde entonces se han realizado otras dos series: la primera editada en el 2005 con un vuelo de 2001-2002; la segunda en el 2006 a partir de un vuelo del año 2004. Dada la versatilidad del producto, y la reducción de los plazos de realización con datos actualizados, se ha convertido últimamente en el producto de mayor demanda.
- La evolución de los **soportes** ha ido cambiando: de la preponderancia absoluta del soporte analógico se ha pasado al predominio de los formatos electrónicos y digitales que por su versatilidad y economía los que han ganado un terreno importante. También aparecen los soportes mixtos, libros con cd o dvd incluidos, que satisfacen a usuarios de muy distinto carácter.
- En cuanto a los **formatos** de los productos digitales, en el caso de la cartografía el más demandado con diferencia es el DXF para usuarios de CAD. La mayoría de las publicaciones digitales se sirven también en formatos shape, arc info y otros para satisfacer a la mayoría de los usuarios. En las ortofotos el formato usado es Mr Sid.
- Respecto a la **política de precios**, la Consejería de Obras Públicas y Transportes ha tenido como orientación que

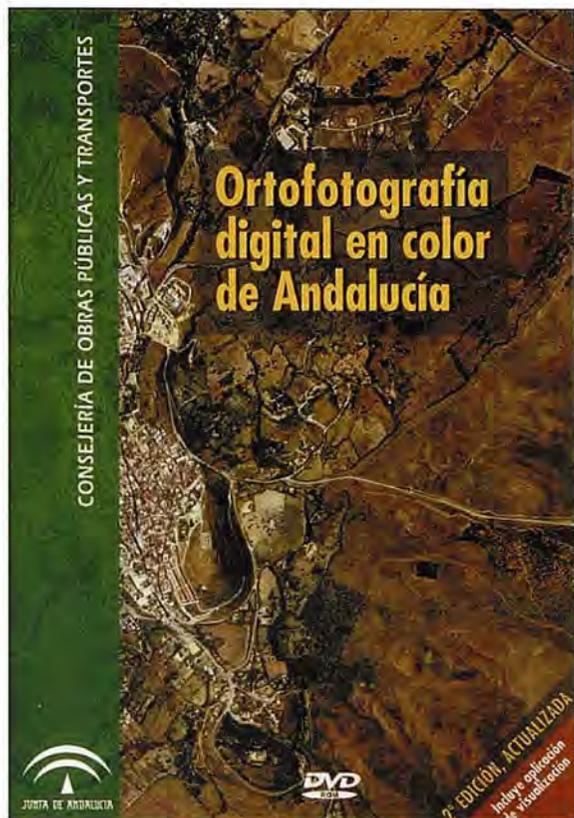


Fig. 3. Ortofoto Digital de Andalucía

los distintos productos tuviesen un precio asequible, por debajo del valor de coste de producción en la mayoría de los casos. Sin embargo las primeras ediciones digitales tenían precios de venta que incorporaban los costes de los vuelos y de los procesos de elaboración, con precios como los 49,00 • del MTA 10 raster, 50,00 • de las ortofotos provinciales y 120,00 • de la ortofoto de Andalucía. Desde el año 2005 los productos digitales tienen unos precios de venta al público que cubren exclusivamente el coste del soporte y los beneficios comerciales del distribuidor y librero, por lo que se abaratan sensiblemente.

A partir del impulso de las actividades de difusión del ICA, y en un contexto cada vez más competitivo, en el que la iniciativa INSPIRE marca una clara directriz, y en el que se multiplican por un lado las ofertas, y por otro las exigencias de las demandas, se impone que la política de precios debe cubrir exclusivamente los costes del soporte en el caso de las publicaciones digitales, y los de edición en las analógicas, todo ello para favorecer la máxima difusión y el uso de la información geográfica. La iniciativa del ICA se ha anticipado a las decisiones tomadas por la mayoría de las agencias productoras de cartografía en nuestro país, aunque deberá ser aún matizada en el caso del uso corporativo por terceros de esta información, y en las situaciones en las que exista un lucro por la difusión y explotación comercial de la información espacial.

La política comercial de difusión de la cartografía se enfrenta a una problemática común: su escasa visibilidad y presencia en las librerías y centros comerciales, por el problema de almacenaje y exposición de los productos, por lo que éstos están presentes casi en exclusividad en librerías especializadas, y es casi invisible en el resto. En el caso de Andalucía a ello se le suma la escasa iniciativa de la empresa adjudicataria, que provoca que las publicaciones del

Instituto no estén presentes en los grandes centros comerciales, ni en otros puntos de venta con gran potencial, como gasolineras, centros de interpretación de los espacios naturales protegidos o centros turísticos.

Uno de los principales canales de difusión, de importancia creciente, es página web. La presencia de las producciones cartográficas en la web es limitada. El Instituto de Cartografía dispone en la página web de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de una aplicación en internet denominada CIMFA (Catálogo en Internet de Mapas y Fotografías Aéreas) que describe el catálogo de los productos cartográficos que realiza, permite la visualización y descarga de ciertos productos (ortofotos y cartografía territorial), así como la compra de la cartografía básica y urbana. Otro de los canales de difusión es IDEAndalucía, impulsada por el Decreto 141/2006 de Ordenación de la Actividad Cartográfica de Andalucía y en el contexto de la recientemente aprobada iniciativa comunitaria INSPIRE, y que es objeto de otro artículo específico.

La nueva estrategia de difusión

El Programa Cartográfico de 2007 contiene una nueva estrategia de difusión de la cartografía, recogida concretamente en uno de los cuatro ejes estratégicos que componen el Programa. En ellos se definen como se va a proceder a la consecución de los objetivos, identificándose las grandes líneas de acción en las que se agrupan las actuaciones concretas y proyectos específicos. Este eje se denomina "mejora de la accesibilidad y de la difusión de la información geográfica", y en él la producción de cartografía, y de información geográfica en general, se concibe como un servicio destinado a satisfacer las necesidades de la sociedad en su conjunto. En ese sentido no basta con garantizar el rigor técnico y la precisión en los procesos de producción de cartografía, sino que hay que establecer los cauces para poner a disposición de los potenciales usuarios sus resultados, y además, hacerlo en condiciones que no restrinjan su uso generalizado.

Se parte del entendimiento que estos productos son resultado de la preparación y diseño a partir de datos básicos, y debe contribuir al objetivo de alimentar el conocimiento y la percepción del territorio, a la vez que a difundir las utilidades prácticas de la información geográfica y la cartografía entre la ciudadanía. A este mismo objetivo debe sumarse una política de difusión de los servicios y productos que se ofertan, y a incrementar las prestaciones de éstos a través de la web. La accesibilidad a los catálogos que relacionen la oferta de productos, la información de cómo adquirirlos, y, sobretudo, la potenciación de su acceso directo y gratuito a través de la web constituyen la línea de acción prioritaria de este eje.

Directamente conectado con este objetivo está la potenciación de los contenidos y del desarrollo de servicios del portal de la Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía (IDEAndalucía), que debe convertirse gradualmente en la vía de acceso principal para la búsqueda, consulta y descarga de la información geográfica producida por la administración autonómica, a la vez que debe garantizar la interoperabilidad con la producida por otras administraciones.

El Eje Estratégico, como se ha detallado en otro de los

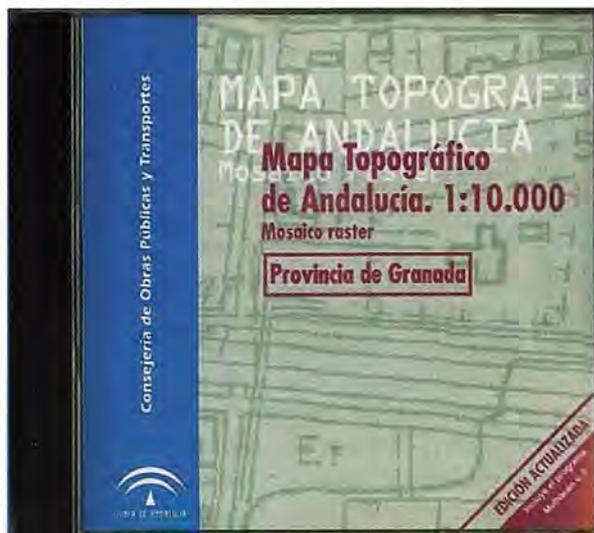


Figura 4. Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000

artículos del presente monográfico, se desarrollará a partir de las siguientes Líneas de Actuación:

- Mejora de la accesibilidad a la Información Geográfica.
- Elaboración de cartografía derivada y temática.
- Elaboración y edición de productos cartográficos.
- Divulgación de la cartografía y de la información geográfica.

Los criterios y las acciones singulares a desarrollar

Conforme a estas líneas de actuación, el ICA mantiene un creciente impulso en la tarea de definir nuevos productos y servicios que atiendan al mayor número posible de demandas, procedentes no sólo del usuario tradicional, de carácter técnico e institucional, sino a la que tiene o puede tener su origen en la comunidad educativa y en ciudadanía en general. La política de ediciones no tiende a su extinción, o a ir menguando, sino a su progresiva adaptación a los nuevos formatos y su convivencia con los geoservicios en la web.

En concreto los criterios de esta política, están en buena medida definidos en la Carta de Servicios del ICA, cuya elaboración está finalizada y próxima a ser aprobada, y conforme a la exigencia de un servicio público de calidad recoge los servicios, compromisos e indicadores, para que la ciudadanía conozca de una manera clara y explícita las prestaciones y los estándares de calidad a los que tienen derecho.

Estos criterios son: conocer a tiempo real las condiciones del mercado, las ventas, los stocks. Para ello se debe establecer la mejor coordinación posible con el Servicio de Publicaciones de la Consejería y con el Distribuidor concesionario de los servicios de almacenaje y comercialización.

Se precisa, igualmente, aumentar las actividades de difusión, especialmente por toda la geografía de Andalucía y principales ciudades de nuestro país.

Ello implica la realización de actos de presentación, estar presentes en las ferias y eventos, y realizar campañas de publicidad en los medios adecuados. Las actividades de difusión deben llegar de forma expresa a aquellos colecti-

vos que son potenciales consumidores: profesionales, centros educativos, los relacionados con el turismo, las administraciones locales, clubs y federaciones deportivas de actividades al aire libre, etc.,

La red comercial debe ampliarse, manteniendo con ésta un trato cercano que permita conocer las demandas y publicitar los nuevos productos. Hay que diseñar y utilizar recursos imaginativos para que las producciones cartográficas sean visibles en las librerías, y lleguen a mercados potenciales. Se deben aprovechar las grandes plataformas de consumo de información para difundir los productos del ICA, llegando a acuerdos con Google, Microsoft, Michelin, etc. Se debe favorecer el uso de los productos elaborados por el ICA por instituciones públicas y empresas en cualquier soporte de difusión: impreso, electrónico, audiovisual, sig, sin más limitación que el control de calidad del producto y de las características del lucro, si lo hubiera.

Sobre la política de ediciones

Es necesario continuar la política de diversificación de productos en distintos formatos, completando las series iniciadas y apostando por otras. Todo producto editado debe estar disponible de forma inmediata en soporte digital en la web de la Consejería de Obras Públicas y Transportes, ofreciendo los servicios de consulta y descarga.

Entre los nuevos productos de cartografía derivada, temática e histórica, cuyos trabajos están muy avanzados, destacan:

- Atlas de la Historia del Territorio
- Guía de Carreteras de Andalucía (versión papel e interactiva)
- Catálogos digitales provinciales de cartografía histórica (versiones web y DVD)
- La imagen de Andalucía a través de la cartografía histórica
- Atlas interactivo de Andalucía
- Mapa Digital de Andalucía. Escolar
- Nueva serie de cartografía de las aglomeraciones urbanas de Andalucía
- Mapa de Andalucía 1:400.000

A corto plazo, aparte de finalizar los proyectos anteriores, se plantean estos nuevos:

- Nueva versión del Mapa Topográfico de Andalucía 1:100.000, que por su versatilidad y demanda debe ser actualizado cada dos años.
- Atlas de Andalucía, versión escolar.
- Mapa de Andalucía 1:800.000
- Nueva serie de mapas subregionales de Andalucía que completen el territorio no cubierto por las series de mapas de los parques naturales y de las aglomeraciones urbanas.
- Series digitales relacionadas con la cartografía histórica y con vuelos: catálogos digitales de cartografía histórica, Vuelo Americano, Vuelo del IRYDA.
- Cartografía temática, en colaboración con otros centros directivos: Servicio Andaluz de Salud, Instituto de Estadística de Andalucía, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, Transportes, Energía y Minas, Turismo, etc.,



con los nuevos servicios que se van creando como por ejemplo la serie vectorial MTA10 y la raster MTA5.

La aplicación permitirá la búsqueda de la información existente, bien en un ámbito geográfico determinado o conectándose con el nuevo Servicio Web de Nombres Geográficos. Una vez encontrada la información, la misma podrá visualizarse a través de los servicios WMS ofrecidos por IDEAndalucía y finalmente ser descargada. La aplicación se integrará tanto a nivel de look&feel, como a nivel funcional pudiéndose llamar desde la pantalla de selección de productos/hojas, de forma que se situó en la extensión de la hoja seleccionada del producto en uso. Será un visor continuo, más interactivo que permitirá la navegación por toda Andalucía para cada una de las series existentes, incluida la cartografía urbana de más de 2.000 núcleos elaborada por el ICA. Permitirá también cambiar de una serie a otra, manteniendo la misma extensión, y al disponerse de una serie histórica de ortofotos, tendrá la capacidad de observar la evolución del territorio.

Las tareas de difusión se completan con otras dos importantes actividades:

- Por un lado el servicio muy demandado: facilitar, a requerimiento de los usuarios, información, asesoramiento y servicio de reproducción de mapas, fotografías aéreas, ortofotos y cartografía histórica. Conforme a la Carta de Servicios se debe atender las peticiones recibidas de forma presencial o requeridas por otros medios telefónicos, informáticos y telemáticos con unos estándares de calidad en el servicio que permitan una atención

personalizada, obtener una orientación positiva, y la información de manera eficaz, rápida y veraz, para lo cual es necesario reforzar este servicio con nuevos recursos, en función de la evolución previsible de la demanda.

- Por último el ICA tiene el compromiso de divulgar la cartografía y la información geográfica a través de la celebración de acciones de fomento de su uso para la sociedad en general y particularmente entre colectivos interesados. Para ello realiza iniciativas como jornadas, exposiciones, concursos, talleres y actividades, dirigidas a colectivos profesionales y centros educativos. El número de estas iniciativas ha aumentado sensiblemente y en los últimos años, está comprendida entre cinco y diez, teniendo un impacto muy satisfactorio, por lo que se considera imprescindible en el futuro mantener este esfuerzo, o ampliarlo si se cuenta con más recursos.

- Productos dirigidos a la comunidad educativa
- Nomenclator de Andalucía, con el corpus toponímico de nuestra Comunidad y las referencias geográficas y ámbitos territoriales que comprenden.

En relación con la difusión de la producción cartográfica del ICA en la web, el ICA tiene el reto de ofrecer un servicio de visualización y descarga de la mayoría de las series en un plazo inmediato, además de la carga progresiva de los fondos procedentes de su cartoteca histórica (132.000 referencias) y fototeca (140.000 fotogramas). Para ello se ha emprendido la tarea de actualizar el CIMFA y de dotarle de nuevas capacidades, de manera que se convierta en el instrumento que permita prestar dicho servicio. El trabajo consiste en la construcción e implantación de un visualizador (cliente) integrado con la iniciativa IDEAndalucía que accede a servicios WMS (Web Map Service). La integración con IDEAndalucía permitirá la interoperabilidad

CARTOGRAFÍA PARA LA COMUNIDAD EDUCATIVA ANDALUZA.

José Antonio Nieto Calmaestra, Antonio Fajardo de la Fuente - Servicio de Difusión

Introducción

El Instituto de Cartografía de Andalucía, creado por el Decreto 116/1993 de 7 de septiembre y adscrito a la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, es el organismo responsable tanto de la programación de la cartografía básica y derivada de la Comunidad Autónoma andaluza, como de la coordinación de la cartografía temática y de las bases de datos geográficas de su territorio.

Esto, unido a la clara vocación de servicio público de la actividad cartográfica, hace que se considere prioritario poner a disposición de la ciudadanía los productos y servicios de dicha actividad, facilitando su acceso, en términos de igualdad, y utilizando para ello los soportes tecnológicos que mejor permitan su difusión y disponibilidad. En este sentido, desde hace algún tiempo, el Instituto de Cartografía de Andalucía viene trabajando en una novedosa línea editorial especializada en la producción y difusión de material didáctico y educativo, encaminada a difundir y fomentar el uso de la cartografía en un colectivo, como el escolar (Infantil, Primaria, Secundaria y Bachillerato), que genera una amplia demanda no siempre bien atendida.

Este empeño de aproximar la cartografía a los centros educativos andaluces y de difundir la imagen cartográfica de Andalucía ha propiciado la reciente firma de un Convenio entre la Consejería de Obras Públicas y Transportes y la Consejería de Educación del gobierno andaluz, basado en la colaboración entre ambos organismos y en el reconocimiento de la cartografía como un instrumento de primer orden para el aprendizaje de la geografía de Andalucía, así como vehículo fortalecedor, para la comunidad educativa, del sentimiento de identidad y pertenencia al territorio, además de ser una herramienta pedagógica con múltiples aplicaciones.

El hilo conductor de este acuerdo de colaboración se basa en el asesoramiento en cuanto a contenidos, diseños, materiales, etc. a los productos del Instituto de Cartografía de Andalucía por parte de profesionales directamente implicados en la enseñanza, lo cual constituye una garantía para acercar estos productos a las exigencias y necesidades tanto de los docentes como del alumnado.

Asimismo, dichos productos se orientan y adecuan al ingente esfuerzo que la Consejería de Educación está realizando para adaptar a los centros educativos, de ella dependientes, a los nuevos retos de la sociedad del conocimiento. En este sentido, desde hace algunos años se apostó por una dotación progresiva de los centros escolares con equipos informáticos, dando lugar al nacimiento de lo que se conocen como 'Centros TIC'.

Al mismo tiempo, se optó por un decidido impulso al software libre o de código abierto en la práctica docente, con la incorporación de sistemas operativos Linux, factor que

constituye una oportunidad para la generación y adaptación de nuevo material didáctico y educativo, necesario para cubrir una demanda creciente a la que el Instituto de Cartografía de Andalucía, en su ámbito temático-competencial, intenta dar respuesta apostando por productos cartográficos y aplicaciones multiplataforma (Windows, Linux, etc).

También es un revulsivo, para la difusión de la cartografía, el aprovechamiento de la Red Telemática Educativa de Andalucía (www.juntadeandalucia/averroes), conformada por el portal Averroes, donde ya figuran algunos contenidos propuestos por el Instituto de Cartografía de Andalucía que en breve serán ampliadas:

- **Andalucía en 3D.** Un visor interactivo que permite al usuario realizar vuelos sobre el territorio andaluz con vistas tridimensionales.
- **Fotografías aéreas de Andalucía.** Un enlace que hace posible ver ortofotos de la región procedentes de distintos vuelos.
- **Mapas mudos de Andalucía.** Una aplicación que mediante una serie de juegos, ayuda a reconocer y a estudiar, de forma entretenida, los principales rasgos de la geografía de Andalucía.
- **Atlas Interactivo de Andalucía.** Versión web del Atlas de Andalucía que incorpora una serie de cartografía temática básica y amenas aplicaciones de entretenimiento (**Test en línea**, una serie de cuestionarios sobre la geografía andaluza, **Mi sitio**, un repositorio donde el usuario puede aportar sus impresiones y experiencias sobre cualquier lugar de Andalucía, y **40 extremos de Andalucía**, un repertorio de datos curiosos sobre el territorio andaluz.).

Los antecedentes

Aunque el **Atlas de Andalucía**, en sus diferentes versiones (papel, digital, internet, etc), no se concibió como un producto meramente didáctico, sino más bien como un compendio aglutinador del conocimiento sobre el territorio andaluz, destinado tanto al gran público como a usuarios más especializados, la andadura de este proyecto institucional de la Junta de Andalucía puede considerarse como un precedente de la línea de trabajo didáctico-educativa hoy día en marcha.

El plan de la obra se materializa en cuatro volúmenes en papel, 2 CDs y una versión web. El Tomo I, recientemente reeditado, incluye cartografía general del territorio andaluz (mapa topográfico, imagen de satélite) a escala 1:100.000, además de una introducción sobre la historia y la evolución de la cartografía. El Tomo II presenta una colección de cartografía ambiental comentada, 1:400.000, sobre distintos aspectos del medio físico. El Tomo III, recoge una amplia serie de cartografía temática 1:1.000.000 y

el volumen IV incorpora cartografía urbana de los principales enclaves del territorio andaluz.

La versión digital del Atlas de Andalucía se compone de:

- Un **Atlas Multimedia**, concebido como una enciclopedia digital sobre el territorio andaluz.

- Y un **Atlas Interactivo**, que presenta contenidos algo más especializados ya que, además de una aplicación para visualizar la información, incorpora una serie de capas que permiten la elaboración de cartografía personalizada por parte del usuario.

Por último estaría la antes comentada versión web del Atlas de Andalucía, que, como otros trabajos, puede ser consultada tanto en la página de la Consejería de Obras Públicas y Transportes (www.juntadeandalucia.org/obraspublicasytransportes/cartografia), como en los links habilitados en el portal educativo Averroes.

Otro precedente, algo más modesto, aunque no por ello menos importante es la edición **La Cartografía en Andalucía**, un folleto divulgativo en el que se esbozan los fundamentos de la cartografía, quehaceres y líneas de trabajo del Instituto de Cartografía de Andalucía. Esta publicación, que en realidad es un pequeño catálogo de los contenidos de la exposición itinerante que el Instituto de Cartografía de Andalucía tiene para difundir su labor, se realizó gracias a las sugerencias del público que asiste a nuestras exposiciones, pero en particular a la insistencia del colectivo docente que suele venir a las mismas con sus alumnos.

En este sentido, la atención a grupos escolares, por parte de los técnicos del Instituto de Cartografía de Andalucía, es una prioridad en nuestras exposiciones, donde los alumnos reciben una explicación sobre la importancia de la cartografía y son obsequiados con material divulgativo (anaglifos, posters, demos de productos, etc). Parte importante de la exposición, por el atractivo que supone para los alumnos, es la consulta del Punto de Información del Instituto de Cartografía de Andalucía, una aplicación interactiva que a través de una pantalla táctil permite ver la información cartográfica disponible (mapas históricos, callejeros, imágenes aéreas, cartografía básica, fotografías, etc) de las principales ciudades andaluzas.

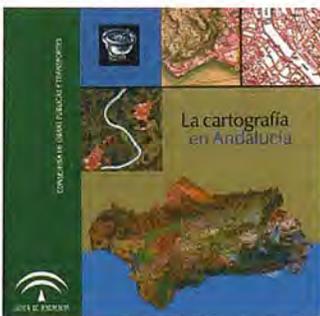


Fig. 1. Publicación divulgativa

de hacerlo llegar a todos los centros educativos de la región.

La actual línea de trabajo

En este afán de que el conocimiento sobre el territorio andaluz sea accesible a todos los ciudadanos en general, y al colectivo estudiantil en particular, desde hace algún

tiempo se viene trabajando en la concreción de una serie de acciones y productos encaminados a un mejor y mayor conocimiento de la realidad territorial en la que se vive.

En este caso, la aproximación didáctica y metodológica que se pretende tiene uno de sus principales reclamos en lo lúdico como forma de romper la rutina, estimular al receptor, enriquecer y agilizar los procesos de enseñanza-aprendizaje y, en definitiva, lograr por parte del alumno un

aprendizaje significativo sobre el sinfín de contenidos afines a la cartografía que se consideran básicos en los diferentes niveles del currículo académico. Al mismo tiempo, se ofrece al docente un abanico de recursos avalados por la calidad y el rigor de las producciones del Instituto de Cartografía de Andalucía.

El primer paso en esta andadura se inicia en 2005 con **Mapas. Para aprender Andalucía**, una colección de



Fig. 2. Punto informativo Interactivo

mapas mudos, en formato papel, referentes a diferentes aspectos (medio físico, comunicaciones, economía, patrimonio, poblamiento, etc) de la realidad andaluza. La edición incorpora un CD que incluye la cartografía y posibilita su reproducción en cualquier momento, lo cual supone una ventaja para el docente que puede trabajar con este recurso siempre que lo necesite.



Fig. 3. "Mapas. Para aprender Andalucía", es una colección de mapas mudos.

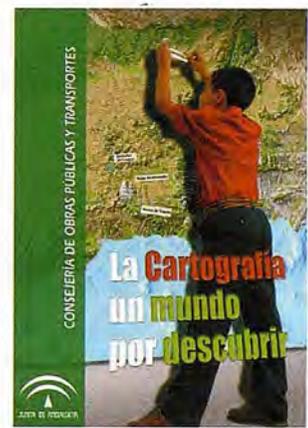


Fig. 4. El audiovisual "La Cartografía: un mundo por descubrir" se ha distribuido por los centros educativos andaluces.

Una segunda concreción de esta línea de trabajo es **Jugando con mapas** (2006), una aplicación que facilita, mediante juegos de distinto nivel de dificultad, el familiarizarse con la geografía andaluza (orografía, hidrografía, ciudades, espacios naturales, recursos económicos, etc).

Un referente más es **La cartografía: un mundo por descubrir** (2006), un audiovisual que, de forma amena y divertida, hace un recorrido por la historia de la cartografía, sus fundamentos, sus aplicaciones prácticas y la labor productora y difusora del Instituto de Cartografía de Andalucía.

Prueba del interés y la acogida que tienen estos temas en la comunidad educativa es la respuesta que ha tenido la convocatoria del 1º concurso de dibujo escolar **Andalucía**

en un mapa (2006-07) al que se han presentado casi medio millar de trabajos procedentes de distintos colegios e institutos de la región (125 en total). El fin último del concurso era promover la representación creativa de distintos aspectos del territorio andaluz (geografía, historia, cultura, riqueza natural, fiestas y tradiciones, etc) así como destacar la importancia de la representación cartográfica como instrumento transmisor de información.

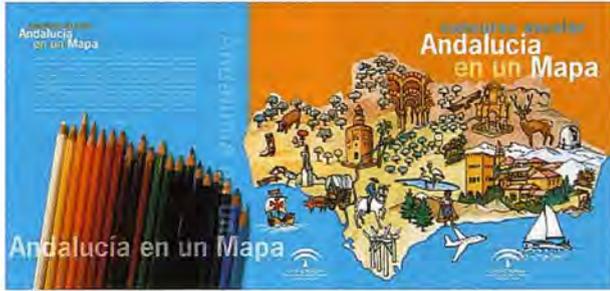


Fig. 5. Primera edición del concurso "Andalucía en un mapa".

El Mapa Digital de Andalucía. Escolar, (2007) es una adaptación de los contenidos del Mapa Topográfico de Andalucía 1:100.000 para su uso escolar. En el mismo se han seleccionado las capas imprescindibles para el estudio de la geografía andaluza añadiéndoles una sencilla aplicación para su consulta y visualización.



Fig. 6. Versión escolar del Mapa Digital de Andalucía 1:100.000

Gimcana geográfica de Andalucía. Aprende jugando con mapas (2007) es un compendio de juegos educativos (formar parejas, puzzles, arrastrar y soltar, memoria visual, adivinanzas, búsquedas, juegos de pistas, etc) que profundizan en el conocimiento de la geografía (relieve, clima, hidrografía, litoral, ciudades, espacios naturales, economía, etc) y la cultura andaluza de forma amena y divertida.

Actualmente el Instituto de Cartografía de Andalucía trabaja en varios proyectos, de distinta envergadura, que tienen a la comunidad educativa como principal destinatario:

- **Atlas de Andalucía Multimedia**, con esta edición se pretende tanto una revisión y puesta al día de los contenidos (cartografía, vídeos, fotos, textos, estadísticas, gráficos, enlaces web, etc) de la primera versión del producto, como su compatibilidad para funcionar en Windows y en Linux, el sistema de software libre utilizado en los centros escolares andaluces.

- **Conozco Andalucía** es un puzzle infantil conformado por 30 cubos que, con la cartografía como trasfondo y

una cuidada edición con ilustraciones para niños, permiten obtener seis aproximaciones a la geografía andaluza (división administrativa básica, comunicaciones, naturaleza, cultura, economía y medio físico).

- La apuesta por hacer llegar la cartografía al más amplio espectro social posible conlleva su adaptación a colectivos que tienen dificultades para utilizar los productos convencionales. En este sentido, con el asesoramiento de técnicos especializados de la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) y de la Consejería de Educación, se está trabajando en la edición de un **Atlas Táctil de Andalucía** con cartografía básica adaptada para ciegos y deficientes visuales.

- Por último, se están elaborando unos **cuadernillos didácticos** para el estudio de las ciudades que se distribuirán en los centros educativos acompañados de los planos urbanos de las ciudades medias andaluzas.

Al margen de los proyectos mencionados, se está trabajando también en dos publicaciones que, aunque no están exclusivamente pensadas para el colectivo estudiantil, si pueden suscitar el interés de la comunidad educativa. Se trata de un Atlas de la historia del territorio de Andalucía y la edición de una monografía sobre La imagen de Andalucía en la cartografía histórica.

Conclusiones

Como se puede apreciar, aunque se trata de una línea de trabajo relativamente nueva el Instituto de Cartografía de Andalucía, ha hecho una apuesta institucional importante de la que es prueba la cantidad de proyectos actualmente en marcha.

El fin último, y objetivo prioritario de esta línea de trabajo, es facilitar el aprendizaje sobre el territorio andaluz a un colectivo para el que la adquisición de este tipo de conocimientos, saber cosas sobre el lugar en que se habita, y el control de la dimensión espacial (localización, escalas, continuidad-discontinuidad de fenómenos, interrelaciones espaciales, etc) es básico no ya solo para su formación académica e intelectual sino para su desarrollo personal.

Al mismo tiempo, la disponibilidad y difusión de este material didáctico en los centros escolares fomentará la 'cultura del territorio', cuestión que redundará en un mayor aprecio de la sociedad andaluza por su patrimonio natural, histórico, cultural y paisajístico.

COORDINACIÓN EDITORIAL

Este número monográfico titulado **Nuevos Horizontes para la Cartografía Andaluza: Principales líneas de trabajo del Instituto de Cartografía de Andalucía** fue posible gracias a la colaboración

Felisa Otero León

José Antonio Nieto Calmaestra

Antonio Fajardo de la Fuente

Servicio de Difusión del Instituto de Cartografía de Andalucía

cartografía@juntadeandalucia.es

www.juntadeandalucia.es/obraspublicasytransportes/cartografia

Esta separata forma parte del nº 121 de la Revista Mapping. ISSN 1.131-9.100

LA CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA PONE A DISPOSICIÓN DE
LAS LECTORAS Y LECTORES SU EXTENSO CATÁLOGO DE
PUBLICACIONES EN EL QUE SE REFERENCIA TODO SU
FONDO EDITORIAL

SOLICÍTELO O CONSÚLTELO EN NUESTRA PÁGINA WEB

(www.juntadeandalucia.es/obraspublicasytransportes)

PARA LA ADQUISICIÓN DE SUS
TÍTULOS PUEDE DIRIGIRSE A LAS
LIBRERÍAS QUE APARECEN RESEÑADAS
O A NUESTRO DISTRIBUIDOR

INFORMACIÓN

Consejería de Obras Públicas y Transportes
Servicio de Publicaciones
Avda: Diego Martínez Barrio, 10 1ª planta
Teléfonos: 955 058318 - 955 058321
e-mail: publicaciones.copt@juntadeandalucia.es

DISTRIBUIDOR

Centro Andaluz del libro
Polígono La Chaparrita. Nave 34 - 36
Teléfono: 954 406614
e-mail: centroandlibro@juntadeandalucia.es



CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES

