



Cartografía. Herramienta para el desarrollo sostenible

Ramón Lorenzo Martínez y Román Rodríguez González

(Directores)

FEGAMP

Edita: Federación Galega de Municipios e Provincias

ISBN: 978-84-611-8791-1

DL.: PO 497-2007

Maquetación e impresión: Alvarellos Comunicación e Producción Gráfica_Lalín

Índice

Milan Konecny	<i>Cartografía y desarrollo sostenible</i>	9
Ramón Lorenzo Martínez	<i>Un proyecto cartográfico para Galicia</i>	31
Jaume Miranda i Canas	<i>El Instituto Cartográfico de Cataluña</i>	45
Jorge Requejo Liberal	<i>La protección gráfica registral de los bienes de dominio público</i>	55
José González-Cebrián Tello	<i>La cartografía en el planeamiento urbanístico</i>	73
Antonio Hoyuela Jayo	<i>El proyecto Normaplur</i>	81
Federico Real Serrano	<i>Un ejemplo de aplicación de Geopista: GeoCuenca</i>	99
Luis Antonio Álvarez Llorente Faustino Cordero Montero	<i>El SIG de Cáceres como herramienta para el desarrollo sostenible</i>	107
Agustín Lanero Parrado	<i>El SIG municipal de Gijón</i>	127
Joseph Cusco Palau	<i>El SIG corporativo de Villafranca del Penedés</i>	141



La cartografía adopta un protagonismo cada vez más fuerte en las sociedades modernas. Su buena gestión se manifiesta en la ordenación de los usos del suelo, en el desarrollo sostenible de los recursos territoriales, en la justa y equilibrada expansión edificativa o, entre otros factores, en la participación de la ciudadanía dentro de las actuaciones urbanísticas.

El uso de las nuevas tecnologías en materia de información territorial abre múltiples posibilidades, tales como la integración de las diferentes bases de datos que se manejan en un municipio, la estandarización e intercambio de información, la coordinación y homogenización de las tareas interadministrativas, la actualización constante de la información existente, la agilización de las tramitaciones burocráticas, ... que en su conjunto posibilitan dar una mejor atención a las demandas ciudadanas.

En este escenario el uso de diferentes herramientas o plataformas tecnológicas sobre formatos de Sistemas de Información Geográficas, se transforma en una oportunidad para las administraciones locales que, muy especialmente en el ámbito del desarrollo sostenible y de la gestión urbanística, pretendan ofrecer un servicio de calidad a sus vecinos.

Desde la FEGAMP, a través de la Alta Escuela de Estudios Locales, una de las preocupaciones constantes es facilitar la formación del personal al servicio de la Administración Local, siendo consciente que las mejoras en el ámbito del conocimiento redundan en una más eficaz y eficiente prestación de los servicios públicos de competencia municipal.

Xosé Crespo Iglesias
Presidente de la FEGAMP



La Cartografía: soporte principal en los proyectos de desarrollo sostenible

Milan Konecny

Presidente de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA)
Vice-Presidente de la Sociedad Internacional para la Tierra Digital (ISDE)
Director del Laboratorio de Geoinformática y Cartografía, Instituto de Geografía,
Facultad de Ciencias, Universidad de Masaryk, Kotlarska 2, 611 37 BRNO, República Checa
konecny@geogr.muni.cz

1. Introducción

Es una realidad que la cartografía se hace de manera progresiva mas visible en nuestra sociedad y en determinados aspectos asume una parte de liderazgo en el mundo de la información geográfica. Por otra parte aporta datos, información y conocimiento de diferentes fuentes, de manera especial los que provienen de la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales o de proyectos de datos espaciales globales dirigidos a usuarios con diferentes capacidades y formación. Estos datos cartográficos serán parte de muchos procesos geográficos y medioambientales dentro del mundo contemporáneo. Entre los más importantes, la ICA participa en la solución de un amplio espectro de problemas relacionados con el desarrollo sostenible, la prevención y control de desastres naturales, y mitigación de efectos de los desastres naturales, entre otros.

2. ICA

Para tratar todos los temas actuales la ICA creó un Plan Estratégico (www.icaci.org). El Plan Estratégico es un documento que trata de definir roles y tareas, de investigar problemas y soluciones ofrecidas por ICA en cooperación con varias organizaciones globales, regionales y locales que necesitan elaborar datos cartográficos para resolver sus problemas. ICA es considerada la autoridad mundial en cartografía e Información Geográfica. La anterior concentración en mapas y su fabricación no ha disminuido, pero se ha extendido para englobar lo que se refiere al implícito “uso de la cartografía” como un servicio para ayudar a analizar y resolver problemas. Este cambio ha llevado a una



política de interacción con empresas asociadas y con organizaciones internacionales como las Naciones Unidas o cuerpos de la administración pública como la Unión Europea o CEFTA. ICA es vista como parte de una amplia iniciativa dedicada a problemas de nuestro planeta y está inmersa en problemas tecnológicos como la actualización de bases de datos, datos espaciales, multiescalas, Internet, mapas de satélite y visualización virtual del medio ambiente. Este último tema es un importante ejemplo de la reciente participación y contribución de ICA a la investigación internacional.



Sin embargo los otros temas de ICA; problemas culturales y sociales se centran también en comisiones sobre cartografía marina, de montaña y planetaria, la teoría y la historia de la cartografía, la educación y la formación, atlas nacionales y regionales, de género, de niños, mapas y gráficos para ciegos y personas discapacitadas. ICA también está desarrollando en cooperación con las Naciones Unidas iniciativas que influyen directa o indirectamente en el desarrollo de la cartografía y la información geográfica (GI) en el futuro como GNSS (sistemas globales de navegación por satélite) y por último pero no menos importante ICA está intentando desarrollar contactos con organizaciones que operen regionalmente y que tengan presencia en ciertas regiones como la PAIGH (Instituto Panamericano de Geografía e Historia). Detalles de estos logros y de proyectos actuales están disponibles en la web de ICA. Los principales objetivos de ICA definidos en el Plan Estratégico son:

1. Contribuir al entendimiento y soluciones mundiales (Desarrollo Sostenible, Previsión de Catástrofes, Reducción de Catástrofes, problemas de pobreza entre otros).
2. Fomentar los esfuerzos nacionales e internacionales para armonizar y hacer operar a todas las fuentes de información ambiental, económica y social en un contexto geo-espacial. ICA ofrece un foro para discutir acerca de estos temas y problemas.
3. Facilitar la transferencia de nuevas tecnologías de cartografía e información geográfica y el conocimiento entre naciones, especialmente en países en vías de desarrollo (Ej. África y Latinoamérica).

4. Llevar a cabo y promover la investigación cartográfica multinacional y la información geográfica para resolver problemas científicos.
5. Apoyar la cartografía en la educación.
6. Promover la formación de profesionales y técnicos en cartografía e información geográfica.

El Plan Estratégico reconoció cuatro campos que trata la cartografía:

1. Ciencia y Tecnología
2. Educación
3. Actividades profesionales
4. Sociedad

Todos estos campos son muy importantes para el desarrollo de la cartografía y la información geográfica, siendo la última "Sociedad" la más importante. Su capacidad para mantener el conocimiento científico en la sociedad actual, de utilizarlo para contribuir al desarrollo sostenible, a la mitigación de las situaciones de riesgo y el desarrollo económico entre otros. (Konecny, 2004)

3. Concepto de desarrollo sostenible

El concepto de desarrollo sostenible es un concepto básico y que está considerado útil en la investigación de soluciones en el mundo contemporáneo. El concepto está desarrollado por las Naciones Unidas junto con la Comisión Europea y otras organizaciones de todo el mundo. Para dar evidencia de este concepto se mencionan brevemente sólo algunos hitos:

- 1972- Estocolmo, la necesidad urgente de responder al problema del deterioro del medioambiente mencionado por la Sra. Bruntland, ministra de Medioambiente de Noruega.
- 1992- Río de Janeiro. La protección del medioambiente, el desarrollo económico y social son fundamentales para el desarrollo sostenible, fue el comienzo de conceptos como: Agenda 21 y el Mapa Global.
- 2002- Johannesburgo. Se organiza la Cumbre Mundial del Desarrollo Sostenible (WSSD) y tiene lugar otra cumbre la Conferencia mundial sobre la Sociedad de la Información. (2003,5- Ginebra, Tunes).





En la conferencia de 2002 de Johannesburgo se valoró la situación ecológica mundial peor que la encontrada en la conferencia de celebrada en Río de Janeiro 10 años antes. Un resultado importante de la conferencia fue el *Plan de Implementación*. Se plantearon dos cuestiones clave: “el buen gobierno dentro de cada país y a nivel internacional es esencial para el desarrollo sostenible.” En el mismo documento *Medios de Implementación* párrafo 132 se dice: Promover el desarrollo y el amplio uso de tecnologías de observación de la tierra incluyendo satélites de observación de la Tierra por Teledetección (RS), mapas globales y GIS para recoger datos de calidad sobre los impactos medioambientales, el uso de la tierra y sus cambios y actuar urgentemente en los siguientes distintos niveles:

- (a) intensificar la cooperación y coordinación entre los sistemas de observación global y programas de investigación, teniendo en cuenta la necesidad de compartir datos sobre observaciones del terreno mediante satélites y otras fuentes de diferentes países;
- (b) desarrollar sistemas de información que proporcionen datos que se precisan incluyendo el intercambio de datos sobre la observación de la Tierra.
- (c) fomentar iniciativas y sociedades para el mapa global.

Para resolver los problemas del mundo contemporáneo a nivel local, regional y global debería de ser creado y respetado un enfoque efectivo de Desarrollo Sostenible. Se identifica el desarrollo sostenible como un grupo de aspectos de igual importancia: económico, tecnológico, social, cultural y cada vez más ético. Los aspectos mencionados deberían de ser investigados en su conjunto. De hecho todos ellos se mencionan en documentos básicos de la Unión Europea como la Estrategia de Lisboa y en su nueva versión i-2010.

Hay varias críticas a la idea de cooperación entre desarrollo sostenible y la idea de la sociedad de la información / conocimiento. Puedo decir con la idea esencial de desarrollar una Sociedad basada en el desarrollo sostenible del conocimiento y la información. Para llegar a esta visión es necesario comprender la vinculación entre desarrollo sostenible y desarrollo de la sociedad de la información, que todavía tiene un nivel de comprensión limitado.

4. Séptimo programa marco europeo

Para demostrar los potenciales de la geo-informática y la cartografía en la vida profesional diaria es necesario reaccionar ante importantes retos actuales. Uno de los más impor-

tantes y presente al tiempo de escribir este informe es el 7º programa marco europeo. Sus principales principios se formulan en la *Decisión del Parlamento Europeo y del Consejo de Europa para el Séptimo programa marco europeo para la investigación, el desarrollo tecnológico y actividades de demostración (2007-2013)*. http://cordis.europa.eu/guidance/a-zindex_en.html

Se dice que el Séptimo programa marco es fundamental para lograr el objetivo de la Estrategia de Lisboa que es conseguir que Europa sea la más competitiva y dinámica economía basada en el conocimiento del mundo. El triángulo de conocimiento – educación, investigación e innovación- es la herramienta principal para lograr esta objetivo. La Unión Europea se va a convertir en líder mundial en el área de investigación capaz de organizar y desarrollar investigaciones de calidad mundial. En la Decisión se mencionan todas las acciones llevadas a cabo en cooperación transnacional en las siguientes áreas:

- (a) Salud;
- (b) Alimentación, agricultura y biotecnología;
- (c) Tecnología de la información y comunicación;
- (d) Nanociencia, nanotecnologías, materiales y nuevas producciones tecnológicas;
- (e) Energía;
- (f) Medioambiente (incluyendo el cambio climático);
- (g) Transporte (incluyendo la aeronáutica)
- (h) Ciencias socio-económicas y humanidades;
- (i) Seguridad y espacio

En el punto 6 “Objetivos Científicos y tecnológicos. Líneas generales de temas y actividades”, se menciona el medioambiente, tratando también el cambio climático. El objetivo del medioambiente se caracteriza por el “Manejo sostenible del medioambiente y sus recursos para avanzar en el conocimiento de las interacciones entre el clima, la biosfera, los ecosistemas y las actividades humanas; desarrollando nuevas tecnologías, herramientas y servicios para llegar a una integración en temas medioambientales globales.” Se enfatizará en la predicción de como los sistemas climáticos, ecológicos, terrestres y oceánicos cambian; en las herramientas y tecnologías para controlar, prevenir, mitigar y adaptar las presiones y riesgos en la salud así como la conservación y recuperación del medio natural y artificial.





Entre las actividades esperadas se mencionan las siguientes:

Gestión Sostenible de los Recursos

- Conservación y gestión sostenible de recursos naturales y artificiales; biodiversidad; ecosistemas; manejo de recursos marinos; control y prevención de residuos; control y protección de la biodiversidad incluyendo el control de especies extrañas; protección del suelo, del fondo marino, de lagunas y zonas costeras; planteamientos en contra de la desertificación y la degradación de la tierra; conservación del paisaje; gestión sostenible de los recursos forestales; planificación sostenible del medio urbano, incluyendo zonas de industrialización; control de datos y servicios de información, evaluación y previsión de procesos naturales.
- Evolución de los recursos marinos: impactos de actividades humanas en los medios marinos y sus recursos, contaminación y eutrofización en zonas marítimas y costeras, ecosistemas de altura, evaluación de tendencias de biodiversidad marina, de circulación oceánica; geología del fondo marino, ...
- Desarrollo de estrategias, conceptos y herramientas para un uso sostenible del océano y sus recursos.

En cuanto a *Tecnologías medioambientales* se mencionaron entre otros temas los siguientes:

- Tecnologías medioambientales para la observación, simulación, prevención, mitigación, adaptación, reparación y restauración de medios naturales y artificiales: relacionado con el agua, el clima, el aire, el medio urbano y rural, el suelo, el tratamiento de desperdicios, el reciclaje, la producción de productos de limpieza, la seguridad de las sustancias químicas, la protección del patrimonio cultural.
- Protección, conservación y mejora del patrimonio cultural incluyendo el hábitat humano, fomentando la integración del patrimonio cultural en el escenario urbano.
- Evaluación, confirmación y pruebas tecnológicas; métodos y herramientas para la evaluación de procesos, tecnologías y productos de riesgo medioambiental, tecnología basada en el sector forestal, abastecimiento de agua, instalaciones sanitarias; aspectos tecnológicos y científicos de un futuro programa europeo de prueba y verificación de tecnologías medioambientales, completando así la tercera parte de los instrumentos de evaluación.
- Sistemas de observación terrestre y oceánica y métodos de control para el medio ambiente y desarrollo sostenible. Se pretende contribuir al desarrollo e integración

de observación de temas medioambientales y de sostenibilidad en el marco de GEOSS (el cual se complementa con GMES), así como la interoperabilidad entre sistemas de optimización de información para entender, modelar e implicar a los fenómenos medioambientales; y para evaluar, explorar y manejar los recursos naturales.

- Pronosticar métodos y herramientas de evaluación para el desarrollo sostenible teniendo en cuenta diferentes escalas de observación: modelar uniones entre economía, medioambiente y sociedad incluyendo elementos basados en el mercado, desarrollar el conocimiento y los métodos para la evaluación del impacto de sostenibilidad en temas clave como uso terrestre y marino; desarrollo urbano, tensiones sociales y económicas relacionadas con el cambio climático.

Los proyectos de investigación relacionados con el espacio tienen una fuerte relación con los proyectos orientados al desarrollo sostenible. Las aplicaciones de la investigación espacial proporcionan importantes beneficios a los ciudadanos en virtud de los derivados efectos tecnológicos y son indispensables para una sociedad de alta tecnología. Las actividades establecidas tienen los siguientes objetivos: la explotación eficiente de bienes espaciales (en coordinación con bienes in-situ incluyendo bienes aéreos) para el aumento de aplicaciones, concretamente GMES (Control Global de Medioambiente y Seguridad) y su contribución a la aplicación de leyes de política europea; así como la exploración del espacio para permitir la cooperación internacional y el espectacular avance tecnológico; así como la rentabilidad de las misiones espaciales.

Las futuras actividades relacionadas con las aplicaciones basadas en el Espacio al servicio de la comunidad europea son:

- GMES: desarrollo de sistemas por satélite para la prevención y control in-situ, incluyendo la seguridad de los ciudadanos; técnicas relacionadas con el control del medioambiente y la seguridad (teniendo en cuenta los desastres naturales) en relación al suelo y a los componentes transportados por mar y por aire. Apoyo a la integración, armonización, uso y distribución de datos GMES y sus servicios.
- Servicios de comunicación por satélite innovadores integrados en la red de comunicación electrónica global para los ciudadanos y empresas del sector que abarquen la protección ciudadana, e-gobierno, telemedicina, tele-educación, información y rescate, turismo y tiempo de ocio, navegación personal, control de flota, agricultura y patrimonio forestal meteorología y usuarios genéricos.
- Desarrollo de tecnologías y sistemas de control para reducir la vulnerabilidad de los servicios basados en el espacio y para contribuir a la vigilancia del mismo.





- Desarrollo de sistemas basados en el espacio para la prevención y control de riesgos y todo tipo de emergencias mejorando la convergencia con otros sistemas no basados en el espacio.

Todos los temas mencionados junto con otros documentos provenientes de diferentes organizaciones mundiales, políticas, de investigación así como propuestas gubernamentales de distintos niveles jerárquicos deberían ser aceptados en nuestros proyectos.

5. La cartografía y la geoinformación en el SDI mundial y la sociedad de la información/conocimiento

Hoy en día somos capaces de proporcionar enormes volúmenes de información geoespacial, según los cuales podemos tomar mejores decisiones para el uso de recursos naturales, para la protección del medioambiente o para la lucha contra desastres naturales o sus posteriores efectos. Pero la verdad es que sólo somos capaces de usarlos si se adaptan a nuestros conceptos, si los entendemos correctamente o si están hechos según nuestras necesidades. No es suficiente fabricar infraestructuras técnicas sin enseñar a la población a utilizar mapas ya sean analógicos o digitales. Tenemos que proporcionar conceptos con los cuales la población sea capaz de tratar la información espacial y tenemos que proporcionar mapas con los que la población sea capaz de obtener la información que necesiten: información actualizada y hecha para resolver problemas. (Konecny, Ormeling, 2005).

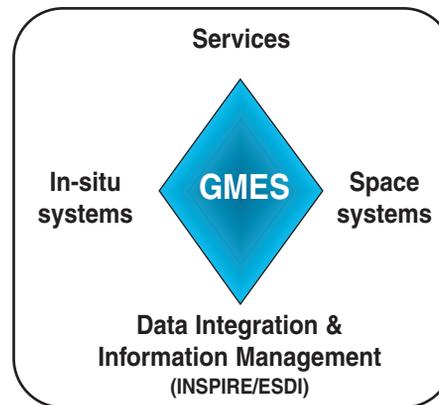
Para realizar nuevas técnicas cartográficas es necesario tener disponibles los datos, la información y el conocimiento. Los intentos de conectar gran cantidad de datos almacenados lejos unos de otros han llevado a la idea de crear Infraestructuras de datos espaciales (SDI). Quizá la mejor definición para estas infraestructuras venga de una de las órdenes dadas por el presidente William J. Clinton en Abril de 1994 cuando dijo: *“La información geográfica es de vital importancia para promover el desarrollo económico, mejorar nuestra administración de recursos naturales y proteger el medioambiente. La tecnología moderna permite una mejorada adquisición, distribución y utilización de datos y mapas geográficos y geoespaciales. La sección ejecutiva debería desarrollar en cooperación con el Estado, los gobiernos locales, y el sector privado una Infraestructura Nacional de Datos Espaciales coordinada para apoyar las aplicaciones de datos geoespaciales tanto en el sector público como privado en áreas tales como: el transporte, el desarrollo de*

la comunidad, la agricultura, situaciones de emergencia, control medioambiental e información tecnológica."

Según la GSDI (www.gsdi.org) el término Infraestructura de Datos Espaciales (SDI) se usa para resumir las tecnologías, las políticas, los acuerdos institucionales y económicos, los recursos humanos que faciliten la disponibilidad, el acceso y el uso efectivo de datos geográficos. SDI proporciona los medios para el descubrimiento, el acceso y la aplicación de datos espaciales para los gestores políticos, los planificadores, los ciudadanos y sus organizaciones. Las tecnologías de SDI consisten en una serie de servicios que proporcionan datos y atributos geográficos. Estos servicios y sus datos se documentan con metadatos *que* ofrecen los medios para descubrir, visualizar y evaluar los datos a través de la web. Además se proporcionan métodos para acceder a estos datos. Las aplicaciones se fabrican para resolver necesidades específicas en los servicios de datos. Santiago Borrero (PAIGH SG) apoyó la importancia de variables no técnicas en la construcción de SDI en las naciones en vías de desarrollo, diciendo que: *"Hablando en términos culturales, particularmente, hay un problema de actitud y un problema de aislamiento, de ideas mal definidas, de barreras lingüísticas y retos económicos. En cada país, SDI reflejará las condiciones sociales y económicas, los aspectos culturales y los elementos relacionados con la identidad nacional."*



Global Monitoring for Environment and Security





Después de USA ha habido otras actividades en otras partes del mundo, entre ellas Europa, donde los esfuerzos por crear un SDI europeo hasta el momento no han tenido éxito. Las últimas iniciativas de la Unión Europea, GMES (Control Global de Medioambiente y Seguridad) y especialmente INSPIRE (Infraestructura para la Información Espacial en Europa), se basan en tres requisitos: los datos deben de estar disponibles, ser accesibles y seguir las correspondientes condiciones legales. INSPIRE pretende construir un sistema de redes de datos a niveles locales, nacionales y europeos; cada base de datos estará controlada de forma que proporcionará información y servicios tanto requeridos por países independientes como de países de la Unión Europea. Las bases de datos respetarán los estándares comunes y los protocolos que proporcionarán interoperabilidad y compatibilidad.

Deberíamos señalar que la cartografía tiene nuevas tecnologías, nuevos mercados y nuevas posibilidades para hacer llegar la información geoespacial a los ciudadanos. El papel de estos en la construcción de GMES es más que un enfoque para los ingenieros, ya que los ingenieros piensan que con tal de tener la información todo irá bien. Sin embargo: "La cartografía empieza donde termina la infraestructura de datos espaciales" La visualización de datos espaciales por medio de nuevas herramientas de la tecnología (Internet, móviles, banda ancha, etc.) no tiene sentido si la persona que los recibe no entiende las imágenes o no puede integrarlas en la percepción de la realidad que hay en su mapa mental. La cartografía continuará siendo algo esencial entonces.

6. La Cartografía hoy y en el futuro

La naturaleza de la cartografía está variando de acuerdo con los cambios tecnológicos y el desarrollo de nuevas ideas. Por ejemplo, nuevas técnicas como Google, mapas web, portales de información geográfica, entre otros influirán en el desarrollo de la cartografía en un futuro próximo.

Molenaar (2002) dijo que la naturaleza de la comunidad de información geográfica está cambiando. En los primeros días de la teledetección y GSI, esta comunidad consistía en expertos de otros campos interesados en el tema y pioneros amateurs que obtenían sus habilidades mediante la práctica y la experiencia. Sin embargo, hoy en día la comunidad consiste mayormente en profesionales altamente cualificados. Estos profesionales se dividen en tres grupos:

1. Expertos en el manejo de la información geo-espacial (o especialistas en ciertos aspectos de este campo)
2. Usuarios de la geo-información
3. Profesionales que son conscientes de la importancia de la geo-información para la sociedad civil.

La estructura de ICA y las actividades que se realizan dentro de ella son capaces de responder a todos estos grupos:

■ **1. Expertos en el manejo de información espacial:**

Comisiones de Datos Espaciales Estándar (SDIs que incluyen planes sobre países en vías de desarrollo en África y América Latina), Generalización y Representación Múltiple, Comisiones de Puesta al día Incrementales, Proyección de mapas, Comisión de visualización y ambientes virtuales, Trabajo en grupo de análisis geo-espacial y Trabajo en grupo de datos espaciales inciertos y calidad de mapas.

■ **2. El grupo de usuarios de geo-información puede adquirir conocimiento a partir de:**

Comisiones de mapas y de Internet, Control y economía de producción de mapas, Mapas de imágenes por satélite, Cartografía marina, Cartografía montañosa, Cartografía teórica y mapas ubicuos.

■ **3. Profesionales que son conscientes de la importancia de la geo-información para la sociedad civil:**

Trabajo en grupo sobre mapas de África para África, Mapas de control de prevención y crisis, tecnología digitales en el patrimonio cartográfico, la historia de la cartografía colonial en el siglo XIX y principios del XX, Atlas nacionales y regionales, Educación y Formación, Comisión de mapas y gráficos para ciegos y personas con problemas de visión.

La influencia de GIS en la cartografía es obvia sobre todo en los últimos 15 años gracias a la aparición de una nueva generación de mapas y atlas electrónicos, principalmente en Internet, el cual dio como resultado la definición de cartografía multimedia.

Hoy en día, el acceso inteligente a bases de datos y el apoyo interactivo al usuario se usan no sólo para la localización de mapas en Internet, si no también para la creación y

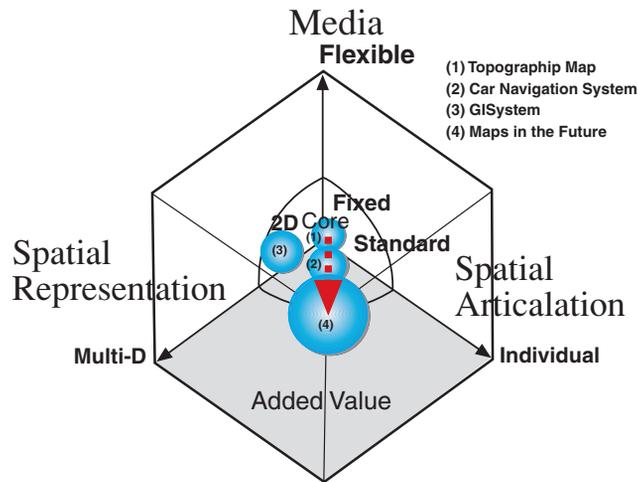




modificación de mapas según requisitos específicos e individuales. En vez de usar mapas que fueron creados por alguien por adelantado, estas nuevas tecnologías de investigación permiten a los usuarios utilizar la cartografía de forma interactiva de acuerdo con lo que ellos busquen para el estudio de la información espacial actual.

En la cartografía actual podemos reconocer varias áreas de desarrollo tales como: cartografía por Internet, Telecartografía, mapas basados en la localización (LBS), sistemas de navegación. El autor de artículo ve nuevas tendencias en los mapas ubicuos: cartografía adaptable, cartografía por móvil y cartografía sensorial.

La idea de mapas ubicuos fue desarrollada por Takashi Morita (2004).



Mapa Contemporáneo Mundial
(modificado según Morita 2004)

Hay un desplazamiento evidente en las peticiones de mapas básicos hacia mapas temáticos para formar y desarrollar nuevos elementos de lenguaje cartográfico, espe-

cialmente para herramientas móviles así como para los principios, reglas y métodos de comunicación visual actuales. El desarrollo de la cartografía digital está altamente influenciado por las tecnologías de Comunicación e Información (ICT) y viceversa, la cartografía digital está aumentando sus esfuerzos en jugar un papel más importante en la información y conocimiento social del medioambiente. Hay una integración evidente entre fabricantes y usuarios de mapas y los nuevos campos de cartografía para fomentar un cambio de mapas analógicos a mapas ubicuos. Resolver cierto problema significa definirlo, hacer un plan estratégico para resolverlo y derivar a una solución. La agenda de esta investigación es la siguiente (Morita 2004):

- Elaboración de mapas personalizados según el objetivo y el contexto espacial.
 - Desarrollo del sistema de mapas teniendo en cuenta la participación, colaboración y asociación de los usuarios.
 - Estudios comparativos transculturales para clarificar semejanzas y diferencias entre ejecuciones de mapas ubicuos.
- Considerar la seguridad y privacidad de la información.

Morita también añade que:

- Los mapas ubicuos tienen como objetivo realizar soluciones técnicas para la creación y uso de mapas, así como predecir su efecto en la sociedad.
- Los mapas ubicuos aceleran, facilitan y estimulan la naturaleza universal de creación de mapas y el uso a través de avanzadas tecnologías de la información.

Una de las direcciones importantes de la cartografía contemporánea es ser confeccionada según las demandas del usuario. La tecnología permite el cambio dinámico de contenidos de mapas y símbolos en tiempo real. Al contrario que en mapas analógicos donde el tiempo de producción lleva a la saturación de información. Hoy en día podemos hacer mapas para un único usuario, una única situación con la cantidad adecuada de información. (Hřebíček, Konecny 2006, Friedmanová, Konečný and Staněk 2006).

El autor de este artículo comenta estas nuevas áreas de cartografía ubicua:

■ *Cartografía móvil*

El área desarrolla la idea de unas pequeñas visualizaciones cartográficas que aspiran al diseño de esquemáticas representaciones cartográficas a multi-escala, que están dise-





ñadas con una finalidad de comunicación-navegación. Su distintiva área de uso se conoce como geocolaboración- compartiendo la información relevante obtenida en tiempo real por medio de un mapa base comunitario.

■ *Sensores cartográficos*

Se reacciona ante el crecimiento de sensores para la recolección de datos espaciales (tierra, mar y aire).

La intención es diseñar representaciones cartográficas de estos datos en tiempo real y unirlos a datos ya existentes en la base de datos. El concepto de sensores es para muchos autores igual al general. Sin embargo, los sensores cartográficos permiten actualizar los datos en el área del mapa.

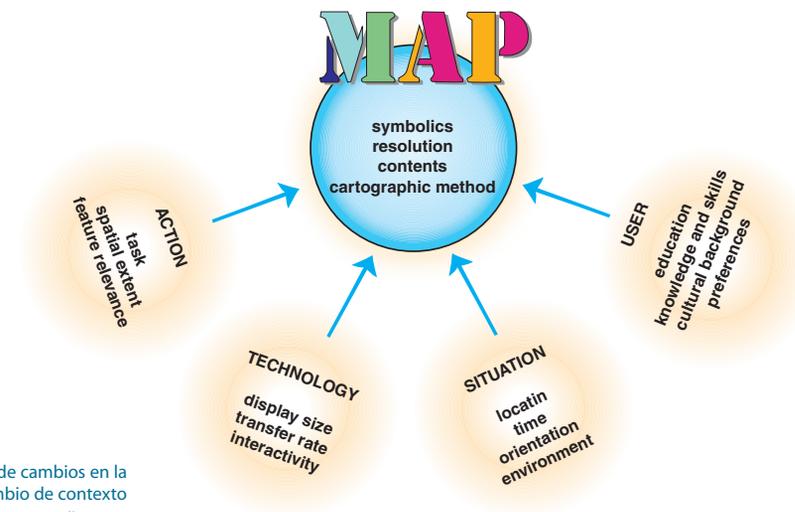
■ *Cartografía adaptable*

Es una de las más importantes direcciones de cartografía contemporánea. Su conducta es similar a la de GIS. La diferencia está en la elaboración automática de visualización cartográfica. En el caso de GSI la visualización cartográfica es procesada por el usuario- según la finalidad del mapa el usuario selecciona el contenido. Esta visualización es sólo útil para sus propias intenciones y no tiene carácter comunicativo. La esencia de la cartografía adaptable es la creación automática de visualización correcta de datos geográficos según la situación, finalidad y personalidad del usuario. Los mapas adaptables son fieles a los mapas convencionales, ya que son adecuados y un buen medio para la transmisión de información espacial. Los usuarios controlan los cambios del mapa indirectamente por medio del contexto. El contexto implica una serie de características las cuales son capaces de responder a las siguientes preguntas:

- *¿Quién lee los mapas?* - información sobre las destrezas y habilidades del usuario al leer el mapa, sus preferencias visuales, su nivel de conocimiento y de educación. Toda esta información mencionada crea el perfil del usuario.
- *¿Cuál es la finalidad del mapa?* - información sobre tareas resueltas, extensión espacial de dicha tarea e información acerca de la jerarquía de los elementos de contenido del mapa.
- *¿Dónde se usa el mapa?* - información sobre situación, tiempo, orientación y condiciones naturales influyen en la percepción del mapa.

- *¿Cuál es el equipamiento que representa un mapa?*- una serie de informaciones relacionadas con los parámetros de las visualizaciones, transmisiones de las fuentes de datos geográficos y habilidades software de peticiones de clientes.

Las ideas mencionadas se usan en el proyecto Geovisualización Dinámica en el Manejo de Crisis resuelto en 2005-2011 como un plan de investigación del Ministerio de Educación, Juventud y Deporte de la República Checa (proyecto MSM0021622418). El proyecto está dirigido por el autor de este artículo. El objetivo básico de esta investigación es la creación de una infraestructura cartográfica digital estándar para una visualización dinámica de datos geospaciales y suministro de servicios móviles (Internet, telefonía móvil, etc.) en el manejo de crisis. La geovisualización dinámica es una visualización que varía de datos geográficos con medios cartográficos; adaptándose a la escala, distancia y contexto de los datos visualizados (el término “contexto” se refiere a la combinación de datos mostrados, hardware y necesidades del usuario, de su ambiente socio-cultural y del medioambiente).



Ejemplos de cambios en la visualización según el cambio de contexto (Friedmanová, Konečný and Staněk 2006)





Un uso importante de los enfoques mencionados es el control de crisis. Desde el punto de vista de la geoinformática las unidades del control de crisis utilizan tanto infraestructuras de datos espaciales incluyendo sistemas para la recolección, procesamiento, almacenamiento y transferencia de datos actualizados, como métodos de visualización geográfica que comunican datos e información al usuario. Las decisiones de los usuarios- especialmente de aquellos de terminales móviles operando directamente en el campo- se basan en la percepción visual de la información dada.

El resultado de la información se determina según lo siguiente:

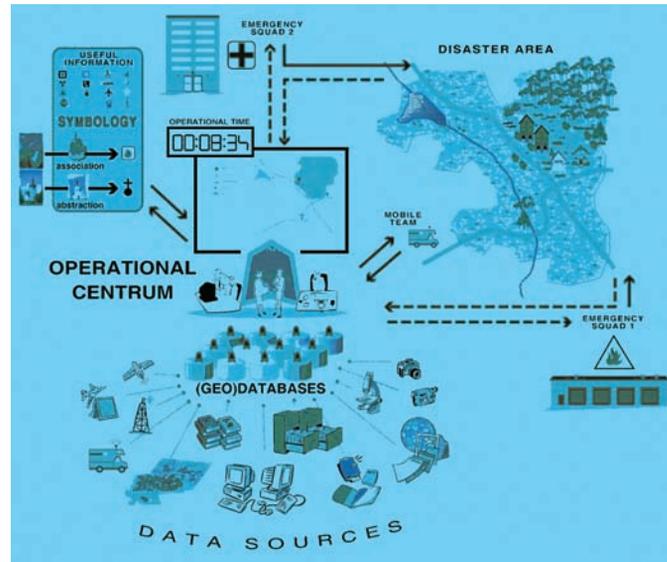
- características de la geoinformación (contenido, nivel de resolución, calidad, oportunidad, etc.),
- idoneidad de la visualización cartográfica en el dispositivo utilizado,
- calidad de puesta al día incluyendo la aplicación de sistemas de transferencia estables, especialmente para la actualización de datos,
- condición psicológica del usuario de acuerdo con su carácter personal y condición psicológica de las personas rescatadas.

En el siguiente gráfico mencionado, el lector puede reconocer el posible papel de los cartógrafos y de los especialistas de la información geográfica a la hora de resolver un problema generado por un desastre natural.

Muchas preguntas durante el control de una crisis empiezan con la palabra DÓNDE – DÓNDE ocurrió algo, DÓNDE están las unidades de rescate, DÓNDE están los orígenes del peligro, DÓNDE debería ser recolocada la gente amenazada, etc. Está claro que una respuesta natural a estas preguntas es un mapa. El papel de la cartografía en el control de desastres está, por lo tanto claro, en simplificar y arreglar los datos espaciales requeridos. Esto hace que el proceso de tomar decisiones sea más rápido y mejor minimizando el daño.

Los miembros del control de crisis y del sistema de rescate integrado incluyen: el servicio de bomberos, el servicio de rescate (ambulancias), la Policía, el Ministerio de Medioambiente, el Ministerio de Industria y Comercio, el Ministerio de Transporte, el Ministerio de Defensa, la Administración de Reservas Materiales del Estado, la Oficina del Estado para la Seguridad Nuclear, las autoridades locales, etc. Por muchas razones (a menudo históricas) estas instituciones están equipadas de un variado grupo de datos

referenciales. Además construyen su propia base de datos temática de acuerdo a las necesidades internas del individuo (bases de datos de asentamientos, mapas de áreas de inundaciones, bases de datos de fuentes de peligros, mapas de uso de la tierra, etc.) La variedad de software corresponde a la variedad de bases de datos. Es muy importante la elaboración de datos y la información a los usuarios.



La geoinformática en el manejo de emergencias

Los pasos para el logro y cumplimiento de las tareas cartográficas acerca del manejo y presentación de datos son (según Kubíček, P., Staněk, K., 2006; Bandrova, Konečný, 2006).

- Establecer una fuente de datos comunes. En esta tarea es necesaria la creación de una interface uniforme para varios recursos que se necesiten en situaciones de emergencia. Actualmente hay bases de datos con mucha información útil para las situaciones de emergencia pero su software y modelo medioambiental es heterogéneo.





- Asegurar la adaptabilidad de la representación cartográfica. En el caso de control de emergencias podemos considerar las siguientes ocurrencias en la adaptación de mapas:
 1. Nivel usuario- unidades de operativo, unidades de envío e interesados necesitan diferentes escalas, temas y mapas pero bajo los mismos datos debido a la subestimación.
 2. Formación del usuario- las personas implicadas en el control de emergencias tienen diferentes niveles de educación y predisposición al uso de mapas.
 3. Importancia del tema- se necesitan diferentes características en el contenido de mapas, las cuales tienen un significado variable según las situaciones de emergencia.
 4. Nuevos fenómenos- nuevas características que reflejen el estado de emergencia deben de estar incluidas en los mapas.
 5. Interacción entre dispositivos y medioambiente- se usan varios dispositivos de visualización electrónica y éstos interactúan con el medioambiente el cual influye en la calidad y en la cantidad de información utilizada.
- Asegurar la reclasificación del fenómeno en tiempo real. Si el mapa tiene el papel de extraer datos y de ser herramienta de apoyo, entonces la clave del proceso es la distribución de datos para entender la naturaleza y la importancia del fenómeno. El fenómeno tiene muchos atributos, los cuales van cambiando según la situación- por lo tanto una rápida clasificación es necesaria.
- Resolver visualización cartográfica en dispositivos con tamaño limitado de exposición. En el nivel más bajo de dispositivos se encuentran los móviles, los cuales no pueden ser usados para mostrar mapas tradicionales. Es necesario diseñar representaciones cartográficas no-geodésicas con símbolos con capacidades multi-escala y movimientos irregulares sobre el espacio de los mapas.
- Diseñar grupos de símbolos que tengan en cuenta las capacidades de los dispositivos y el status psíquico del usuario. La simbología juega un papel importante en la percepción de los mapas y ayuda en el conocimiento de modelos espaciales. En situaciones de emergencia necesitamos considerar la situación de todas las personas implicadas que lleven a errores de percepción. Los símbolos deben reflejar esta situación pero a su vez también deben respetar las costumbres del área a tratar.
- Implicar la dinámica en la representación cartográfica. Las condiciones inestables y cambiantes tienen un papel importante en el control de emergencias. Qué ocurre

si..., y hasta que punto se mueven los fenómenos, son las preguntas más frecuentes. Todos estos aspectos se deben expresar en representaciones cartográficas adecuadas a través de animaciones y marcas de tiempo.

La visualización cartográfica en el control de emergencias puede jugar un papel importante como herramienta de decisión instantánea. Para esto, es necesario animar y apoyar actividades estándar en el área de emergencia. Pero es incluso más importante la implicación de nuevas tecnologías de mapas electrónicos y de móvil. Los mapas futuros para situaciones de emergencia deben de ser más esquemáticos e individuales que los mapas actuales. Según el usuario medioambiental, es necesaria una investigación profunda en el área de uso (centrándose tanto en el contenido de los mapas como en el control de los mismos) para mejorar el uso de la intuición. Los mapas deben de ser confeccionados según el usuario y no viceversa.

7. Cartografía y Gobierno: ¿Cómo tratar la Sociedad de la Información/Conocimiento?

Hay una nueva iniciativa de la Comisión Europea “i2010- Sociedad de la Información Europea para el crecimiento y empleo” (COM(2005)229 final). Las principales intenciones del Contenido i2010 son: un espacio único de información europea, inclusión, mejores servicios públicos y calidad de vida. *i2010* se creó dentro del ciclo de gobierno de Lisboa. Un enfoque muy interesante fue creado por el gabinete del Primer Ministro británico en la Estrategia de Unión de Mayo de 2005: “*Conectando el Reino Unido: Estrategia Digital:*”

La estrategia del Reino Unido se centra en:

Sección 1: Un país digitalmente rico

Sección 2: La división digital: problemas de demanda

Sección 3: ¿Porqué debería el gobierno intervenir para promover la demanda?

Sección 4: ¿Cómo se puede cerrar la división digital y convertirse en líder mundial de la excelencia digital?

Es importante que en el documento también se define la importancia del estudio Ordnance MasterMap (OS). Se dice que “es un definitivo mapa de Gran Bretaña, que proporciona información geográfica detallada para una amplia gama de finalidades eco-





nómicas y gubernamentales. MasterMap respalda una gran cantidad de servicios comerciales utilizados por millones de personas cada día. En otras palabras, no se dice que la cartografía y la geoinformática puedan resolver todos los problemas, pero es visible que sin nuestra comunidad muchos problemas no pueden ser resueltos sin mapas (tanto analógicos como digitales). Las investigaciones están forzando la importancia y las relaciones de la información geográfica, y los grandes procesos en las Tecnologías de Información y Comunicación mundial.

Bibliografía

Bandrova, T., Konečný, M.: *Mapping of Nature Risks and Disasters for Educational Purposes*. 5-12. In: Kartografija I Geoinformacije, No. 6, Vol. 5. The Croatian Cartographic Society. Zagreb 2006. ISSN 1333-896X.

COM(2005) 229 final. Communication from The Commission to the Council, The European Parliament, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions Brussels, 31.05.2005.

Friedmannová, L., Konečný, M. and Staněk, K. An adaptive cartographic visualization for support of the crisis management. *Autocarto 2006*, Vancouver, Canada. 2006. <http://www.cartogis.org/publications,{30-11-2006}>.

Hřebíček, J., Konečný, M.: *Introduction to Ubiquitous Cartography and Dynamic Geovisualization with Implications for Disaster/Crises Management*. Chapter In: *The Geospatial Web: How Geo-Browsers, Social Software and the Web 2.0 are Shaping the Network Society*. Edited by: Arno Scharl and Klaus Tochtermann. Springer-Verlag London Ltd. 2006. In press.

Konečný, M.: *ICA and Natural Hazards*. In: *Proceedings on Cartographic Cutting-Edge Technology for Natural Hazard Management Conference, Dresden, December 2004*.

Konečný, M. et al.. Dynamická geovizualizace v krizovém managementu. (Dynamic Geovisualization in Crises Management). The project (no.: MSM0021622418) is supported by Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic. 2005. <http://geokrima.geogr.muni.cz/index.html,{30-11-2006}>.

Konečný, Milan. Mobile and Adaptive Cartography and Geoinformatics in Early Warning and Crises Management. In *17th United Nations Regional Cartographic Conference for Asia and the Pacific*. Bangkok: UNO, 2006, ISBN nebylo přidělen. od s. 1 -12, 12 s.

Konečný, M., Bandrova, T. *et al.* Cartography and Geoinformatics in Early Warning and Crises Management. ICA Poster for United Nation EWIII Conference 27-31 March 2006.

Konečný, Milan - Nyapola, H. Capacity Building for Geo-Information Development: Highlighting issues and influencing factors. In *17th United Nations Regional Cartographic Conference for Asia and the Pacific*. Bangkok: OSN, 2006, ISBN nebylo přidělen. od s. 1-12, 12 s.

Konečný, M. and Ormeling, F. "The Role of Cartography in the (GSDI) World.," *From Pharaohs to Geoinformatics FIG Working Week 2005 and GSDI-8*. Cairo, Egypt, 2005. http://www.fig.net/pub/cairo/papers/ts_31/ts31_03_konecny_ormeling.pdf {09-04-2005}.

Konečný, M., Kubiček, P. and Talhofer, V. "Geographic Support in Crisis Management" (in Czech) *Interoperabilita managementu ochrany obyvatelstva*, Brno, Czech Republic: UNOB, 231 – 240. 2006.

Kubiček, P. and Staněk, K. "Dynamic Visualization in Emergency Management": *Proceedings of First International Conference on Cartography and GIS*. Ed. T. Bandrova. Borovets, Bulgaria., 25-28. 2006.

Molenaar, M.: Capacity building for Geoinformatics in Africa: an ITC perspective. In: *Int. Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Vol. XXXIV, Part 6/W6, pp 3-10. 2002.

Morita, T. Ubiquitous Mapping in Tokyo. *International Joint Workshop on Ubiquitous, Pervasive and Internet Mapping (UPIMap2004)*, Tokyo, Japan, 2004. <http://www.ubimap.net/upimap2004/html/papers/UPIMap04-A-01-Morita.pdf> {07-09-2004}.



Definición del proyecto Cartográfico de Galicia como soporte indispensable para la gestión territorial

Ramón Lorenzo Martínez

Presidente de la Sociedad Española de Cartografía y Vicepresidente de la Sociedad Cartográfica Internacional

1. Consideraciones generales

La definición del Proyecto Cartográfico de Galicia como soporte esencial para la gestión territorial debe establecer como primer objetivo la implantación y desarrollo de una política cartográfica y de información geográfica que asegure la disponibilidad de una infraestructura de datos geográficos y territoriales que cubra de manera homogénea la totalidad de su territorio. Esta infraestructura comprenderá la programación y elaboración de cartografía básica y derivada así como bases de datos cartográficas numéricas y sistemas de información geográfica, que serán el soporte del conocimiento territorial detallado, preciso y actualizado de Galicia. Este proyecto debe apoyarse en los recursos, capacidad tecnológica y equipamientos adecuados para la gestión de los datos y en los recursos humanos especializados para hacerse cargo de su tratamiento y explotación.

El conocimiento del territorio solo puede obtenerse a través de su representación cartográfica, tanto de sus datos topográficos como los de carácter temático o espacial. La topografía define la morfología del territorio, es la propia expresión gráfica del paisaje y es el soporte sobre el que pueden referirse datos socioeconómicos, estadísticos, demográficos, sistema viario y de la red de transportes, agrícolas y forestales de los usos del suelo y de su estado medioambiental.

En nuestro caso, la gestión territorial debe plantearse, bajo el punto de vista cartográfico, tanto en la visión global de la geografía gallega como en su ámbito municipal. Escalas como 1:250.000 o 1:100.000 para el tratamiento y la visualización de datos generales, la escala 1:25.000 como la más adecuada para tener una visión de conjunto y de suficiente detalle al nivel de representación y delimitación de las 30.000 entidades de población de Galicia, y las escalas 1:500 a 1:5.000 para los trabajos de planeamiento y de gestión de los servicios técnicos autonómicos y municipales. En estas escalas de





detalle debe quedar recogido el parcelario real que define con exactitud las delimitaciones y la estructura de la propiedad inmobiliaria.

2. Objetivos del Proyecto Cartográfico de Galicia

En primer lugar, la gestión territorial eficiente, basada en el conocimiento completo del territorio, requiere un proyecto cartográfico único para Galicia, liderado desde un Instituto especializado y competente en cartografía e información geográfica, que se sustente en la toma de datos geográficos precisos que cubran la totalidad de su geografía y en la actualización permanente de estos datos.

Esta cartografía debe tener la consideración de primera infraestructura cartográfica básica de Galicia, puesto que los requerimientos técnicos impuestos han de cubrir las necesidades cartográficas de todos los sectores de la actividad pública y privada, de los organismos públicos y de las empresas del sector privado.

La toma de datos territoriales debe ser hecha una sola vez, con la mayor precisión posible, y actualizarse a partir de ese mismo momento, y por lo tanto, de esta forma, los trabajos de puesta al día y manteniendo de ese mapa básico, puesto al servicio de toda la sociedad, evitará las repeticiones en los trabajos de levantamientos cartográficos.

Con la aplicación de estos criterios, esta cartografía debe representar y servir de modelo territorial polivalente para todos los que tienen que desarrollar sus proyectos y trabajos de planificación y gestión en relación con el territorio. Durante muchos años nuestra propia cultura en este sentido ha sido la de hacer la cartografía subsidiaria de cada sector lo que nos ha llevado con frecuencia a situaciones en las que la repetición de trabajos cartográficos, con la consiguiente duplicación del gasto público, fue una norma habitual, planteamientos que deben evitarse en el futuro.

3. Políticas cartográficas internacionales en la Sociedad de la Información

En su perspectiva global las infraestructuras de información se han convertido en un elemento esencial del desarrollo de los países en la Sociedad de la Información. A nivel supra-

nacional, el concepto de infraestructura mundial de información se está planteando sobre la base real de posibilidad de conexión abierta y acceso público a la información. Los distintos gobiernos nacionales y organizaciones internacionales están tomando conciencia del cambio conceptual que se está produciendo con la implantación generalizada de la sociedad de la información, ya que no perdamos de vista que son las administraciones públicas, en su vertiente nacional y global, las primeras productoras de información.

Las administraciones públicas en todos los países producen información para desarrollar sus competencias propias, la que precisa para la gestión política y planificación económica. Estos datos cubren todas las áreas de actividad, datos estadísticos socioeconómicos y de la industria, demográficos, geográficos, geológicos, hidrográficos, catastrales, de la propiedad inmobiliaria, que permiten conocer la esencia y realidad de los distintos territorios. En la actualidad estas informaciones son también necesarias para la gestión empresarial, que tiene que apoyarse en el conocimiento del territorio y en sus datos básicos georreferenciados, como elementos de soporte a las decisiones de las empresas.

Según estimaciones de la Comisión Europea el 80 % de las bases de datos hoy disponibles son susceptibles de referenciación geográfica. Por otra parte el número de bases de datos geográficas digitales está creciendo exponencialmente en los países desarrollados, adoptando nuevas formas de expresión en las que los datos vectoriales y raster se complementan con informaciones vídeo y audio. Los avances en las tecnologías aplicadas permiten obtener representaciones dinámicas de carácter multimedia que apoyadas en mapas, imágenes y en modelos digitales, muestran los cambios producidos en la geografía en el transcurso tiempo, superando la imagen fija tradicional.

Es preciso, por lo tanto, situar a las tecnologías de la información geográfica en lo que será su futuro a corto y medio plazo, como soporte indispensable para la gestión territorial. Para ello, es preciso profundizar en aspectos relativos a su vertiente administrativa, a las líneas de trabajo que deben establecerse y a su integración en las instituciones nacionales responsables de la producción y tratamiento de los datos básicos de carácter territorial. La formación de especialistas en esta materia será un requisito indispensable para que estas instituciones nacionales puedan ejercer sus propias responsabilidades, valorando en cada caso, de manera autónoma, cuales son los recursos tecnológicos más adecuados para crear sus propias infraestructuras básicas de información geográfica, sin renunciar a su deseada capacidad e independencia de decisión.





En este sentido debe tener una gran prioridad la definición de políticas públicas que contribuyan a desarrollar la sociedad de la información y la utilización de estas tecnologías para dar respuesta adecuada a las necesidades que se plantean en los distintos sectores de la sociedad, en un planteamiento que contemple la cada vez más necesaria colaboración del sector público y del sector privado empresarial. Es preciso también facilitar al máximo las condiciones en las que los ciudadanos y cualquier organización accede a los datos e información geográfica producida por el sector público.

En esta línea, la nueva directiva europea INSPIRE, aprobada en el reciente acuerdo tomado, el pasado día 22 de noviembre, por el Parlamento europeo y el Consejo para la creación de la Infraestructura de Información Espacial de Europa, establece estos mismos criterios para la formulación de la política geográfica europea, en relación con las iniciativas que se adopten en los estados miembros. Con este mismo objetivo se está situando el sistema cartográfico español, liderado por el Instituto Geográfico Nacional, en colaboración y coordinación con las institutos u organizaciones cartográficas de las Comunidades Autónomas.

Esta Directiva obliga a los Estados miembros a impulsar sus organizaciones de producción de cartografía y de datos espaciales de acuerdo con una normativa común que favorezca la mayor calidad de los datos espaciales y facilite su canalización hacia los usuarios a través de los mecanismos que ofrece la administración electrónica.

4. Nuevas tecnologías para el impulso del conocimiento geográfico

Debe tenerse en cuenta que en la actualidad las tecnologías de la información geográfica experimentan una modernización y transformación radical que nos permiten representar el territorio, acortando cada vez mas los plazos de ejecución de los proyectos cartográficos y profundizando cada vez mas en la exactitud y en las posibilidades de actualización de sus contenidos.

Estos cambios tecnológicos, a los que me he referido de manera sucinta, tienen un profundo y positivo efecto en el ámbito de las tecnologías que sirven al desarrollo de la cartografía. La Teledetección, los Sistemas de Navegación y Posicionamiento Global, los Sistemas de Información Geográfica y en un amplio sentido las tecnologías de la información, han cambiado la forma de trabajo y de investigación en las

denominadas ciencias de la Tierra, y en relación con ellas, el cambio también se produce en el mundo profesional, industrial, institucional, de la investigación y educativo vinculado a esta materia.

La implantación de constelaciones de satélites artificiales de alta resolución para la observación de la Tierra desde el espacio, la disponibilidad de Sistemas Globales de Navegación y Posicionamiento, entre los que el satélite europeo GALILEO jugará un papel muy destacado, de gran interés para el desarrollo tecnológico de la pequeña y mediana empresa europea, y en definitiva la continua evolución de estas tecnologías ponen ante los poderes públicos nuevos recursos estratégicos para mejorar el conocimiento de cuanto acontece sobre la superficie de la Tierra.

GALILEO contribuirá a que Europa tenga la debida cuota de mercado en este sector de navegación de vehículos apoyados en su posicionamiento por satélite, y la generación de empleo correspondiente, dotando a las empresas de nuestro sector espacial de la capacidad de abordar proyectos avanzados en las futuras aplicaciones en los distintos modos del transporte y de atención directa en carretera, y participar de manera activa en la definición e implantación de los sistemas espaciales y terreno de la nueva constelación de satélites.

Se produce, por lo tanto, la oportunidad de avanzar en el desarrollo del proyecto cartográfico de Galicia en sintonía con el progreso tecnológico que se está produciendo en este sector, con un importante valor añadido para Galicia al incorporar las nuevas tecnologías disponibles a sus organismos públicos y sector empresarial.

5. Creación de la infraestructura geográfica de Galicia

En este marco el Proyecto cartográfico así definido debe constituirse en la referencia indispensable e integrar toda iniciativa cartográfica y de creación de sistemas de información geográfica que se promuevan en Galicia. Para ello debe prestarse la debida atención a la formulación de los requisitos de calidad de los datos que se integren el las diferentes series cartográficas, bases de datos, sistemas de información geográfica y territorial, que en su conjunto han de definir la infraestructura de información geográfica y espacial de Galicia, haciendo posible el conocimiento territorial de manera detallada, precisa y actualizada.





Servirá por lo tanto como soporte a las actividades de planificación, gestión, seguimiento y desarrollo de las áreas funcionales del transporte, las infraestructuras, la planificación territorial, el medioambiente, la energía, agricultura y los sus recursos naturales, así como la prevención y mitigación de los efectos causados por los desastres naturales o provocados por el hombre.

En el desarrollo del proyecto tienen que fijarse y elaborarse propuestas de **Planes Cartográficos** cuatrienales (o periodicidad que se establezca), y su desarrollo en los programas concretos que se definan con carácter anual, haciendo efectiva la planificación de iniciativas, la coordinación de esfuerzos y el control de calidad de los productos resultantes, cuya ejecución debe estar atribuida a un organismo técnico, instituto o agencia cartográfica, especializado, competente y responsable de la producción cartográfica de Galicia.

Es muy favorable para el desarrollo del proyecto el estado de desarrollo actual de las tecnologías de la información geográfica que ponen a nuestra disposición nuevos recursos, en un proceso de modernización y transformación radical, que nunca antes se había producido con esta intensidad, acceder a la información territorial, acortando cada vez mas los plazos de ejecución de los proyectos cartográficos y profundizando cada vez mas en la exactitud y en las posibilidades de actualización de sus contenidos.

De esta forma se conseguirá crear la referencia cartográfica fundamental en Galicia y estará definida por mapas, ortofotos, ortoimágenes y bases de datos precisas, actualizadas en todo momento e interoperables, que cubran de manera homogénea, continua, precisa y fiel, sin lagunas, la totalidad del territorio con estándares y calidad de datos comunes y aceptados por todos, que pueda estar disponible para los usuarios 24 horas al día, 365 días al año, desde servidores en Internet, facilitando también en este sector la administración electrónica a ciudadanos y organizaciones autonómicas y municipales.

6. Infraestructura de datos espaciales

De manera complementaria, el desarrollo de una infraestructura de datos espaciales en Galicia (IDEG) debe abordarse desde una perspectiva de proyecto integración en el marco de las iniciativas de la sociedad de la información de los centros de investigación

de la Universidad y de los organismos de la Xunta relacionados con la sociedad y tecnologías de la información.

La IDEG ha de concebirse como la infraestructura de integración de tecnologías, normas, datos, equipamientos y proyectos de las instituciones gallegas en el campo de la información geográfica y espacial. Por ello es tan relevante la disponibilidad de datos territoriales, cartografía y bases de datos cartográficos con carácter previo al lanzamiento del proyecto tecnológico de la IDEG que ha de apoyarse necesariamente en los datos y cartografía básica del territorio.

El concepto esencial en la creación de una infraestructura de datos espaciales es el de interoperabilidad, que se define como la capacidad de comunicar y transferir datos entre diferentes sistemas a través de Internet, datos que, es evidente, son el elemento esencial para la realización de las infraestructuras de datos espaciales.

Esta interoperabilidad depende del uso de los estándares adecuados. En este sentido, se usan los estándares definidos por ISO/TC211 y por el *Open Geospatial Consortium* (OGC), así como el *Geography Markup Language* (GML) para la codificación de datos. En todo caso es preciso definir los modelos de datos, especificaciones técnicas y modelos de la cartografía y de las ortofotos u ortoimágenes disponibles para la comunicación.

7. Criterios de gestión y planificación técnica

Por otra parte y con carácter inmediato, desde el mismo momento de puesta en marcha del Proyecto debieran promoverse iniciativas de coordinación y de posible integración de los trabajos que se realizan desde las distintas administraciones para elaborar mapas y sistemas de información geográfica, que precisan para el desarrollo de las funciones que tienen atribuidas, asegurando que al menos su realización se efectúa de acuerdo a una normativa técnica común, con homogeneidad de los diferentes datos y contenidos, con exactitud en la representación y con el correspondiente control que asegure la calidad de los trabajos.

Quiere esto decir que ha de ser planificada una recogida sistemática de datos territoriales para su puesta a disposición y utilización por parte de las diferentes organizaciones públicas y privadas que desempeñan sus funciones dentro de Galicia. Para ello es pre-





ciso fijar prioridades, definición y estándares de los datos y calendarios de toma de información territorial así como las condiciones de almacenamiento en bases de datos cartográficas, su actualización y de manera complementaria los criterios de utilización por parte de los usuarios y en su caso para la fijación de criterios de copyright para su distribución y comercialización pública.

En la redacción y desarrollo de este Proyecto se tiene que asegurar la disponibilidad de series cartográficas propias de la Xunta de Galicia que definan su territorio con la máxima fidelidad. Hay que tener presente para ello que la realidad geográfica gallega exige unas escalas cartográficas del suficiente detalle para hacer posible la identidad entre el contenido de los mapas y su referencia en el territorio. La elevada dispersión de su población y alto grado de parcelación obligan a considerar una cartografía y ortoimágenes de detalle, que tiene su límite mínimo en la escala 1:5.000, en el ámbito global de la Comunidad, y 1:2.000-1:1.000 en la mayor parte de sus entidades de población.

Además del contenido planimétrico que corresponde a cada escala cartográfica, edificaciones, red de caminos y red viaria, usos del suelo, red hidrográfica se debe incluir en el contenido de los mapas de escalas grandes la representación de las infraestructuras de servicios, de agua, alcantarillado, distribución de energía eléctrica y gas, que son esenciales en la gestión de proyectos técnicos y de obras.

Esta cartografía, así formulada, es el documento esencial para los trabajos de desarrollo urbanístico y de todos aquellos trabajos de diferentes organismos públicos y privados que se desarrollan en relación al territorio, al mismo tiempo el soporte idóneo para transmitir a los vecinos la visión de las propuestas y proyectos en fase de exposición pública. Las modernas ortofotos muestran un visión muy detallada del territorio y facilitan su comprensión a cualquier persona, ya que el código de colores en la representación coincide con lo que vemos a través de nuestros propios ojos.

En un breve resumen, las áreas de actividad en las que se manifiesta de manera explícita la necesaria disponibilidad del proyecto cartográfico para la gestión territorial son las de ordenación territorial, la planificación urbanística y protección del medio rural y de la franja litoral, las obras de infraestructura, el aprovechamiento e inventario agrícola y forestal, la protección civil, el seguimiento medioambiental y la prevención de los efectos de catástrofes naturales como inundaciones o movimientos sísmicos, o bien en el seguimiento y prevención de vertidos tóxicos o de incendios fores-

tales, ya que todas ellas se deben apoyar en la disponibilidad de los mapas correspondientes a las zonas afectadas.

También es preciso considerar las necesidades que se derivan de la demanda de cartografía e información geográfica de la sociedad, bien de profesionales y empresas o de particulares para su uso en actividades de turismo interior, ocio y tiempo libre, ya que el proyecto cartográfico que se plantea debe estar abierto y cubrir las necesidades de información geográfica en Galicia, no es un proyecto sectorial y sí debe tener una aplicación a todos los sectores públicos y privados que desarrollan su actividad sobre la geografía gallega.

La creciente internacionalización de la información geográfica hace indispensable la consideración de la presencia del proyecto cartográfico de Galicia en la esfera internacional. El intercambio de experiencias técnicas y de desarrollo de los procesos tecnológicos debe realizarse en el seno de los foros mundiales que ofrece la Asociación Cartográfica Internacional, en la participación en proyectos geográficos de carácter europeo promovidos por la Comisión Europea en el VI Programa Marco de Investigación y Desarrollo, en las que puede respaldar la participación de los sectores públicos y privados y las Universidades gallegas. Así mismo la Comunidad Iberoamericana de Naciones debe ser una referencia en la proyección internacional del organismo cartográfico.

8. Funciones y líneas de actuación

La definición de funciones tiene que asegurar, a su vez, la implantación de la Infraestructura gallega de información geográfica y territorial que se puede establecer por integración de los siguientes apartados:

8.1 Información geográfica digital:

- Sistema de Información Geográfica de la Xunta de Galicia.
- Bases de datos cartográfica numérica a escala 1:5.000 y otras escalas mayores.
- Base de datos cartográfica numérica derivada a escalas 1:25.000 a 1:250.000 para el establecimiento de sistemas de información geográfica.
- Base de datos de ortofotos y ortoimágenes digitales e integración de los planes nacionales de cobertura española de alta resolución con ortofotografía aérea,





“Plan Nacional de Ortofotografía Aérea” en colaboración con el Instituto Geográfico Nacional.

- Base de datos de ocupación y usos del suelo, proyecto Corine-Land Cover de la Unión Europea, en colaboración con el proyecto “Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España (SIOSE) que coordina el IGN.
- Imágenes básicas del territorio: fotografías aéreas e imágenes de satélite de alta resolución, en soporte digital, para facilitar su gestión y distribución.
- Bases de datos jurisdiccionales de líneas límite de términos municipales.
- Base de datos de nombres geográficos y toponimia menor.

8.2 Posicionamiento territorial

- Sistemas de posicionamiento: Red puntos geodésicos para trabajos topográficos y sistema de posicionamiento diferencial por satélite GPS o futuro GALILEO de interrelación con sistemas de información geográfica para control y gestión de flotas de vehículos terrestres y control y seguimiento de la navegación marítima en zonas marítimas costeras de interés para la seguridad marítima.

8.3 Producción Cartográfica

Definición de objetivos:

1. Producción y actualización de la serie topográfica 1:5.000 de Galicia.
2. Generación de la Base Topográfica Numérica de Galicia 1:5.000 (BTG-5M).
3. Formulación de la Base Topográfica Numérica de Galicia 1:10.000 (BTG-10M) y de la serie topográfica a esta escala.
4. Creación de la Base Topográfica Numérica 1:25.000 (BTG-25M) y de su serie topográfica impresa.
5. Formulación de la Base Topográfica Numérica de Galicia 1:50.000 (BTG-50M) y de la serie topográfica impresa a esta escala.
6. Producción y actualización de la serie, en color, de Ortofotomapa de Galicia a escala 1:5.000 y de la serie 1:25.000.
7. Producción y actualización de la serie y base topográfica 1:100.000 y del Mapa de Galicia a escala 1:250.000.

8.3.1 Mapa Topográfico de Galicia

■ Serie topográfica a escala 1:5.000.

Esta serie cubre Galicia con unas 3.900 hojas. Cada hoja tiene una superficie aproximada de 800 hectáreas. Por otra parte esta Serie sirve de base para la creación de la Base Topográfica numérica de Galicia 1/5.000 (BTG-5M).

La impresión de estas hojas se realiza en ploters de tinta de inyección y también en formato raster.

■ Serie Topográfica a escala 1:10.000.

Se obtendrá mediante generalización automática y manual de la BTG-5M. Debe contener la red de carreteras, hasta las de carácter local y los puntos kilométricos correspondientes.

La impresión se realizara en ploters de inyección de tinta y también se facilitará en formato raster.

■ Serie Topográfica a escala 1:25.000 y a escala 1:50.000.

De actuación concertada con el IGN para la gestión y actualización de estas series cartográficas.

■ Serie Topográfica a escala 1:100.000.

La realización de esta serie debe apoyarse en la generalización de la BTG-25 y debe contener la relación de parroquias de Galicia y toponimia menor adaptada a las características de este Mapa.

■ Serie Topográfica a escala 1:250.000.

Se procederá a la edición anual actualizada de este Mapa de Galicia, en una hoja, que incluirá la revisión periódica de la red de carreteras autonómica, provincial y de interés general.





- Mapa de zonas de interés general a escalas 1:10.000 y 1:25.000.
- Cartografía en relieve, cartografía turística, multimedia y de espacios naturales.
- Cartografía de situación y seguimiento del litoral.
- Cartografía temática: mapa geomorfológico, hidrológico y edafológico.
- Cartoteca y Fototeca de Galicia. Recopilación de mapas y fotografías aéreas de carácter histórico y actual, expresión gráfica de la evolución y transformación territorial, que permitan valorar de forma objetiva los efectos de incendios o desastres naturales.

8.3.2 Base Topográfica Numérica de Galicia

■ Base Topográfica Numérica de Galicia 1:5.000 (BTG-5M).

La creación de un modelo de datos territoriales actualizados de Galicia en soporte digital, se constituye en el futuro instrumento básico de conocimiento territorial y, al mismo tiempo, en el recurso geográfico esencial, para el desarrollo de la cartografía gallega, que permitirá disponer de mapas continuos, precisos y actuales, a diversas escalas, obtenidos a partir de los datos de la BTG-5M.

Es preciso por lo tanto establecer las especificaciones que definan las *características técnicas generales del producto*, sistema geodésico de referencia, modelo de datos, fuentes de procedencia de los datos y métodos de captura, calidad de los datos, organización de los modelos de datos, distribución y metadatos. Por otra parte debe desarrollarse el *diccionario de datos*, describiendo en detalle los objetos que han de describir la topografía del territorio y de su mundo real, es decir, elementos, códigos, atributos, clasificación y selección, y relaciones entre los datos y atributos. En cuanto a las *especificaciones de formato* deben establecerse las características técnicas para la implementación del modelo de datos y de la codificación de la base.

8.4 Formación del personal

- Programa básico de cursos y seminarios para la formación del personal de la Xunta adscrito a tareas cartográficas y de gestión de cartografía y de sistemas de información geográfica.

- Programa de formación en tecnologías y sistemas de información geográfica, en colaboración con las universidades gallegas, dirigido al personal de la administración autonómica con tareas de responsabilidad en la gestión y obtención de datos geográficos.



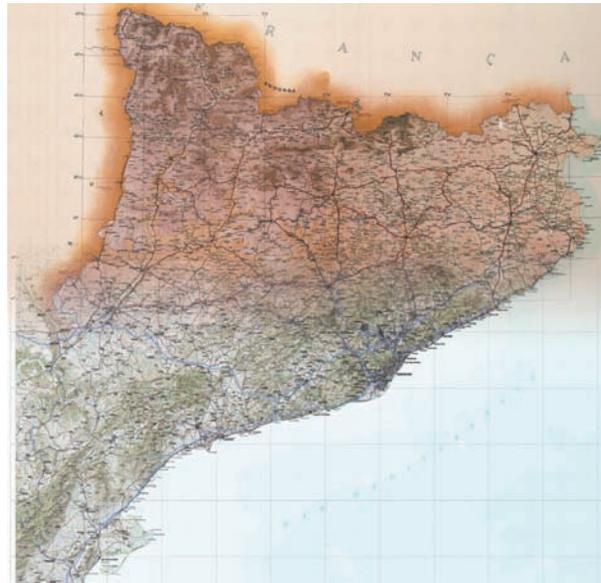
El Instituto Cartográfico de Cataluña

Jaume Miranda i Canals

Director del Instituto Cartográfico de Cataluña

El territorio de Catalunya tiene una superficie 32.000km², similar a Bélgica (30.000Km²), y una población de 7,3 millones de personas. Esta presentación se centrará en exponer la historia reciente en términos sintéticos de cómo se ha afrontado la tarea de generar geoinformación.

En el año 1982 se pone en marcha el Institut Cartogràfic de Catalunya (Ley del Parlament de Catalunya 11/1982) -había un servicio anteriormente-, por tanto se cumplen 25 años el año próximo. El objetivo principal era y es tener una base métrica del territorio a una escala económica, que es en primer lugar, la 1:5000; 25 años después, esto que en aquel momento se tenía que patentizar, es hoy en día una necesidad reconocida e imperiosa, y



Mapa antiguo de Cataluña





esta realidad es que la geoinformación en general es parte de nuestra realidad física, económica y administrativa.

Es el momento de mirar hacia atrás: en el 1982 se crea un Organismo Autónomo; en el año 1997 evoluciona y se transforma en una empresa pública del Govern de la Generalitat; y recientemente, en diciembre de 2005, se adapta la ley original a una ley nueva en el sentido que la información geográfica es lo primordial, y el Institut Cartogràfic es el instrumento que utiliza el Govern de la Generalitat para implementar las geopolíticas productivas. Esta precedencia es significativa desde nuestro punto de vista. La información geográfica, y la actualización de competencias y funciones, y las nuevas estructuras en términos de planificación productiva y coordinación territorial, es lo que es gran novedad dentro de la ley 2005.

El ICA está integrado por 222 personas (35% titulados superiores), por tanto se trata de un Instituto muy técnico. El gobierno de la Generalitat invierte 16 Meur. al año; ¿Esto es mucho o es poco? La respuesta estará dada en función de la eficacia con que se usen. Si nos comparamos con Bélgica, 30.000 km², 10 millones de personas de población, gasta del orden de 33 Meur. Si nos comparamos con Estados, España gasta 50-60 Meur, Inglaterra, con las 3/4 partes del territorio español, gasta 210 millones de libras.

La geoinformación es una inversión que en el sur de Europa siempre ha sido la cenicienta de muchas actividades. En nuestro caso concreto trabajamos en el sentido de que lo que hemos de hacer es optimizar en términos de eficacia la citada inversión y, a su vez, dentro del territorio, coordinar mucho el gasto importante que hay en los ámbitos del Estado y de la Administración Local.

Estratégicamente ¿Hacia dónde avanza el Institut Cartogràfic desde su origen? Nosotros somos una Institución que hemos tratado de especializarnos y adquirir conocimiento que genere sinergia con la industria ya existente en nuestro entorno. Barcelona es una de las ciudades importantes del ámbito editorial europeo, de las 6 primeras, y por tanto no teníamos porqué especializarnos en el mundo de la impresión dado que en nuestro entorno ya existía esa especialización. No nos hemos especializado en GIS, y lo usamos intensivamente, porque también en nuestro entorno hay conocimiento al respecto.

En lo que sí nos hemos especializado es en la captura primaria de datos. Capturar información de calidad al principio del proceso cartográfico, si los capturas con las especificacio-

nes y parámetros técnicos necesarios, es una garantía de que al final estos datos se pueden transformar en una información adecuada. El advenimiento de la era digital, sea en términos de cámaras métricas, sea en términos de láser para medir la altimetría del territorio, sea en términos de cámaras multispectrales, es lo que permite generar un mejor producto.

¿Qué productos se generan? El caso concreto y prioritario del sistema 1:5000 se ha producido una primera edición y les siguen 2º, 3º y 4º ediciones, pero el concepto edición está cambiando y aparece el concepto modelo de datos; modelo de datos extensivo sobre todo el territorio y, actualmente para lograr esta cobertura de 4.274 hojas que cubran todo el territorio, en este momento, estamos con unos niveles de producción relativamente insuficientes: se producen del orden de 700-800 hojas al año, eso quiere decir que actualizamos toda la serie cada 6 años, más uno de vuelo, eso quiere decir que en el momento del incremento expansivo de la planimetría más grande de la historia conocida, deberíamos incrementar la producción y tendríamos que acercarnos a los ratios de los Landers alemanes, que son del orden de 4-5 años. Estamos en ello, nuestro objetivo es producir 1.000 hojas al año, y evidentemente no sólo es un problema de inversión, también es un problema organizativo importante.

Las series 1:10.000 y 1:25.000 son series derivadas en términos de generalización de la escala base 1:5000, con lo cual la escala original se ha transformado ya en una realidad fructífera y es algo que se utiliza por parte de múltiples Administraciones.



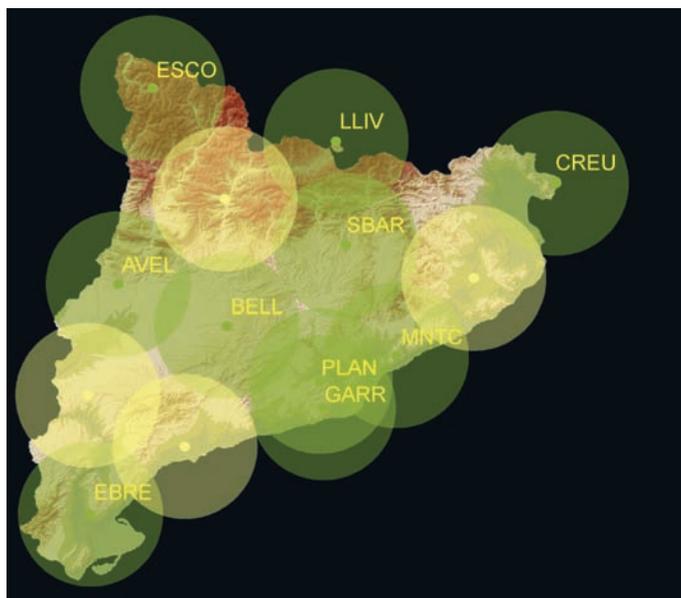
Ortofoto de la ciudad de Barcelona





La ortoimagen, con el mismo corte y apoyo geodésico que la serie topográfica, es la serie Ortofotomapa de Catalunya a escala 1:5000, es un producto que está en la 5ª edición. Este proyecto fue uno de los precursores del PNOA (Plan Nacional de Fotografía Aérea) y como se ha dicho antes, hay una cierta convergencia en que los productos sean únicos y los usuarios sean múltiples. La praxis histórica de tantos productos como usuarios o tantos usuarios como productos no tiene sentido, la ortofoto 1:5.000 está a nivel de píxel de 50 cm. sobre el territorio. En el ICC la primera edición costó casi 8 años completarla en los años 1980, en la 5ª edición producimos media Cataluña cada año, por tanto en 2 años recubrimos el territorio; obviamente la tecnología ayuda enormemente. El posicionamiento cinemática es ya una realidad cotidiana y genera unas posibilidades enormes.

El posicionamiento geodésico integrado permite que quién trabaja sobre el territorio trabaje sobre una visualización de las redes activas, que permiten dar una métrica muy precisa a la cartografía logrando que los mapas escala 1/5000 puedan garantizar un metro de calidad sobre todo el territorio.



Posicionamiento geodésico integrado

En otro orden de cosas hay también en el ICC un aspecto de patrimonio histórico que hemos ido compilando. En términos de archivos documentales somos los herederos del Servei Cartogràfic de la Generalitat Republicana y del Servei Cartogràfic de la Mancomunidad, con lo cual tenemos todo un fondo de cartoteca típico de un Centro de Información Geográfica.

Se puede tener la mejor información actualizada y precisa, pero si no se usa, es como si no existiese; intentamos avanzar en el sentido de poner en la red sistemáticamente los servicios, esto se acaba transformando en geoservicios. Hay del orden de una treintena en este momento y empieza a haber ya bastantes centenares de usuarios sistemáticos y evidentemente el futuro va en este sentido, la generación de geoservicios será la perspectiva de futuro.

En octubre de 2006 se empieza a cambiar a una nueva versión de la Web, -la tecnología Web envejece a una velocidad muy superior a la de la propia información-, según datos contrastados por OJD tenemos del orden de 33.000 usuarios distintos de geoservicios en 3 años. Hay muchos usuarios que ya se está acostumbrando a descargar los mapas digitales (los 15 primeros días de la 2ª edición de la Web hubo una enorme descarga). Hemos pasado del papel de hace 5 años al producto digital sistemático, al producto en descarga programa a programa, con lo que nos vamos liberando de mantener archivos analógicos, tiendas, sistemas de reproducción, etc., etc... El futuro es descargar y usar, buscar mediante una infraestructura de datos espaciales, mediante las Webs específicas, mediante los geoportales específicos, y la palabra mágica es descargar directamente o programa a programa con los geoservicios, no es necesario ir a ningún sitio, te lo traen a casa.

Específicamente desearía transmitir el objetivo principal centrándolo en el sistema 5.000, que está entrando en una fase tanto el ortofoto como el topográfico, de normalidad, el siguiente objetivo prioritario es el Mapa Urbano de Catalunya, que hasta el año 2004 era un conjunto de proyectos dentro de un programa y hoy en día es un programa único con 946 actuaciones, tantas como municipios hay en Catalunya.

El futuro es primordialmente más datos más y más inteligentes, y sobre todo mucho más actualizados, lo que el usuario pide es que cuando en un mapa se ha construido una línea de tren de alta velocidad, ese mapa ya no es el mismo, pero es que no es el mismo en absoluto, el TGV cambia no solamente por su propia presencia, si no que



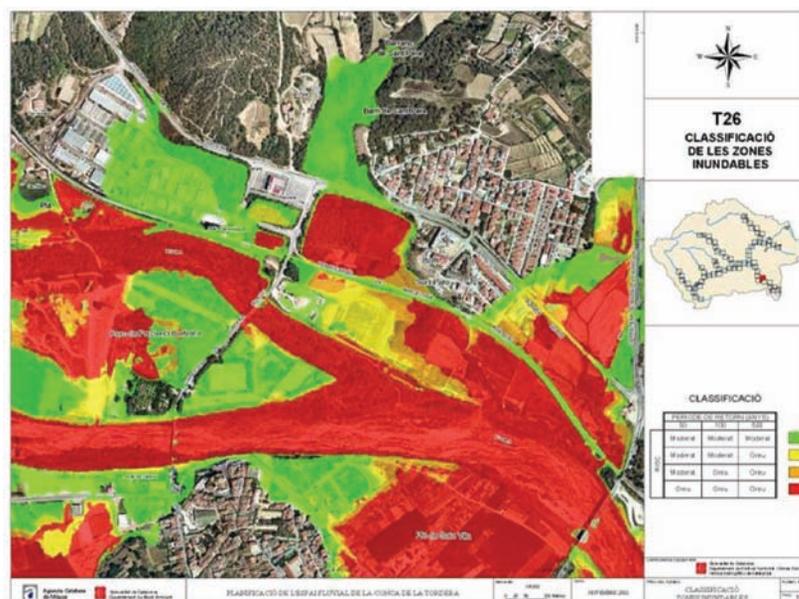


modifica la red de vialidad, la planimetría topográfica, etc, y quien dice el TGV dice cualquiera de los programas de actuación sobre el territorio.

No sólo en Catalunya, sino en toda España, se está generando un crecimiento planimétrico, o sea ocupación del territorio, único en la historia. ¿Qué tipo de desafío genera esto? Intentemos concretar. Tenemos un problema: hay del orden de unas 320.000 hectáreas de superficie de características de densidad urbana; en esta superficie tipo urbana trabajan cartográficamente hablando diversos actores: la Administración de la Generalitat (nos responsabilizamos del orden de 230.000 has.), y las otras casi 100.000 has. las ataca directamente la Administración Local con convenios con el ICC. En el actual tercer contrato-programa (CP III 2006-2009), lo que antes eran convenios con las administraciones locales, financiados al cien por cien por las mismas, en este momento ya hay una dotación por parte del Govern de la Generalitat para poder subvencionar parcialmente el 50% de los convenios que firmamos -vía Institut Cartogràfic-, con lo cual se ha de entender que el gasto normal sobre Catalunya se racionaliza enormemente, actualmente la inversión anual es del orden de unos 3.5Meur.

¿Qué se está intentando? Se está trabajando y se está empezando a lograr que, lo que ya con el Sistema 5.000 es una realidad, que es específicamente que la Admón. General del Estado, la Admón. de la Generalitat y las Admón. Locales, no usen más que un Sistema 5.000 ortofoto y topográfico, y hay una agencia responsable única- el ICC-, y para ello tenemos convenios con la Admón. General del Estado y con las Admón. Locales, y ello genera un producto público y gratuito, eso quiere decir que hay un modelo de datos publico, y que hay una web de la que se puede descargar gratuitamente la información, permitiendo cumplir los axiomas de Sociedad de la Información ya que Sociedad de la Información significa información gratuita; hablar de Sociedad de la Información con información de pago es hablar de otra cosa.

Actualmente es una realidad que el planeamiento macro y micro, el catastro, los servicios, etc, utilizan una sola base topográfica y de ortofoto, en un futuro cercano dentro de este contrato-programa, y en el siguiente, lograremos una unicidad métrica de apoyo a todas estas variables temáticas: el día que una carretera al ser trazada tenga en cuenta el catastro, y tenga en cuenta la planificación, y no sólo tenga en cuenta la topografía, que en el fondo es la realidad que existe en este instante, habremos avanzado en un aspecto sustancial de nuestra acción de gobierno.



Mapa de zonas inundables

Si consideramos la escala 1/1.000, lo importante, es una vez más, el modelo de datos que hay detrás. El modelo de datos viene a ser el esqueleto de la información, y a su vez con un sistema de modelización, de modelos de datos que estamos en la 2ª edición y esperamos en los próximos años implementar una 3ª. Un modelo de datos introduce una gran racionalidad en el sentido de que para cada elemento se puede valorar su coste, y poder hacer valoraciones de qué cuesta qué. Cinco ejemplos de modelos de datos de información que se están implementando actualmente: la inundabilidad, que es una especie de desgracia en términos de riesgo, pero es uno de los primeros riesgos que se ha de atacar, y donde la geoinformación es fundamental. La Inundabilidad; se hacía tradicionalmente mediante métodos fotogramétricos por secciones longitudinales y transversales, el advenimiento de los sistemas Lidar dan una información mucho más analítica. Se deben generar estos mapas de los periodos de retorno de 50, 100 y 500 años, en este caso estamos en fase de producción de 2500 km. de río volados, y tenemos 1500 km. más. Hace seis años que estamos trabajando, empieza a existir la información de los primeros ríos con su inundabilidad perfectamente calculada, esto





tiene un gran impacto en los aspectos relativos al planeamiento urbanístico. Todo urbanismo en la nueva generación se tendrá que adaptar en función de esta información y otras informaciones importantes, tenemos que lograr que entre en un ciclo económico como Reino Unido. En Inglaterra cuando se contrata un seguro de una vivienda una de las cosas por las que se valora la prima del seguro es en qué zona de inundabilidad se encuentra. Está es una cosa natural en el ciclo económico.

La ortofoto avanza, los 50 cm no son suficientes, el usuario pide más resolución, Google en esto es ya un icono, una locomotora geográfica que tira de todos nosotros; hay países como Holanda que ya están en Google Earth con una resolución de 20 cm, Japón también, el Gobierno de las Islas Canarias ya ha puesto su ortofoto de 50 cm en Google, todo ello va avanzando, pero el contenido semántico de una imagen no es el de un mapa, es muy superior la de un mapa topográfico, y el de un mapa topográfico evidentemente es muy superior también en términos de interpretación e interpretabilidad.

El seguimiento del litoral no se les escapa a ustedes que es un hecho capital. Antes de un régimen de lluvias o de tormenta marítima y después se ve la erosión producida, se calculan exactamente las toneladas de arena que se han perdido, por ejemplo, en la playa del Bogatell que es una de las playas de Barcelona. Evidentemente traer una draga holandesa y aportar otra vez esa arena que está en la batimetría y ponerla otra vez en su sitio tiene un gran costo, poderlo delimitar con precisión, y eso además sobre los 700 km de costa de Catalunya es algo que estamos empezando a considerar.

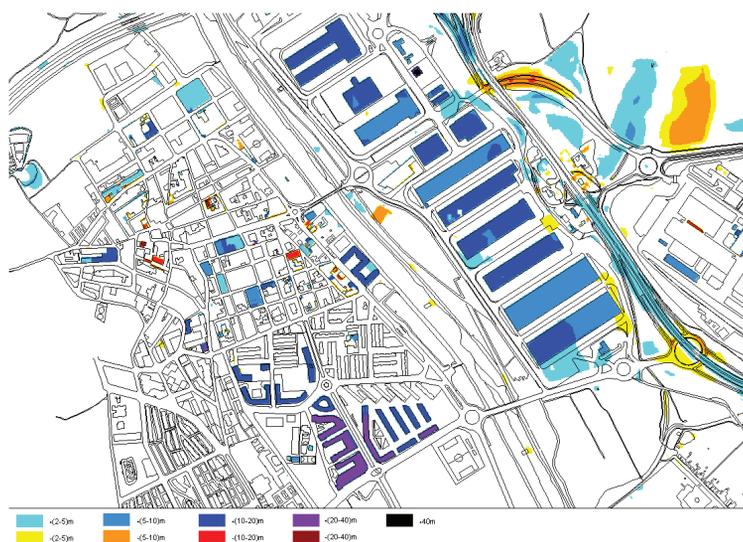
Otro riesgo importante: el territorio se mueve. Todos los territorios se mueven, por ejemplo, todas las capas freáticas en las cuales esta extrayendo agua masiva e incontroladamente, o poco controladamente, generan subsidencias y upsidencias que la información geográfica controla.

Por último ¿Cómo nos relacionamos -el ICC- con el Govern de la Generalitat? Nos relacionamos mediante contratos-programa. Cada cuatro años se acuerda uno con términos concretos con el Govern, que es quien nos financia un programa que no sólo es de aportación sino también de recepción. En este momento nos comprometemos a generar un retorno totalmente cuantificado de los créditos que nosotros pedimos.

¿Cómo nos coordinamos? La nueva Ley nos da un instrumento que es la C4, Comisión de Coordinación Cartográfica de Catalunya. Con las Administraciones Locales hemos

pasado a tener un órgano colegiado de coordinación. Hay una mesa, en donde las Administraciones Locales en Catalunya están presentes, y nos relacionamos técnica y administrativamente, adaptando y adoptando normas y estándares, elaborando un plan cartográfico de Catalunya, eso quiere decir diciéndonos los unos a los otros lo que estamos haciendo y lo que vamos a hacer de una manera reglada, compartiendo datos, instrumentando la infraestructura de datos espacial de Catalunya (IDEC), y estableciendo un registro de cartografía que esta muy ligado a la infraestructura de datos espaciales, para que luego cuando haya un urbanismo y un catastro que se correspondan y entre los problemas de coincidencia se sepa de dónde provenía el problema.

Ejemplo de tratamiento de planimetría



El lema es este: invertir lo mismo pero que sume más, o sea, un concepto de eficacia. También se puede ver en términos de eficiencia, el llegar al mismo objetivo con menos recursos. Veámoslo como lo veamos, las dos caras de la moneda, eficiencia o eficacia, es exactamente lo mismo en términos de objetivo y eso es lo que tratamos de hacer de una manera reglada, con unas obligaciones mutuas claras con las Diputaciones, las Comarcas y los Municipios, vía sus asociaciones, y vía los sistemas representativos.





Recapitulemos:

- ¿Cómo se coordina la geoinformación en Catalunya? El Plan Cartográfico, ya se ha dicho antes, es un plan participativo, de diseño conjunto, completo, que genera directrices, y luego genera un control. Podemos acusarlo de dirigista; todo plan es dirigista, pero es mejor ser dirigido que ser no dirigido.
- El futuro es el ya expuesto: poner en la red masivamente, gratuidad de información, alta resolución y alta actualización. En cuanto al catastro, en el caso de Cataluña no es competencia de la Generalitat, sino del Gobierno Central pero la coordinación es creciente.
- Evidentemente la información ha de ser cada vez más inteligente porque los usuarios, todos los estamentos técnicos, piden inteligencia, piden modelos de datos avanzados y se ha de intentar cuantificar la demanda.
- Precisión: antes no he hablado de precisión, he hablado de resolución, 20 cm es más resolución pero también se pide más precisión, un mapa a escala 1.000 necesita una precisión decimétrica, y hemos de estar ahí, eso quiere decir más y mejor geodesia y más actualizada.
- Actualización: no soñábamos hace 20 años que haríamos media Cataluña cada año en ortofoto, pero ahora hemos de soñar que algún día haremos 1.000 hojas del 5.000 cada año, y eso lo haremos dentro de cuatro años.
- Accesibilidad: es fundamental. Los parámetros cambian, las cosas cambian, y modificar y presentar la cartografía es fundamental.
- Interoperable: el paso siguiente ya no es información, son servicios, yo no tengo por qué tener las ortofotos en mi ordenador, no tengo por qué tener la geoinformación, lo que tengo que tener es un geoservicio que me diga dónde estoy ..., más cerca de quién ..., o cual es el vecino de ..., o que es lo que hay en esta calle, y lograr que se use eficazmente.

La protección gráfica registral de los bienes de dominio público

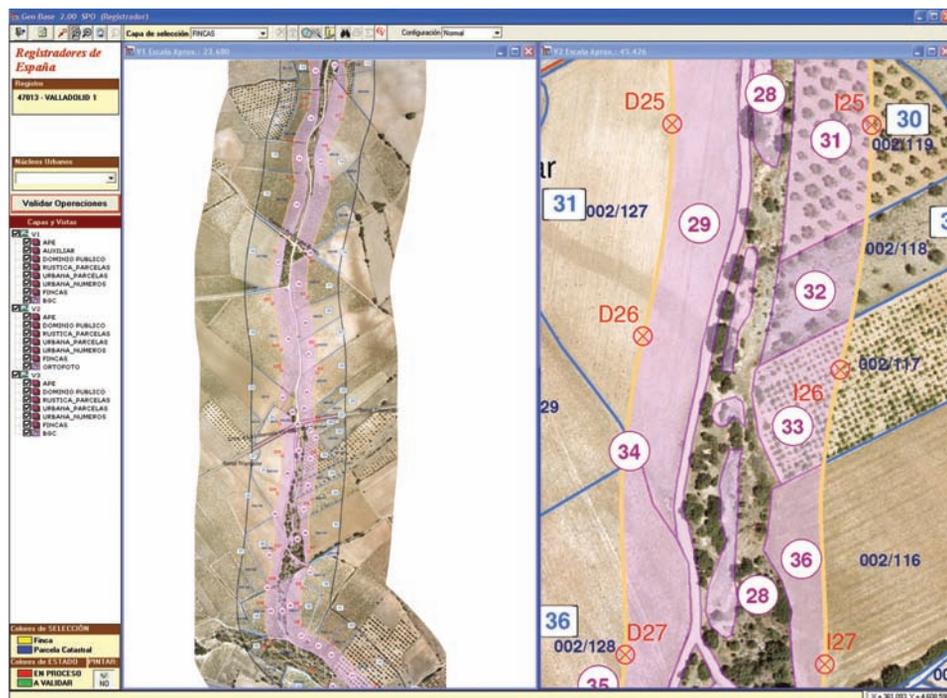
Jorge Requejo Liberal
Registrador de la Propiedad

Para establecer un sistema que ofrezca la información que necesita el tráfico jurídico inmobiliario, y sobre el que realizar las consultas relativas a los inmuebles (su titularidad y cargas), es preciso incorporar, asociar, la información derivada de aquellas actuaciones que impone la función social de la propiedad (fundamentalmente urbanísticas y medio-ambientales), y que nos permitan obtener respuesta a la demanda de información no solo sobre quien o quienes son los propietarios de una finca determinada, cuales sus cargas (hipotecas, embargos), sino que además nos identifique gráficamente la finca, asociando a esa parte del territorio las especiales circunstancias derivadas de una determinada calificación urbanística o medio ambiental, que son las que van a establecer el marco de ejercicio de las facultades que integran el dominio, restringiéndolo en muchas ocasiones, y en aras del interés social, del bien común, hasta dejarlo prácticamente sin contenido.

El conocimiento de esta información, permite a los terceros que tengan interés en esos inmuebles conocer todas las características de los mismos, para que la toma de decisiones se realice con absoluta libertad, añadiendo así más elementos para el desarrollo de nuestro objeto, el de los Registradores de la Propiedad, que no es otro que la seguridad jurídica del tráfico inmobiliario.

La posibilidad de que el Registro de la Propiedad transmita esa información asociada, puede permitir a la Administración y a los usuarios de los Registros de la Propiedad conocer no solo quien es el propietario de una finca y que cargas la gravan, sino además cuales son las facultades o limitaciones que se derivan de la legislación medio ambiental, urbanística o sectorial que le sea aplicable.





Esta posibilidad de asociar información a la representación gráfica de las fincas inscritas en los Registros de la Propiedad, debe considerarse desde tres perspectivas distintas:

A) Garantía de la Administración: En cuanto a la posibilidad que se le presenta de poder conocer cuales son las fincas, y quienes sus propietarios, que estén incluidas en cualquier espacio sujeto a una actuación determinada (ordenación urbanística, espacios protegidos, zonas contaminadas, corredores de ruido, etc.), lo que permite dotar de eficacia real a las medidas o régimen específico de cada actuación, sea cual sea su propietario en un momento determinado, además de poder dirigirse directamente a él por la información asociada a las fincas que presta el Registro de la Propiedad, facilitando en último caso la aplicación de las sanciones que fueran pertinentes al titular infractor (edificaciones o parcelaciones ilegales, plantaciones

prohibidas, talas indiscriminadas, urbanizaciones ilegales, o actividades prohibidas por la legislación correspondiente).

B) Protección del Ciudadano: Ya que a través de este instrumento de publicidad, puede conocer cuales son las limitaciones que afectan a los terrenos de que es propietario o cuya adquisición pretende, y cual va a ser en definitiva el contenido de las facultades que integran su derecho de propiedad sobre una finca determinada.

C) Información Integra: La estructura territorial del Registro de la Propiedad en España, y su organización por fincas, permite realizar una cobertura íntegra de todo el territorio nacional, y asociar a cada una de las fincas cualquier información que tenga relevancia en la configuración jurídica de las mismas, lo que permite, de una sola vez, conocer las interrelaciones que, en cuanto a las fincas, se producen por cualquier intervención en el territorio, ya sea esta urbanística, agrícola o medio ambiental.

Identificando de la manera más perfecta posible las fincas registrales con las existentes en la realidad extraregistrar, llegaremos a ofrecer una publicidad sobre la configuración de las mismas que, se convertirá en la práctica, por su fiabilidad, en un instrumento imprescindible de garantía de todas las situaciones jurídicas inmobiliarias, incluso de las que afecten a datos de hecho.

Bienes de dominio y uso público. Legislación histórica

Los redactores del Reglamento Hipotecario acogieron, como era lógico en aquella época en la que el Ordenamiento Jurídico se consideraba acertadamente como un Sistema, la distinción que de los bienes se contenía en el Código Civil por razón del sujeto, y así establecieron un distinto régimen de protección registral para los bienes de dominio público y para los de propiedad privada.

Debían entender los legisladores de la época que nunca podría el Registro de la Propiedad proporcionar una mayor protección a los bienes de dominio público que aquella que les confería su propia naturaleza, pues les parecía que la propia notoriedad de su existencia y uso impediría cualquier ataque a estos bienes, siendo impensable que se pudieran dar situaciones de ocupación o invasión de los bienes dema-





niales. Con esta premisa la redacción originaria del Reglamento Hipotecario (art. 12) era la siguiente:

«No obstante lo dispuesto en el artículo anterior, quedan exceptuados de la inscripción: Primero. Los bienes de dominio público a que se refiere al art. 339 del Código Civil, ya sean de uso general, ya pertenezcan privativamente al Estado, mientras estén destinados a algún servicio público, al fomento de la riqueza nacional o a las necesidades de la defensa del territorio.

Segundo. Los bienes de uso público de las provincias y de los pueblos incluidos en el párrafo 1.º del art. 344 del Código Civil.

Código Civil

Art. 339.—Son bienes de dominio público:

1.º Los destinados al uso público, como los caminos, canales, ríos, torrentes, puertos y puentes construidos por el Estado, las riberas, playas, radas y otros análogos.

2.º Los que pertenecen privativamente al Estado, sin ser de uso común, y están destinados a algún servicio público o al fomento de la riqueza nacional, como las murallas, fortalezas y demás obras de defensa del territorio, y las minas, mientras que no se otorgue su concesión.

Art. 344.—Son bienes de uso público, en las provincias y los pueblos, los caminos provinciales y los vecinales, las plazas, calles, fuentes y aguas públicas, los paseos y las obras públicas de servicio general, costeadas por los mismos pueblos o provincias.»

Esta misma redacción, aunque con una pequeña variación que incluye una referencia a la legislación especial de las Entidades Locales y en la que desaparece la referencia al artículo 344 del Código Civil, se mantiene en la reforma del Reglamento Hipotecario que tiene lugar mediante el Decreto 393/1959 de 17 de Marzo.

Mucho más recientemente (R.D. 1867/1998, de 4 de septiembre (B.O.E. 29-IX-1998)), parece que el legislador ya se ha dado cuenta de lo que ha estado ocurriendo durante muchos años, sobre todo en aquellos bienes en los que, como las vías pecuarias, su utilidad inicial ha decaído notablemente y han sido objeto de intrusión, o apropiación, por los particulares que, en ocasiones, sin recato alguno amplían el espacio de su dominio a costa del público, en otras son utilizadas por las capas de población que, careciendo de los más elemental, utilizan estos espacios para establecer su residencia sobre todo en la época de los movimientos migratorios del campo a la ciudad como consecuencia de la industrialización y, lo que es más triste, en muchas ocasiones ha

sido la propia Administración quien ha hecho desaparecer físicamente esta clase de bienes a través de procedimientos de reorganización de la propiedad como la Concentración Parcelaria.



Ocupación de las cañadas históricas

En esta línea se produce la reforma del Reglamento Hipotecario, permitiendo que los bienes de dominio público puedan, también, ser objeto de la protección registral tal y como contempla su actual redacción:

Art. 5.º Los bienes inmuebles de dominio público también podrán ser objeto de inscripción, conforme a su legislación especial.





Instrumentos de protección

Sin perjuicio de la necesidad de recuperar la posesión de hecho de aquellos bienes de dominio público que han sido ilegalmente ocupados, en los casos en que sea razonablemente posible (fincas rústicas), lo cierto es que una vez que el abandono anterior ha producido el estado actual de las vías pecuarias y otros bienes de semejante naturaleza (montes, cauces de ríos, etc.) lo que hay que hacer es aplicar soluciones que impidan, en el futuro, que esta situación se reproduzca, para lo que es indispensable utilizar los medios técnicos y legales a nuestro alcance que otorguen a esta clase bienes, al menos, la misma protección que los pertenecientes a los particulares, y para ello hay que identificarlos suficientemente, mediante la definición gráfica y georreferenciada de su ubicación, extensión y linderos, huyendo en la medida de lo posible de procedimientos administrativos largos y costosos, y promover su inscripción en los Registros de la Propiedad, evitando con ello que quienes figuran en los inventarios fiscales como titulares de los mismos pueda alcanzar la cualidad de propietarios dominicales protegidos por dicha Institución.

La Ley 13/96 es, en gran parte culpable de la existencia de esta posibilidad, pues en ella y en la posterior reforma del artículo 298 del Reglamento Hipotecario se regula la necesidad de aportar la Certificación Catastral descriptiva y gráfica de las fincas cuya inmatriculación se pretende, con la exigencia de que exista una coincidencia total en los términos descriptivos de la finca registral y la parcela catastral, introduce un elemento distorsionador en el primer acceso de las fincas al Registro de la Propiedad, pues obliga a los propietarios, si quieren ver inscrito su derecho y acogerse a la protección del registro, a describir sus fincas con arreglo a su configuración fiscal, aunque esta no sea la correspondiente al objeto sobre el que recae su derecho de propiedad.

Al Catastro, como organismo fiscal que es, no le importa tanto si el que aparece como titular es o no el verdadero propietario, o la forma en que ha llegado a aparecer como tal, es decir el acceso a la titularidad no se basa en un procedimiento de garantías jurídicas, pues lo que realmente le interesa es que se satisfaga el impuesto devengado por el inmueble en concreto, con independencia de que quien lo haga sea o no su verdadero propietario

Con arreglo a lo expuesto anteriormente en relación a la falta de control de legalidad en la incorporación al Catastro de las parcelas que van a constituir el presupuesto de

hecho de la Inmatriculación de las fincas, esta regulación (la de la Ley 13/96) abre una puerta falsa para que accedan al Registro de la Propiedad, fincas cuya adquisición o configuración se han efectuado en clara contravención del ordenamiento jurídico, y de esta manera el Registro publicará fincas edificadas ilegalmente, o cuya superficie resulta del fraccionamiento de otra de mayor cabida sin ajustarse a los requisitos de las Unidades Mínimas de Cultivo o, lo que es más grave, y es el objeto de este estudio, fincas que provienen de la invasión de bienes de dominio y uso público (vías pecuarias) que la ley define como imprescriptibles.

Montes

La reciente legislación en esta materia (Ley 43/2003) contempla que la certificación que se expida para su inmatriculación (para su acceso al Registro de la Propiedad), vaya acompañada por un plano topográfico del monte o el levantado para el deslinde, a escala apropiada.

Parece lógico entender que este plano ha de ser el realizado por la Administración que tiene atribuida la competencia en materia de Montes, y que se prescinde así de la obligatoriedad de que la representación gráfica sea la resultante de las parcelas catastrales que correspondan al espacio ocupado por el Monte cuya inmatriculación se pretende, y no puede entenderse de otra manera pues una vez definido el Monte por la Administración competente, esta definición deberá ser vinculante para las demás administraciones, incluidas las fiscales.

Abunda esta tesis la consideración que tiene la Ley de Montes de ley posterior a la que establece la obligatoriedad, para la inmatriculación de fincas en el Registro de la Propiedad de su total coincidencia con lo que resulte de la certificación catastral descriptiva y gráfica de las mismas, y que, de otro modo, carecería de sentido la llamada de esta Ley a la inclusión exclusivamente de la referencia catastral del inmueble o inmuebles, pero no a su certificación catastral descriptiva y gráfica.

Este sistema debería considerarse de general aplicación a todos los espacios susceptibles de una protección especial por su función social (Parques Naturales, espacios protegidos, Zepas, Lics, ...), y de manera especial para todas aquellas regulaciones territoriales que lleven aparejadas distintas limitaciones al ejercicio de las facultades domini-





cales, la mayor parte de las cuales serían de difícil conocimiento sino es a través de su representación gráfica, por la imposibilidad material de su identificación por la simple observación de la realidad (Corredores de ruido, gasoductos, zepas, etc.).

LEY 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes

Artículo 18.

3. La Administración titular o gestora inscribirá los montes catalogados, así como cualquier derecho sobre ellos, en el Registro de la Propiedad, mediante certificación acompañada por un **plano topográfico del monte o el levantado para el deslinde, a escala apropiada**. En la certificación expedida para dicha inscripción se incluirá la referencia catastral del inmueble o inmuebles que constituyan el monte catalogado, de acuerdo con la Ley 48/2002, de 23 de diciembre, del Catastro Inmobiliario.

Dominio público marítimo-terrestre

Dentro del ámbito de las de las disposiciones que, en aplicación de los principios de sostenibilidad y función social de la propiedad, definen lo que hoy hay que considerar como el contenido normal del derecho de propiedad, no se puede dejar de mencionar lo relativo al dominio público marítimo terrestre, pues en este espacio son muchas las invasiones que se han producido y se siguen produciendo, en muchos casos a la vista, ciencia y paciencia de los organismos encargados de su protección, de su custodia y vigilancia.

También aquí, por la defensa de los propios bienes integrantes del dominio público, y la de los privados sujetos a las limitaciones que en esta legislación se les impone y, por supuesto para la defensa de la seguridad en el tráfico jurídico inmobiliario, hay que poner de manifiesto la necesidad de que accedan al Registro de la Propiedad todas las situaciones que contempla la Ley de Costas, ley 22/1988 dictada en desarrollo del mandato contenido en el artículo 132.2 de la Constitución.

La existencia en el territorio español de casi 8.000 kilómetros de costa, de los que el 24 por 100 corresponden a playas, con un patrimonio público de unas 13.560 hectáreas, justifican sobradamente, como dice la Exposición de Motivos de la Ley, un detenido estudio sobre la materia para dar una adecuada protección a estos bienes que constituyen el 7% de nuestro territorio.



Ocupación del dominio público marítimo-terrestre

La población de la costa española, que era a principios del siglo XX del orden del 12% de la población total, es actualmente alrededor del 35% de ésta, con una densidad cuatro veces superior a la media nacional. Esta proporción llega a su vez a triplicarse estacionalmente en ciertas zonas por la población turística, ya que el 82% de ésta se concentra en la costa.

Aunque luego en su regulación específica no sea muy coherente, lo cierto es que la ley hace una profesión de respeto a la protección registral cuando dice que establece la





prevalencia de la publicidad de este dominio natural, y posibilita además su inscripción registral, arbitrándose también otras medidas para coordinar la actuación de la Administración y el Registro de la Propiedad, con el fin evitar los perjuicios ocasionados por su inexistencia, excluyendo así la posibilidad de consolidar la apropiación por particulares de terrenos de dominio público.

Con arreglo a lo establecido en los artículos 3 y 4 de la Ley de Costas, se consideran bienes de dominio público marítimo-terrestre:

- a) La ribera del mar (y de las rías), que abarca las zonas de playa, las albuferas o marjales y los terrenos costeros hasta el lugar alcanzado por el mar en marea alta o hasta donde lleguen las olas en los mayores temporales conocidos. Se incluyen aquí los márgenes de ríos y rías hasta donde sea sensible el efecto de las mareas desde la línea de bajamar hasta donde alcanzan las mareas), así como las playas, dunas, acantilados, marismas y demás zonas húmedas bajas.
- b) El mar territorial y las aguas interiores (es decir, la zona marítima hasta una distancia de 12 millas de la costa).
- c) Los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental.
- d) Los terrenos ganados al mar y los invadidos por el, los acantilados sensiblemente verticales, los islotes o los terrenos adquiridos por el Estado para su incorporación al dominio público.

Regula además, la ley, una serie de limitaciones o servidumbres legales que afectan a las fincas colindantes con el dominio público marítimo terrestre porque, como señala la propia Exposición de Motivos de la Ley de Costas: “el tiempo actúa en contra de la conservación de los espacios naturales y a favor de la extensión de las áreas urbanas. Inspirándose en la efectividad del derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado, así como el deber de conservarlo, configura la vieja servidumbre de salvamento, obsoleta en cuanto a la finalidad específica que indica su denominación, como una servidumbre de protección del citado dominio, que comporta la prohibición general de determinadas actividades y, sobre todo, construcciones consideradas perjudiciales para la adecuada protección de un medio natural tan sensible, como la experiencia ha puesto de relieve”.

La garantía de la conservación del dominio público marítimo-terrestre no puede obtenerse sólo mediante una acción eficaz sobre la estrecha franja que tiene esa calificación

jurídica, sino que resulta también imprescindible la actuación sobre la franja privada colindante. La anchura de esta zona de servidumbre de protección ha de ser, lógicamente, convencional, si bien debe fijarse conjugando con carácter general una profundidad de 100 metros, si bien en las zonas ya urbanizadas se mantiene la anchura de 20 metros de la anterior servidumbre de salvamento. Asimismo se actualiza la denominación y el régimen de la anterior servidumbre de vigilancia, sustituyéndola por la de tránsito público, y se mantiene la de paso o acceso al mar, previendo la existencia de los necesarios para garantizar el uso público del mar y su ribera.

Se regulan en la ley las siguientes:

- a) una **zona de servidumbre de protección**, de 100 metros, ampliable hasta 200 metros (20 metros en suelo urbano clasificado como tal a la entrada en vigor de la Ley de Costas), que se extiende a lo largo de la costa tierra adentro desde la ribera del mar, y en la que se sitúan los servicios y equipamientos públicos.
- b) una **zona de servidumbre de tránsito**, de 6 metros, ampliable hasta 20 metros, desde la ribera del mar, y que, por tanto, queda integrada en la zona de protección.
- c) una **zona de influencia**, que abarca un mínimo de 500 metros desde la ribera del mar y en la que se establecen condiciones mínimas para la protección del dominio público marítimo-terrestre, que deberán ser respetadas por la ordenación territorial y urbanística.

Dominio público hidráulico

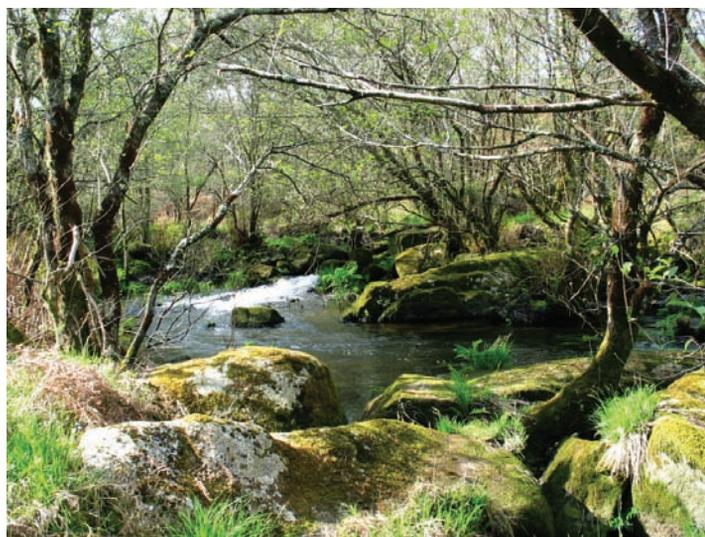
Aquellas corrientes continuas de agua que desembocaban en el mar como se definían los ríos y que hoy, más técnicamente, se consideran como cauce natural de una corriente continua o discontinua, como el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias, entendiéndose como caudal de la máxima crecida ordinaria la media de los máximos caudales anuales, en régimen natural producidos durante 10 años consecutivos.

Este dominio público, el hidráulico, también ha visto como se ocupaban sus cauces y riberas de forma ilegal, en su mayor parte por particulares, aunque también incluso por algunas administraciones públicas.





Según un informe realizado por Ecologistas en Acción, que finalizó el año 2000, actualmente ocupan el Dominio Público Hidráulico y zonas de alto riesgo de inundación alrededor de 40.000 construcciones en toda España. Dichas construcciones se siguen incrementando de manera continua, como demuestra el hecho de que sólo en el año siguiente a la tragedia de Biescas, el Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil (SEPRONA), denunciara alrededor de 750 nuevas.



Márgenes fluviales

Según Ecologistas en Acción, como consecuencia del régimen pluviométrico irregular y torrencial que impera en la mayor parte de nuestro país, nos encontramos con cauces por los que no ha corrido el agua durante décadas, o por los que tan sólo discurre un caudal reducido. Ello incita a que se construyan viviendas en sus márgenes, reduciendo la anchura del cauce, e incluso se le haga desaparecer literalmente, o tan sólo se deje un pequeño drenaje. Como consecuencia de ello, cuando se producen lluvias torrenciales, el agua vuelve a discurrir por su cauce original (de dominio público), arrastrando enseres y viviendas, y en bastantes casos, por desgracia, a personas.

Con arreglo a lo que establece el artículo 2 de la Ley de Aguas, constituyen el dominio público hidráulico:

- a) Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas renovables con independencia del tiempo de renovación.
- b) Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.
- c) Los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.
- d) Los acuíferos subterráneos, a los efectos de los actos de disposición o de afección de los recursos hidráulicos.

También se contienen en la regulación legal del Agua limitaciones o servidumbres que afectan a los propietarios de las fincas sitas en la inmediaciones del dominio público hidráulico, con arreglo a lo que dispone el artículo 6 de dicha norma:

Las márgenes, los terrenos que lindan con los cauces, están sujetas, en toda su extensión longitudinal:

- a) A una zona de **servidumbre** de 5 metros de anchura, para **uso público** que se regulará reglamentariamente.
- b) A una **zona de policía de 100 metros** de anchura en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen.

En las zonas próximas a la desembocadura en el mar, en el entorno inmediato de los embalses o cuando las condiciones topográficas o hidrográficas de los cauces y márgenes lo hagan necesario para la seguridad de personas y bienes, podrá modificarse la anchura de ambas zonas en la forma que reglamentariamente se determine.

Montes vecinales en mano común

Este tipo particular de propiedad, de origen germánico, peculiar de la tierra gallega y de algunos pueblos aldaños a la misma, que se califica indudablemente como propiedad privada, pero mas que por su propia naturaleza, para distinguirla de la propiedad pública del Estado y los Municipios y del régimen legal a estas aplicable, pues lo cierto es que





se trata de la propiedad de una comunidad (grupo vecinal) y por tanto de interés general, de interés social y, en consecuencia, se le atribuye el máximo nivel de protección que se puede conferir en el régimen jurídico a cualquier clase de bienes: Inalienables, imprescriptibles e inembargables.

Sin embargo y debido probablemente a su origen germánico, su título más ostentoso de propiedad era la posesión, lo que ha provocado, entre otras consecuencias que su extensión haya disminuido hasta el punto de que en solo dos siglos (XVIII al XX) se han reducido a un tercio, de 1.600.000 ha. pasaron a las 600.000 que hoy se conservan.

No se puede dilatar más la labor que, a pesar de estar reconocida como necesaria en todas las disposiciones legales, todavía no se ha llevado a cabo de identificación y deslinde de esta singular forma de propiedad, para evitar que sea impunemente ocupada por los particulares sin escrúpulos en algunas ocasiones, repartidos a perpetuidad por lotes entre los vecinos en otras, o utilizados por los Ayuntamientos para finalidades distintas de aquellas que les impone su naturaleza.



Ocupaciones ilegales en montes en mano común

Galicia dispone de grandes superficies de Montes en mano común, produciéndose apropiaciones de terrenos vecinales para distintas tipologías de obras públicas, cómo si de “propios de la administración” se tratase, teniendo las Comunidades Vecinales que estar continuamente en los Juzgados, dispongan o no de habilitación presupuestaria, para defender unos territorios de los que pretende apropiarse y muchas veces lo hace, la Administración que debería defenderlos.

En un interesante trabajo del Profesor de Derecho Civil de la Universidad de Vigo Ignacio López-Chaves Castro, se puso de manifiesto la problemática de los linderos de los de Montes vecinales en mano común, señalando que los expedientes de clasificación de montes vecinales describían correctamente la situación, linderos y superficie de los montes vecinales e incluso los planos de situación de los montes vecinales en la parroquia eran correctos. Pero el problema surgía, algunos casos, al fijar el Jurado Provincial los linderos ya que establecía como linderos de los montes vecinales en mano común los del término parroquial, lo que vetaba el acceso al propio Registro de la Propiedad de las fincas que, no perteneciendo al común de vecinos, se encontrabas enclavadas dentro de los límites de la Parroquia y, por tanto, de los linderos que se habían atribuido en el acto de clasificación al Monte Vecinal en Mano Común.

Medio Ambiente

La representación gráfica de las fincas y su actualización, permiten un conocimiento de la evolución del territorio, sus modificaciones y el impacto medio-ambiental que en el mismo haya podido ocasionar cualquier actuación del ámbito inmobiliario con trascendencia en esta materia (parcelaciones, obras nuevas, urbanizaciones, etc.).

Suelos contaminados

Suelo Contaminado es aquél suelo que ha sufrido una mutación de sus características originales como consecuencia de la actividad humana, de tal manera que su nueva configuración lleva consigo un peligro potencial para la salud y el medio ambiente.

Teniendo en cuenta que, tal y como establece la regulación legal en esta materia (Real Decreto 9/2005, de 14 de enero) el propietario del suelo puede venir obligado a su des-





contaminación en determinados supuestos, aunque no haya sido él quien ha originado la situación a la que se ve obligado, parece también en este campo imprescindible que se defina un sistema de publicidad que permita a los terceros intervenir en el tráfico jurídico inmobiliario sin la incertidumbre que puede ocasionar la existencia o no de una declaración de suelo contaminado, con el coste que su descontaminación puede llevar aparejada, superando, incluso en algunos casos, el mismo valor del propio inmueble.



Imagen de un suelo degradado

El Real Decreto establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados

Enumera en el apartado e) del artículo 2 las actividades potencialmente contaminantes del suelo: Aquellas actividades de tipo industrial o comercial que, por el manejo de sustancias peligrosas o la generación residuos peligrosos, pueden contaminar los terrenos que ocupan. A efectos de este Real Decreto tendrán consideración de tales las incluidas en los epígrafes de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-93 Rev.1) mencionadas en el Anejo I.

Lo más significativo de esta norma en relación a la seguridad del tráfico jurídico inmobiliario, objeto de este estudio, es la necesidad de obtener autorización administrativa para cambiar el uso de un suelo en el que se haya desarrollado una actividad de las calificadas como potencialmente contaminantes. Para que esta clase de bienes puedan ser objeto de un tráfico transparente, no olvidemos que la carga de descontaminación puede ser de un importe superior al propio valor del suelo, es preciso que dicha limitación figure incorporada al contenido de las facultades dominicales como cualquier otra

carga real, y que esa incorporación se publique en el historial de la finca sobre la que recae, en definitiva que se inscriba en el Registro de la Propiedad, para que todo aquel que esté interesado en averiguar la situación de la finca pueda conocer que está sujeta a una declaración de este tipo, que está o puede estar contaminada, con lo que ello lleva aparejado.

Apunta el camino el artículo 8 de este Real Decreto, y aunque confiere una habilitación legal, lo hace de forma un tanto tímida pues en vez de establecer la obligatoriedad de la constancia registral de las limitaciones, lo deja a la voluntad de los Organismos competentes en esta materia, y ya podemos imaginarnos cuales serán los resultados teniendo en cuenta la diligencia que normalmente caracteriza a las administraciones públicas.

Artículo 8. Cambio de uso del suelo

1. La autorización administrativa de cambio de uso de un suelo que acoja o haya acogido en el pasado una actividad potencialmente contaminante, que haya sido declarado contaminado, o que haya sido descontaminado hasta un nivel de riesgo que lo hace apto sólo para determinados usos, estará condicionada a su compatibilidad con el nuevo uso de acuerdo con los estándares de calidad recogidos en este Real Decreto. Las Autoridades Competentes resolverán sobre la aptitud o no aptitud del suelo para el nuevo uso propuesto en el plazo máximo de un año.

2. En aquellos casos en que los suelos hayan sido descontaminados hasta concentraciones tales que se traducen en un nivel de riesgo que los hace sólo aptos para soportar un determinado uso, los Organismos Competentes de las Comunidades Autónomas podrán inscribir esta condición en el Registro de la Propiedad.

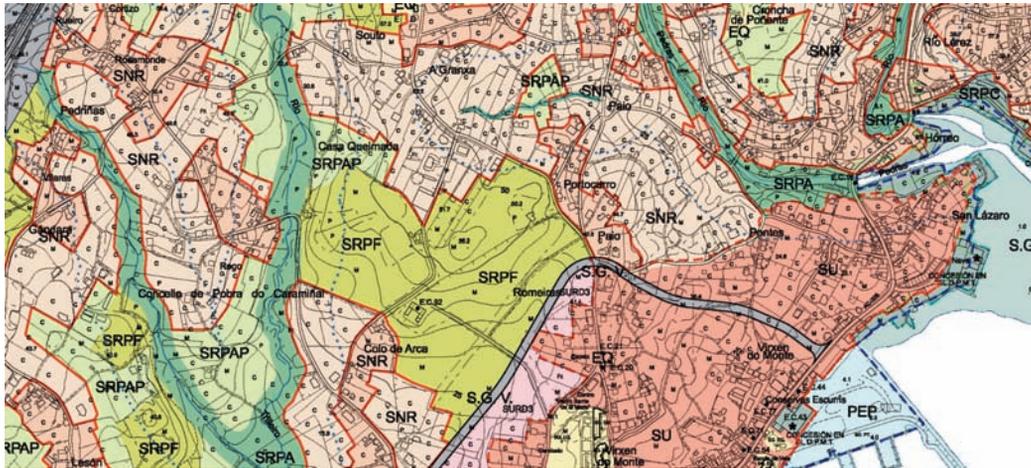


La cartografía en el planeamiento urbanístico

José González-Cebrián Tello

Director Escuela Superior de Arquitectura. Universidad de A Coruña

Las necesidades cartográficas en Galicia, desde el punto de vista de la planificación urbanística se centran en la utilización simultánea de las escalas 1:5000 y 1:2000.

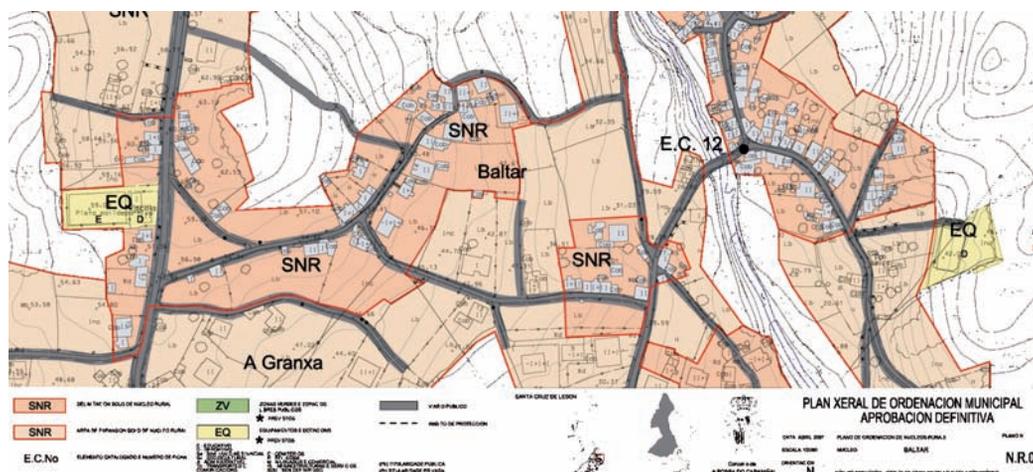


Fragmento de plano realizado a escala 1:5000 (que se muestra reducido a la mitad (1:10000)).
Puede verse el nivel de información que aporta a los efectos de suelo, delimitaciones, trazados viarios y otras determinaciones urbanísticas

Ello implica la visión global que permite aspectos tales como el trazado de las grandes infraestructuras, las decisiones sobre el uso de los diferentes suelos, las grandes implantaciones superficiales y, al mismo tiempo, la visión de detalle que aporta la escala



1:2000 que permite entender las dificultades de la posible gestión o construcción de lo propuesto. Es decir, el número de posibles propietarios (a través del parcelario a escala) o el conocimiento preciso de la topografía, las características precisas del territorio y el sistema de asentamientos rurales que la propia legislación urbanística gallega obliga a delimitar y proyectar en su crecimiento.



Fragmento de plano realizado a escala 1:2000 (que se muestra reducido a la mitad (1:4000)). Puede verse el nivel de detalle, mínimo para las delimitaciones, trazado de alineaciones y determinaciones para los miles de núcleos rurales existentes. Válido asimismo para suelos urbanos, donde en muchos casos es necesario manejar las escalas 1:1000 y 1:500 en función de sus características específicas

Existen miles de núcleos rurales que han de ser delimitados y la menor escala a que esto puede realizarse es la 1:2000, tanto por la propia exigencia legislativa como por la necesidad de disponer del detalle mínimo para ello (definición edificatoria, parcelaria, de carreteras, caminos y serventías, de topografía, etc.)

La técnica más elemental del urbanismo, la que se utilizaba ya desde el S.XIX y que es consustancial con la intervención sobre los núcleos rurales y los núcleos menores de

población, la alineación, se apoya en el conocimiento preciso de la propiedad (el parcelario) y la topografía para su concreción.

La forma de construcción del territorio gallego, con un proceso secular de fragmentación del suelo, atento a diferentes formas de su utilización y reparto, es sólo reconocible desde la cartografía de detalle. La escasa dimensión de la unidad mínima de cultivo unido a la escasa entidad de los núcleos rurales que le daban sentido y el continuo proceso de transformación y cambio a que se ven sometidos en el momento actual, obligan al reconocimiento y descripción pormenorizado si queremos realmente incidir desde el planeamiento.

La cultura urbanística en Galicia es muy reciente. Solamente “los grandes” municipios gallegos y un número exiguo de ayuntamientos menores estaban dotados de instrumentos urbanísticos (planes) antes de la transferencia de las competencias urbanísticas a Galicia en el comienzo de la década de los ochenta.

En ese marco urbanístico sólo algunas ciudades habían tenido diferentes instrumentos de ordenación urbanística y, por lo tanto, un mínimo hábito de gestionar sus desarrollos urbanos de acuerdo con las diferentes leyes urbanísticas que desde el estado se venían promulgando.

Con la asunción de las competencias urbanísticas por la Xunta de Galicia, se produce el primer intento de dotar a los municipios gallegos de instrumentos de ordenación urbanística. Instrumentos que debían desarrollarse de acuerdo con legislaciones que habían superado hacía mucho tiempo las formas elementales de crecimiento que en nuestra realidad municipal se producían.

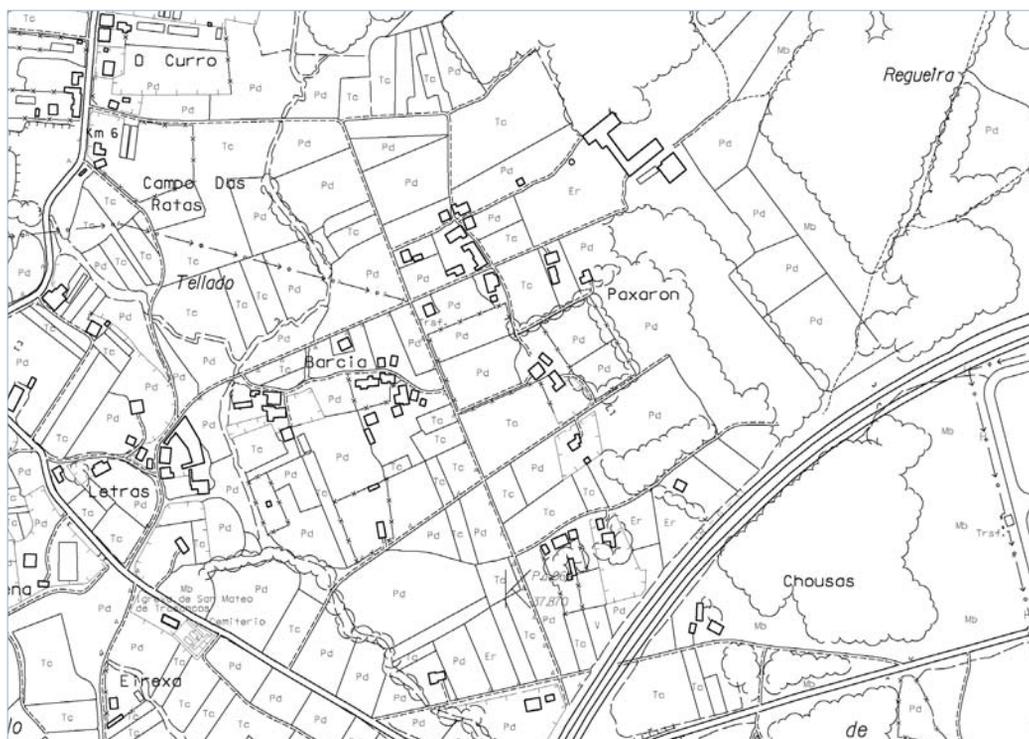
Redactar por primera vez el instrumento (Plan) de Ordenación Municipal se convirtió, para la mayoría de los ayuntamientos gallegos y los pocos profesionales que entonces interveníamos en esos procesos, en la primera aproximación a un control urbanístico inexistente hasta entonces, para el cual la cartografía se revelaba como el instrumento básico. Hay que hacer constar que todavía existen en Galicia un número alto de municipios carentes del primer planeamiento específico de su territorio.

En ausencia de crecimientos, y la década de los ochenta se caracterizaba por esa situación para un gran número de municipios gallegos, disponer de buenos planos (no pla-



nes) que reflejaran con detalle la realidad existente y dónde localizar las protecciones a realizar y los pequeños crecimientos asumibles era ya una solución al cumplimiento de unas exigencias urbanísticas que se derivaban de otras instancias que las municipales.

Lamentablemente esos tiempos cambiaron y las tensiones se han agigantado. La rapidez con que se producen las transformaciones urbanísticas y la accesibilidad general con que se ha dotado prácticamente todo el territorio gallego, hace necesario extremar un control que sólo desde una cartografía en constante transformación puede realizarse.



Cartografía. Herramienta para el desarrollo sostenible

Cartografía que tiene que permitir la utilización de nueva información en relación con el cambio que se produce de la idea de Plan, desde las nuevas exigencias medioambientales y que, en muchos casos, se derivará del acopio de informaciones sectoriales.

La necesidad de disponer de atlas medioambientales que expliquen y delimiten cauces fluviales, mapas de riesgos, mapas de afecciones territoriales, mapas de recursos, deslindes costeros, protecciones ya existentes o legales, en síntesis, actuaciones de las distintas consellerías o Administraciones sobre el territorio y que se hacen imprescindible reflejar en los nuevos planes para su aprobación definitiva.

Es decir, no se trata ya solamente de una cartografía del medio físico dónde se recoge, a la escala adecuada, los elementos fundamentales del territorio para su utilización urbanística, ahora se necesita también una cartografía que partiendo de la anterior recoja todas esas otras actuaciones sectoriales normativas o en desarrollo que definan el nuevo modelos urbanístico que se propone.

El nuevo planeamiento deberá abordar con claridad el nuevo marco normativo donde los aspectos medioambientales se superponen a los tradicionales procesos urbanísticos encaminados a dirigir los procesos de crecimiento y desarrollo municipales.

Eso quiere decir que el entendimiento de los planes tiene que orientarse mucho más, desde lo que no debe hacerse, desde las protecciones y respeto de lo existente, que desde las propuestas concretas, siempre difíciles de concretar en el actual marco socio-económico existente.

La evolución cartográfica que se deriva desde la asunción de las competencias urbanísticas en Galicia, pasa desde los primeros planos que se utilizaban a escala 1:10.000, sin definición precisa alguna de la realidad edificada o parcelaria, a la disposición actual no sólo de cartografías a 1:5.000 y 1:1.000. Pero también a la posibilidad derivada del uso de INTERNET con la utilización de programas como Google Earth y otros similares, explicando la complejidad que entraña contemplar la realidad territorial como una foto fija. La necesidad de construir una nueva cartografía en transformación continua, se hace evidente.

Ahora bien, la construcción de esa nueva cartografía para el planeamiento se hace inviable sin la participación de las diferentes Consellerías que intervienen asimismo sobre el territorio. Es decir, la coordinación cartográfica de la propia administración que





permita conocer a todos los agentes actuantes lo que se viene elaborando de forma específica para cada uno de ellos.

Por ejemplo, conseguir las delimitaciones y protecciones de los diferentes bienes culturales, las delimitaciones y protecciones derivadas de la costa, de los diferentes cauces fluviales, de las implantaciones industriales diversas, de la productividad agropecuaria, de la protección de la naturaleza, de tantas y tantas actuaciones.

No hay más que poner un ejemplo de nula coordinación o exigencia, citando el proceso de concentración parcelaria realizado por el IRYDA a través de caudales públicos, y dónde con el paso del tiempo las nuevas parcelas agrícolas dotadas de nuevas vías de acceso se transformaban paulatinamente en solares.

Lamentablemente, si hiciéramos un estudio de esas zonas de concentración parcelaria veríamos cuánto de ese suelo, que se supone que se concentraba por su mayor productividad, se convirtió en solares al amparo de los trazados viarios que se hicieron.

Quiere esto decir que se hace necesaria una claridad política en la definición de objetivos y una claridad política en las protecciones. Tiene que haber, en ese sentido, una radical definición de dónde no se puede actuar, clave fundamental para proteger.

Actuaciones en materia forestal, trazado de infraestructuras, protecciones paisajísticas, ámbitos fluviales, costeros, en muchos casos con programas, proyectos aprobados, son desconocidos por las administraciones actuantes en referencia al territorio y son elementos referenciales para cualquier planeamiento. Se plantea por lo tanto la necesidad de hacer públicos todo ese tipo de actuaciones para su incorporación a los planeamientos en redacción.

El avance que representó la introducción del planeamiento urbanístico gallego en la red, permitiendo a los equipos redactores el conocimiento de lo pasado y existente, junto con las referencias a los territorios adyacentes, permite asegurar que actuaciones similares desde otras Consellerías, en lo referente al territorio, posibilitarían planeamientos más ágiles y de más fácil aprobación.

Por último, me gustaría añadir que todos los anteriores datos que uno debe manejar deben complementarse con una específica atención cartográfica (ámbito y escala) de

las zonas de borde (dónde normalmente se acaban las cartografías de mayor detalle) ya que son los ámbitos que normalmente se transforman más.

Ámbitos de mundo rural adyacentes a las villas, a los núcleos, que aquí son siempre pequeños, pero que demandan una transformación al mundo urbano desde el agrícola y dónde normalmente ese reparto de suelo, ya iniciado, ocurría al margen de la urbanización y apoyado en una estructura de soporte parcelario muy rica, consecuencia de toda una historia de divisiones de suelo, y que pugna duramente con el sometimiento a procesos reparcelatorios cuando se manejan bajas densidades.

Entender perfectamente desde una aproximación cartográfica de detalle esta realidad será básico para poder actuar sobre esos suelos, aún a pesar del enorme costo de una cartografía de esas características.



El proyecto Normaplur. Urbanismo y sostenibilidad

Jose Antonio Hoyuela Jayo
Arquitecto. Asesor Grupo Tecopy

“El problema (de la planificación) es aclopar al hombre por medio de la conciencia en su ambiente. Si la conciencia carece de información sobre la naturaleza del hombre y del ambiente, o si la información está distorsionada e inadecuadamente elegida, en tal caso el acoplamiento probablemente genere secuencias metafortuitas de acontecimientos”

(Gregori Bateson, 1972, Citado por Salvador Rueda en “El Ecosistema Urbano y los Mecanismos Reguladores”, Cytet 100-101)

La Planificación de la ciudad en la Historia

En general podemos decir que la ciudad tradicional siempre ha sido planificada. Hablando de urbanismo y la sostenibilidad debemos recuperar el tradicional discurso entre lo vernáculo y lo erudito en el urbanismo tradicional mediterráneo, y las relaciones igualmente fructíferas, desde el punto de vista de la producción urbana entre naturaleza y ciudad.

Desde las ciudades celtíberas que tienen una posición dominante sobre el territorio pero no se imponen, y siguiendo la tradición griega respetan al paisaje, a las ciudades romanas que siguen los principios vitruvianos las manifestaciones urbanas ibéricas y especialmente las iberoamericanas, herederas de nuestra tradición, han sido ricas y variadas. Esta visión nos permite clasificar las formas urbanas en dos categorías distintas en relación a la selección del lugar en el cual las ciudades se tienen que implantar y respecto a las propias condiciones morfológicas o formales de la ciudad.

Desde la perspectiva de este trabajo, NORMAPLUR, nos interesa analizar las ciudades planificadas o trazadas. Tenemos de ellas una vaga información que ha llegado hasta nuestros días de las épocas clásicas. Sin embargo, las ciudades medievales que mantienen esa tradición de planificación a lo largo de los siglos XIII y XIV, introducen criterios de racionalidad y criterios de regularidad en los trazados urbanos de esta época. Los





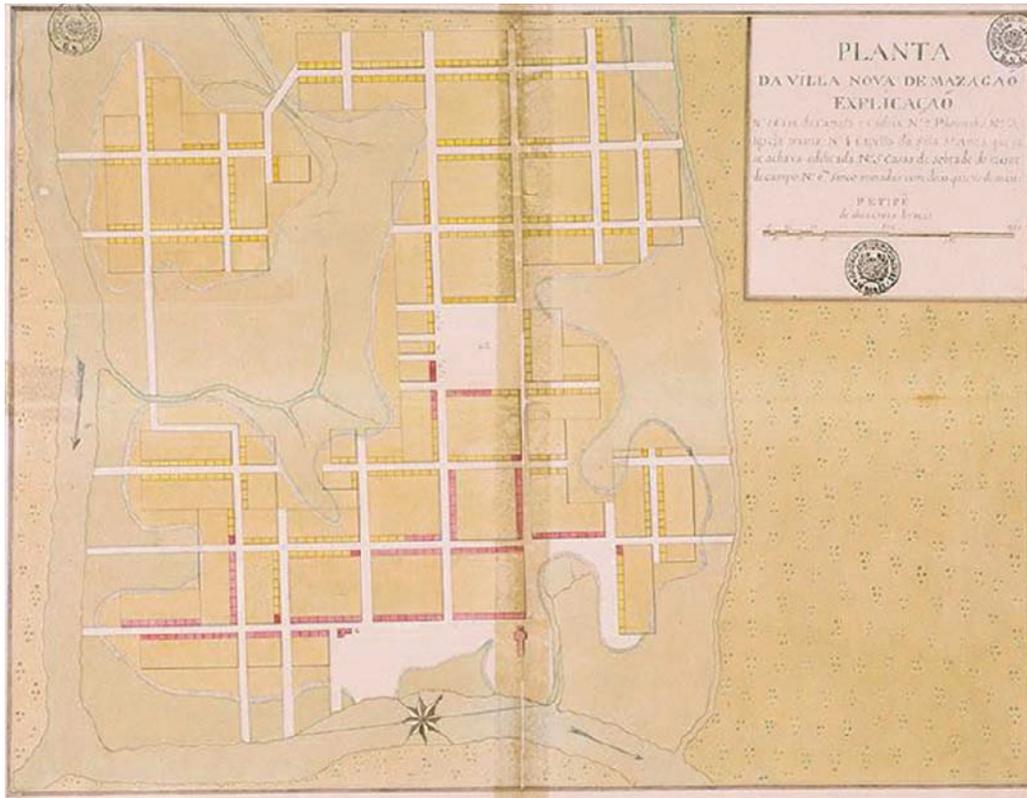
principios renacentistas van a ser, con la recuperación de las primeras publicaciones de los tratados de Vitruvio, el germen de las primeras normas o sistemas de planificación urbana. A través de la experiencia americana, más bien de la experiencia iberoamericana, se van a ir consolidando y trasladando esos métodos ibéricos y, podríamos decir, mediterráneos a los territorios del imperio español.

Esta experiencia en materia de planificación urbana nace de una serie de tradiciones, más bien de legislación en materia de administración urbana, como son las Leyes de las Siete Partidas, o las ordenanzas manuelinas y alfonsinas, inspiradas en estos textos, en el lado portugués. Estos débiles inicios se van a traducir en Iberoamérica en una serie de intentos de sistematización de la normativa urbanística a lo largo de los 80 primeros años de fundación hasta la promulgación definitiva de las Leyes de Indias de 1573.

La tradición de planificación no es exclusiva del mundo occidental, sino que las culturas precolombinas y precabralinas americanas también planificaban sus ciudades, y las dotaban de principios de regularidad y principios sociales, económicos y culturales que van a identificar distintas formas de construcción de estas ciudades en América. Este puede ser el caso de la cultura urbana azteca.

Casi 300, de las 1.200 ciudades fundadas en los 300 primeros años de la fundación colonial americana, se fundan en los 80 primeros años de este período, y de esas 300 ciudades prácticamente 100 de ellas son las actuales capitales o ciudades principales del sistema urbano iberoamericano, como pueden ser La Habana, Caracas o Montevideo. El caso de Montevideo quizá sea un caso excepcional, ya que fue fundada durante las guerras entre Brasil y el Reino de Castilla previas a la firma del tratado de San Ildefonso.

Las ciudades anteriores van construyendo una forma de aproximarse a la planificación urbana que junta esas tradiciones mediterráneas de unión de la ciudad y el campo. Incluso podríamos decir que a mediados del siglo XVIII, a finales de periodo que estoy hablando, se empieza a construir una forma de urbanismo que está en la base de lo que ahora llamamos urbanismo sostenible. Efectivamente, el urbanismo pombalino en América, que tiene en cuenta este doble factor de la ciudad, la ciudad como elemento creado a partir de una determinada cultura, y por lo tanto elemento artificial que tiene que ser planificado, y la ciudad como elemento que se inserta en el paisaje, que tiene unas características ambientales, topográficas, físicas, en definitiva propias, que es necesario respetar será un ejemplar modelo en la planificación americana.



Planta da Villa Nova de Mazagão
Archivo Histórico Ultramarino.

Las terrazas amazónicas oscilan entre los 10 y 30 metros de altura. Las alternancias entre las épocas de lluvia y las secas hacen que el agua llegue a oscilar entre 7 y 9 metros de altura generando unos territorios intermedios, unas veces tierra firme, otras, afluentes amazónicos, denominados igarapés que cambian completamente la configuración del río y de sus márgenes.

La ciudad de Mazagão fundada en 1777 como apoyo a la ciudad de Macapá se adapta a esos movimientos del río sobre la base de una rígida trama cuadriculada "a la española" obra de Sambuceti y Castro de Morais Sarmento, donde el diálogo entre la singularidad del lugar y el artificio se hace respetuoso con las condiciones del lugar y con la escala de la naturaleza que la envuelve.

Planta de Nova Mazagao en la Amazonia brasileña donde se percibe la regularidad y la adaptación topográfica.
Un ejemplo de la mixtura griega y romana en la ciudad iberoamericana.





En este proceso la cartografía y la representación urbana van a constituirse en uno de los instrumentos fundamentales para esa construcción del paradigma de lo que luego, a partir del siglo XIX, se empezará a denominar como urbanismo. Y esa cartografía evoluciona muy poco en las primeras épocas, hasta que a finales del siglo XVIII y sobre todo a partir del siglo XIX, con las reuniones del “Depot de la Guerre”, de los cartógrafos de Napoleón, se va construyendo una forma de codificar, una semiótica gráfica propia de la cartografía, que será la base de los primeros códigos cartográficos aplicados a lo urbano. Otra tarea singular y novedosa es aquella de cómo incorporar otra información no estrictamente topográfica al plano, y empezar la construcción de las cartografías urbanas temáticas, como el caso de la cartografía que John Snow hace en Londres a mediados del siglo XIX para la construcción de la teoría de la difusión del cólera en esa ciudad, que estaba provocando muertes masivas y la expulsión de la población del centro urbano. Podríamos decir que esto es la base de los actuales Sistemas Información Geográfica y de la aplicabilidad de la información urbanística y territorial y de los sistemas de planificación urbana que estamos comentando en la práctica de la planificación.

La sostenibilidad como paradigma

“el fin de la planificación del espacio (o planeamiento) es regular en interés público el uso del suelo..., esta función pública se apoya en sistemas vigentes que persiguen este objetivo..., se conocen como sistemas de ordenación urbana, espacial, física o territorial o de gestión del espacio y tienen generalmente dos funciones:

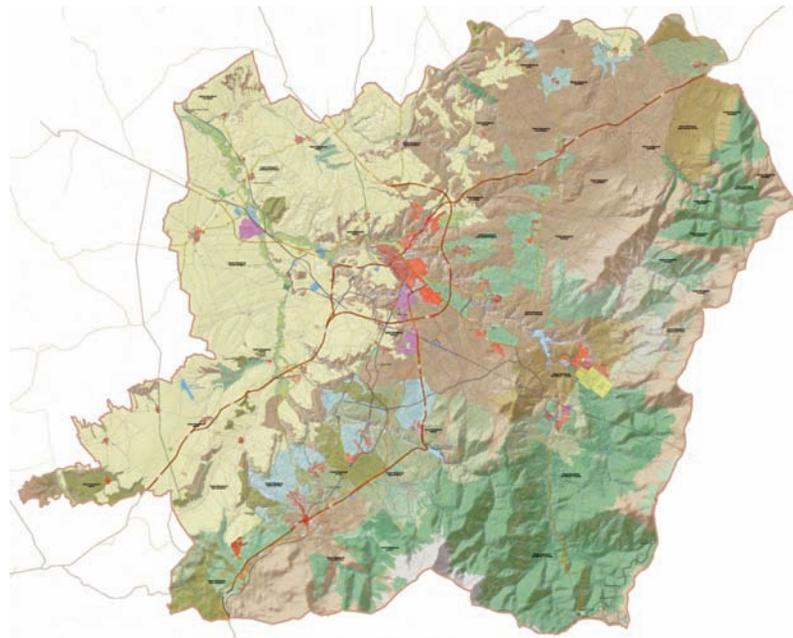
- *Planificación o creación de marcos a través de planes y estrategias de ordenación a diferentes escalas espaciales, de la nacional a la local*
- *Control urbanístico o procedimientos legales o administrativos a nivel local para controlar la localización y la configuración del desarrollo urbano y los cambios de uso en los edificios.”*

(documento “Informe sobre ciudades sostenibles”, 1996)

Cuando hace unos años la Junta de Castilla-León encarga el Proyecto NORMAPLUR, nos encontramos con que el paradigma de la sostenibilidad, entendido como una planificación holística que va mucho más allá del artefacto estrictamente urbano y que busca la protección de los valores de nuestro territorio sin comprometer el desarrollo y la calidad de vida de los ciudadanos. El desarrollo sostenible aplica dicho equilibrio en base a un modelo u horizonte de vida que la sociedad se construye en cada momento. Por ejemplo, la gran sensibilidad actual a la llamada “especulación urbanística” nace después de

un periodo de “salvese quien pueda” donde las familias españolas que podían acceder a la vivienda como bien de inversión sin preguntar por los efectos o impactos que este “tsunami inmobiliario” provocaba en el territorio. Será realmente esta nueva sensibilidad la que oriente las decisiones, al menos, y esperemos que dure, en el futuro inmediato.

Mientras, se puede afirmar que ya se ha consolidado, tanto en Castilla y León como en gran parte del territorio nacional, de forma natural o de forma sistemática, el concepto de planificación ambiental y de planificación del territorio, dentro de los instrumentos, a distintas escalas y niveles, de planificación del espacio. Este marco será una de las bases fundamentales para la definición de las instrucciones y de las normas básicas de planeamiento. Es decir, se va construir un sistema para la ayuda a la toma de decisiones y la elaboración del planeamiento urbanístico sobre la base del paradigma de lo que hemos denominado en términos generales el urbanismo sostenible.



Fragmento de las Directrices de Ordenación del Territorio de Segovia con las determinaciones de rango territorial que luego serán aplicadas por el planeamiento urbanístico.



Cartografía. Herramienta para el desarrollo sostenible



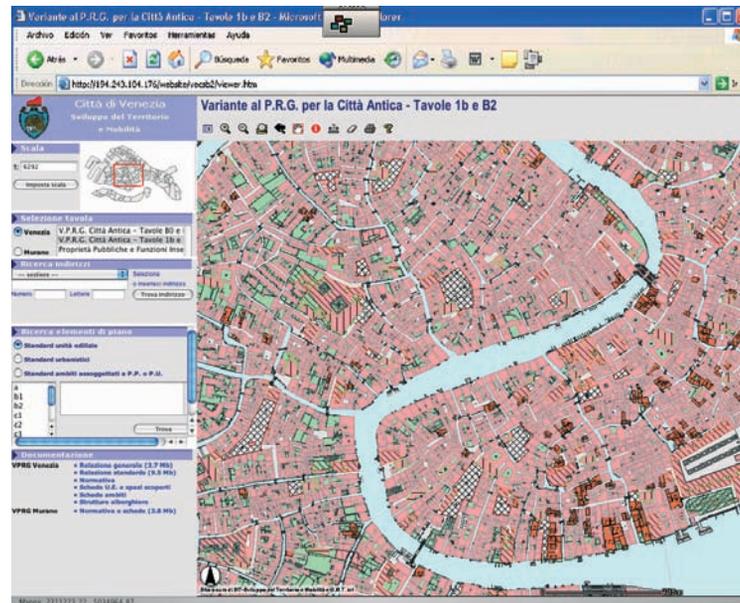
Por tanto este trabajo va a coincidir en el tiempo con una serie de esfuerzos, en los cuales también se ha participado, de elaboración de planeamientos de rango supramunicipal que van a introducir también parte de esas componentes ambientales desde una visión de rango superior al de la ciudad. Este es el caso de las directrices de Segovia, que fueron recientemente aprobadas, y que introducían tanto criterios territoriales como aspectos de hitos, o ritmos, o formas de crecimiento urbano, que nos van a servir de base para el análisis de la normativa de planeamiento.

Por otro lado está el desarrollo de los sistemas información, y cómo estos van incorporando, en paralelo a la iniciativa de la propia Junta de Castilla-León, las tecnologías de la información geográfica en esa práctica de la planificación también desde una componente territorial, superando lo que era la visión estrictamente urbanística. También la teledetección contribuye a construir un modelo, una forma de hacer urbanismo sostenible, que podemos resumir en 10 puntos básicos:

1. El nuevo marco urbanístico y territorial donde las competencias e intereses regionales han de convivir con políticas e intereses nacionales (políticas sectoriales), europeos (Estrategia Territorial Europea) e incluso mundiales (Kyoto).
2. Estructura urbana, morfotipología y centralidad adecuada a los nuevos modelos y que tenga en cuenta la orientación, el tráfico, el paisaje, etc...
3. La confrontación de los modelos de crecimiento y transformación buscando proyectos para un programa urbano que apueste por la regeneración y la consolidación frente a una expansión indiscriminada.
4. El transporte y la movilidad sostenibles y públicos como garantía de un control de los impactos y de mejora de la calidad de vida (la degradación ambiental y social que producen los modelos de movilidad insostenibles aún no han sido suficientemente evaluados).
5. La sostenibilidad de las infraestructuras y servicios básicos como la depuración o el abastecimiento de agua o el sistema viario nacen de un equilibrio entre oportunidades y capacidad de mantenimiento que no ha sido suficientemente analizado.
6. La flexibilidad y racionalidad de las dotaciones en su distribución y extensión ajustándose a las necesidades de una sociedad cambiante donde la inmigración, el precio de la vivienda, y los modos de vida en general están transformando enorme-

mente la demanda y oferta de equipamientos (por ejemplo, el aumento de la demanda de centros de la tercera edad derivados de la longevidad).

7. La importancia de una correcta articulación de la participación de la sociedad que garantice la transparencia y la seguridad jurídicas.
8. El uso sistemático de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como instrumento para garantizar la aplicación de las políticas anteriores, como elemento difusor y como nuevo paradigma informacional que rompe las barreras temporales y espaciales de acceso al conocimiento.
9. Diversidad y pluralidad para una protección activa del patrimonio natural y cultural entendido desde la perspectiva integrada, desde el paisaje, cuyos valores es necesario preservar ante la fuerte presión urbanística de los últimos años.



El uso de los SIG y de las IDE está contribuyendo en todo el mundo a la gestión sostenible del patrimonio cultural y natural del territorio. Página Web del Comune di Venezia para la consulta del planeamiento urbanístico





10. Una ordenación urbanística flexible de fácil gestión y ejecución que sea comprensible y asumible por los distintos agentes pero que a la vez permita la adaptación de los planes a las oportunidades y desafíos de una sociedad acelerada y en continuo movimiento (por ejemplo, Barcelona y Sevilla tienen que adaptar el planeamiento ante los desafíos y oportunidades de la EXPO y de los JJOO que no podían estar previstos pero si podrían haber sido opciones en los modelos del Plan).

Un conjunto de paradigmas o de formas de intervención que nos van a determinar esa propia estructura del sistema y nos deben orientar en las decisiones estructurales durante las fases de análisis y diseño de NORMAPLUR.

El proyecto NORMAPLUR

En ese momento, y bajo este paradigma de planificación sostenible, la Junta de Castilla-León se propone definir un modelo que permita unificar el planeamiento urbanístico, aumentar la garantía jurídica, tanto de aquellos que quieran consultar, y por tanto utilizar el urbanismo, como a la vez dotar de un instrumento más eficaz a los profesionales de la planificación, y por tanto dar un impulso mayor aún si cabe a la elaboración de planes urbanísticos. El proyecto denominado NORMAPLUR consta básicamente de tres elementos fundamentales:

- Es un conjunto de instrucciones técnicas que tienen que ver con la forma en la cual se tiene que redactar el planeamiento, pero que tiene que ver sobre todo con la semiótica y con la forma de incorporar la información del plan dentro un sistema de información geográfica, y sobre todo también, como decían algunas legislaciones como la italiana o la francesa, en la forma de representar, pintar y simbolizar ese planeamiento para que en una lectura cartográfica fuera reconocible. Así un planeamiento que se había hecho Soria o uno que se había hecho en el norte de la provincia de León serían igualmente reconocibles. Estas ITPLAN (Instrucciones técnicas de planeamiento) tienen el carácter de instrucción, por tanto su aplicación no es obligatoria, salvo que lo digan explícitamente los pliegos de prescripciones técnicas que los Ayuntamientos, Diputaciones o la propia Conserjería, sacan para la contratación del planeamiento.
- El PLURCAD, herramienta desarrollada sobre varios sistemas CAD (Microstation y Autocad), que va a ayudar a cumplir esa normativa y esa estructura de información de forma cómoda mediante interfaces adaptadas a lo que exigen las ITPLAN.

- Por último se transforma en un instrumento, denominado Censo de Suelo, que recoge los elementos estructurales de ese planeamiento, básicamente la clasificación, el planeamiento de desarrollo incorporado en el planeamiento general, y algunos elementos estructurantes como puedan ser los sistemas generales, o incluso los sistemas locales.

Desde un punto de vista estrictamente informático las NORMAPLUR están formadas por:

- Una base de datos que incorpora tanto la información que se va a volcar del planeamiento, como una estructura de información previa que permite almacenar los dominios de variables, campos, etc., que se van a introducir en la aplicación,
- Una interface de usuario amigable y adaptada al redactor de planeamiento. Un conjunto de funcionalidades propias para cada una de las categorías que se definen y que ayudan en las tareas.
- Un modelo de datos razonablemente complejo pero que se hace transparente al usuario a través de esa interface personalizada sobre la herramienta CAD para que resulte más fácil.

En el desarrollo del proyecto, como no podía ser otra forma, se trabajó a través de equipos pluridisciplinarios, donde tanto ingenieros informáticos, como ingenieros de telecomunicaciones, o arquitectos, o geógrafos.

Los objetivos generales de la aplicación son facilitar la labor a los equipos redactores, facilitar la labor de consulta y de difusión del planeamiento, e incrementar el conocimiento dentro del Centro de Información Territorial de la Junta de Castilla-León sobre el alcance de las determinaciones del planeamiento general de competencia municipal en la Comunidad Autónoma y, por tanto, poder obtener rápidamente un censo de suelo urbanizable, urbano, o suelos de especial protección, en la Comunidad Autónoma de forma rápida e intuitiva. Participaron un grupo de servicios y de organizaciones dentro de la propia Junta como son el Centro de Información Territorial, el Servicio de Urbanismo, el Servicio de Informática Corporativa, y el Servicio de Informática de la Consejería de Fomento donde se desarrollaba el proyecto.

Otro de los aspectos que se plantearon fue la selección de la cartografía básica de referencia y de las interacciones con otros sistemas. Cuando se inicia el proyecto NORMAPLUR ya está en marcha el proyecto Geobase del Registro de la Propiedad, la Oficina



Virtual del Catastro por lo que el proyecto NORMAPLUR se coordina en su modelo de datos, sobre todo a nivel de estructura interna del programa, con los anteriores. Con estas iniciativas en marcha se ha construido un sistema coherente con otras iniciativas que están en paralelo donde valoramos como soporte fundamental la cartografía catastral y su parcelario específico.



Cartografía. Herramienta para el desarrollo sostenible



La cartografía Catastral representa una fuente de información inagotable para la planificación de la ciudad y el territorio y ha de complementarse con los registros de la propiedad y el planeamiento urbanístico

En cuanto al marco legislativo, además de la Ley de Urbanismo y el Reglamento de Urbanismo, se parte de una serie de normas como la Ley de Normalización Cartográfica del año 1986, la Ley de Ordenación del Territorio de Castilla y León del año 1998, y el Plan Cartográfico nacional y regional, donde ya se avanzaban algunos temas como la redacción de la nueva directiva marco, INSPIRE, y el nuevo paradigma IDE.

Las ITPLAN o Instrucciones Técnicas de Planeamiento urbanístico

Las instrucciones técnicas estaban definidas dentro del propio Reglamento de Urbanismo, y por tanto dan desarrollo al artículo 78 de dicho Reglamento, que establecía cuáles eran los contenidos de esas instrucciones técnicas de planeamiento.

La ITPLAN tiene una memoria justificativa que viene a confirmar algunos de los aspectos a los que se hacía referencia anteriormente, como es el tema de la disparidad de planes y la necesidad de difundir y garantizar una mayor seguridad jurídica a los distintos operadores urbanísticos en la Comunidad Autónoma. A su vez dispone un conjunto de disposiciones generales donde se hace referencia al tema de las definiciones urbanísticas que sirvan de base para la ordenación, o el tema de los acrónimos. Las instrucciones técnicas del planeamiento definen los acrónimos para aquellas categorías básicas de ordenación que estaban definidas en la Ley y en el Reglamento.

El capítulo II dedicaba unos criterios generales de representación donde se incluyen normas de codificación gráfica, criterios generales para la estructura de la memoria y de la normativa, o criterios generales para el etiquetado y la definición de acrónimos en los planos.

Se incluyen también una serie de apartados para la definición de los contenidos y de los documentos mínimos que han de contener cada uno los tipos de planes, desde los planes generales al planeamiento de desarrollo. Y para la entrega final del documento de planeamiento, se definen también un conjunto de fichas de síntesis y formatos y la estructura de la información que se ha de entregar definitivamente a la Junta para la construcción solidaria, entre todos los planeamientos o entre todos los municipios que forman parte del sistema -que son todos los de Castilla y León que tengan planeamiento general aprobado- de ese Censo de Suelo regional.





Como antecedentes o puntos de partida para la elaboración de NORMAPLUR estaban la Oficina Virtual del Catastro, el proyecto GEOBASE del Registro, y una serie de iniciativas cartográficas que básicamente podemos resumir, en Castilla-León, como:

- la construcción de una base cartográfica continua a escala 1/10.000 a nivel de toda la Comunidad Autónoma, que ahora se va ampliar a escala 1/5.000
- cartografía fotogramétrica elaborada en colaboración del Gobierno Regional con las Diputaciones provinciales de cartografía fotogramétrica a escala 1/1.000 de los núcleos de población, que no son tantos como en Galicia (estamos hablando de unos 8.000 núcleos de población sobre un total de 2.200 municipios)
- un conjunto de cartografías temáticas, que se están ofreciendo también, a través del Centro de Información Territorial, a los redactores y se pueden descargar directamente, incluida cartografía que no es propiedad o competencia directa de la Junta como es la cartografía de los proyectos Linde de la Confederación Hidrográfica del Duero, pero que está disponible en el mismo servidor de la Junta de Castilla-León para que sea descargada por los redactores del planeamiento e incorporada rápidamente a los planes como punto de partida para la elaboración del planeamiento general. Sobre esta cartografía se dan una serie de normas, sobre el tipo de proyección, las coordenadas, cómo han de ser entregadas, que básicamente tienden a empujar y a consolidar el Plan Cartográfico Regional.

En paralelo al proyecto se estaba definiendo el primer núcleo español de metadatos en base a la ISO 19115, y se ha incorporado un sistema de metadatos, que de la información clave extrae esa información y la lleva las fichas que se tienen que entregar como resultado del sistema final.

Se ha hecho un esfuerzo en sistematizar todos los contenidos del Plan y para elaborar estas instrucciones se hizo un análisis de los principales planeamientos vigentes en la Comunidad Autónoma, como punto de partida para la definición del sistema.

Hay también un conjunto de definiciones sobre lo que es una parcela, qué es una edificación, qué es la intensidad de edificación, volumen y forma de la edificación, o qué es una clasificación de suelo, una dotación urbanística. Algunas de estas definiciones ya existían en el Reglamento, en el documento de desarrollo de la Ley, que

está por encima de la Instrucción, pero lo que se ha hecho es incorporarlo con carácter redundante dentro de la Instrucción de tal forma que la Instrucción sintetice todo lo que es necesario para que los redactores de planeamiento puedan elaborar un plan general.

El sistema para la elaboración del planeamiento: PLURCAD

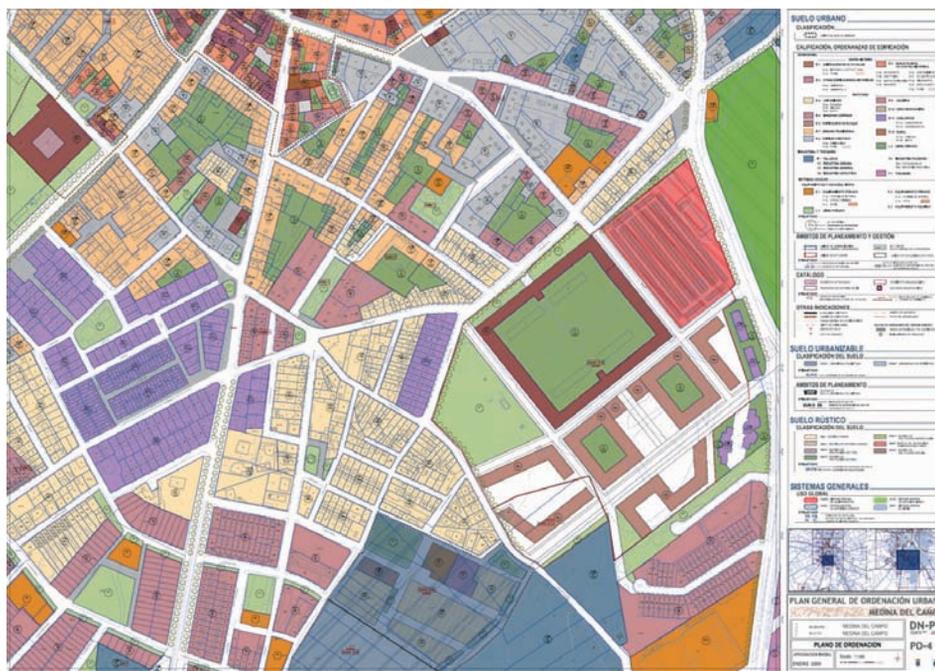
El programa también permite la producción automática, una vez elaborado el plan con esta herramienta PLURCAD de series de planos a partir de una malla definida por los redactores. Incluso también la producción automática de fichas, de catálogo, de sectores, de fichas de unidades de actuación, de elementos de planeamiento, de elementos de gestión, ámbitos de gestión o ámbitos de catálogo de formar rápida. Intentábamos que la producción cartográfica no significara un freno importante a la hora de elaborar el planeamiento, y permitiera concentrar mayores esfuerzos en la elaboración del plan que en la producción material del plan.

La aplicación está montada sobre tres plataformas comerciales, Autocad 2000, Autodesk Map 5, Microstation 8 y una aplicación CAD desarrollada en la Comunidad Autónoma con una fuerte implantación a nivel de los estudios de arquitectura que es Divac 2000. Esto aporta como herramienta es un Sistema de Información Geográfica, que permite asociar información alfanumérica a información gráfica, independientemente de que trabajen sobre un CAD o sobre una plataforma como Autodesk Map, que ya es un sistema de información geográfica, y que va a ampliar esa dimensión del planeamiento estructurando la información geográfica y garantizando una compatibilidad con el resto de planeamientos desarrollados en la Comunidad Autónoma.

Los criterios generales de representación definidos en la ITPLAN son Implementados posteriormente dentro del aplicación PLURCAD de tal forma que permitamos que no tengan que ser revisados, con un texto o con un documento escrito, por el redactor, mientras está dibujando las distintas determinaciones del plan.

Los criterios de catálogo se han dejado bastante abiertos para permitir, como se está comprobando ya en los planeamientos de última generación, que se puedan elaborar tanto catálogos patrimoniales, de patrimonio cultural, ambientales o de espacios públicos de determinado interés, etc.

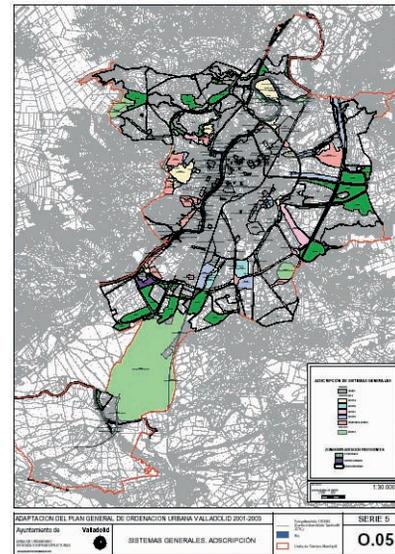




Una representación y simbolización homogéneas permiten una mejor interpretación y aplicación de los Planes. Imagen del PGOU de Medina del Campo elaborado por COTESA

En la interface se empieza por introducir los datos generales del planeamiento, el nombre, la dirección de destino donde va a trabajar todo el sistema, una serie de interfaces de Autocad con una serie botones que permiten rápidamente e intuitivamente hacer un dibujo, un volcado de planeamiento sobre esta herramienta CAD.

Tiene también el sistema incorporado un gestor de imágenes para que se puedan asociar fotografías a los distintos registros de a las distintas tablas del sistema, un editor de rejillas, que nos va a permitir hacer las salidas finales, herramientas para el volcado de dotaciones urbanísticas generales o locales de elaboración de catálogos urbanísticos, salidas de fichas normalizadas, unidades urbanas,...



La elaboración de fichas y series de planos de forma automática contribuye a centrar la atención en los problemas estrictamente urbanísticos

En el caso de la Comunidad Autónoma de Castilla-León para el control de densidades, equipamientos y espacios libres se establecen los límites de densidad, de metros cuadrados, o de viviendas por hectárea, en base a estas unidades que van a ser muy importantes para el cumplimiento de la legislación autonómica y de sus umbrales. También fichas para la elaboración de sectores de suelo urbanizable, una interface un poco más compleja para la calificación de suelo y la asignación de usos e intensidades de uso a nivel de suelo urbano consolidado, pautas de información y límites donde podemos volcar información de alineaciones, información de pautas de ordenación para la ubicación de determinados usos y actividades sobre áreas desarrollo, con textos explicativos que podemos disponer en todo el término municipal para aquello que se nos haya podido escapar o que exceda los aspectos previamente normalizados.

Nos parece también importante definir una capa de acepciones sectoriales, para poder conectar o hacer convivir el plan con otra serie de competencias de otras Administraciones en muchos casos, o del propio Ayuntamiento pero de otras





Concejalías dentro del término municipal. Pueden ser acepciones de infraestructuras, culturales, gasoductos, arqueología, entornos monumentales donde se requiera la intervención de otra Administración. La capa funciona como una especie de “cajón de sastre” donde poder ir incorporando aquellos elementos de las políticas sectoriales que van a influir en el urbanismo, sobre todo en su gestión posterior.

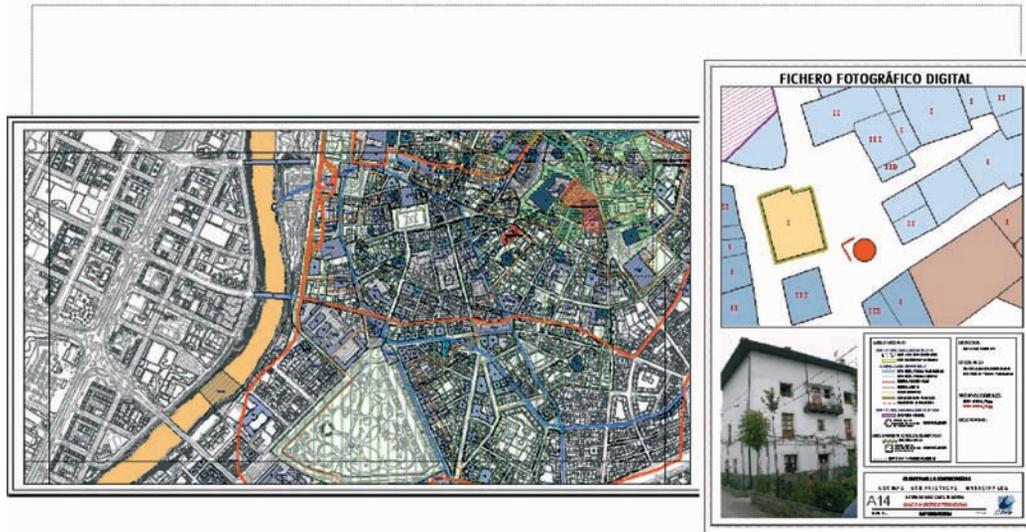
Para permitir garantizar la autenticidad del documento se ha elaborado un código de coherencia documental que se incorpora en cada uno de los ploteados y de los documentos pdf que genera la aplicación, de forma que las comisiones territoriales o los organismos sectoriales que van a aprobar el planeamiento puedan incorporar ese código, y se pueda saber en un momento determinado, cuando se emite el informe sectorial, a qué documento, o qué fase del documento, estamos haciendo referencia. Esta documentación, además de generarse en el pdf, el código de coherencia documental se incorpora en la propia documentación y en los propios archivos digitales, de tal forma que cuando son enviados al Centro de Información Territorial se identifica el momento exacto en el cual ese archivo se ha consolidado. Luego hay una serie de sistemas de codificación o de representación de los códigos a los que nos hemos referido anteriormente que también hacen rápidamente visible el sistema en una visión directa de un plano ploteado o analógico.

El Censo de Suelo, CESU: un instrumento para el análisis y el control del territorio

Finalmente, una vez elaborado el planeamiento, su parte más estructural se vuelca sobre la Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla-León, y esto permitirá en un futuro inmediato (se están haciendo trabajos paralelos de digitalización del planeamiento vigente, para ir un poco más rápido de lo que llevaría la propia inercia del planeamiento) toda una serie de funciones, de análisis y de evaluación del planeamiento en la Comunidad Autónoma. Se espera que sirva para mejorar la gestión y hacer un urbanismo más sostenible, y un territorio mucho más cercano a los fines que espera el Gobierno Regional.

Es necesario remarcar que en el proceso de elaboración del trabajo se ha estado en estrecha colaboración con los Colegios de Arquitectos e Ingenieros de Caminos para la formación de los técnicos. Igualmente se ha contado con todas aquellas personas que

tuvieran interés dentro de otros colectivos a través de la plataforma web. Se han impartido los cursos en todas las provincias en colaboración con estos colegios, de tal forma que habremos estado formando entre 150 y 200 personas en el manejo de la herramienta. Se están haciendo incluso nuevas versiones de la herramienta, con interesantes sugerencias derivadas de estos cursos. Ahora mismo el Gobierno Regional está en una fase de desarrollo del volcado de estos primeros planeamientos generales para poner en marcha la totalidad el sistema.



Algunas regiones europeas utilizan ya los WMS como herramientas para la gestión integral del territorio mediante un casado o mapa continuo de los distintos planeamientos municipales. Ejemplo de la región de Murcia similar al CESU que está implementando NORMAPLUR y que en breve estará disponible en el SITCYL

Hacia un planeamiento más participativo y sostenible

Como principal conclusión, es posible afirmar que la profundización en los lenguajes comunes va permitir indudablemente una apertura de agentes y de transparencia en





los procesos de codecisión urbanística. La colaboración de todos los agentes, y especialmente los organismos sectoriales, y la coordinación por parte de la DG de Urbanismo y OT permitirán definir no sólo lenguajes, modelos de datos, dominios de variables, simbologías comunes y compartidas, definiciones, etc...; sino también, y no menos importantes, reglas, protocolos y modelos de colaboración, como las ITPLAN que permitan agilizar las difíciles y complicadas relaciones interadministrativas tan importantes en el urbanismo.

En la sociedad de la información la normalización del planeamiento se manifiesta como una garantía de la seguridad jurídica que la sociedad exige y como una herramienta que facilite la compleja tarea de redacción del planeamiento. En definitiva NORMAPLUR se concretiza como una plataforma de encuentro de los distintos agentes, públicos y privados dedicados a la planificación sostenible del territorio. NORMAPLUR aprovechando los nuevos paradigmas de las Infraestructuras de Datos Espaciales y de las Tecnologías de la Información y la Comunicación aún tiene un largo recorrido pero hoy es una realidad en la Comunidad de Castilla y León. (información disponible en la página web www.normaplur.com accesible al público en general, y también en la página del Centro de Información Territorial de la Junta de Castilla y León.

Un ejemplo de aplicación de Geopista: GeoCuenca

Federico Real Serrano

Director Área de Sistemas de Información. COTESA

El proyecto GeoCuenca consiste en el desarrollo de un sistema de información territorial que, utilizando como base un Sistema de Información Geográfica, permita realizar una gestión municipal. Su iniciativa surge como respuesta a contar con un sistema que permitiera integrar distintas informaciones de carácter heterogéneo de los distintos servicios del ayuntamiento y hacerla accesible a todos los usuarios.



Este sistema de información parte de una base cartográfica sobre la cual se desarrollan una serie de servicios para la gestión municipal. Esos servicios se trasladan en una serie de módulos que permiten, por ejemplo, realizar una planificación urbanística, la gestión





catastral, la gestión del padrón de habitantes, la gestión de las licencias de obra y de las concesiones que se dan dentro de un ayuntamiento, y un control de determinados aspectos que se realizaban dentro del ayuntamiento como actividades contaminantes. Existen también una serie de servicios a través de Internet para que la información fuera pública, y con el objetivo de que el sistema pueda conectarse con una infraestructura de datos espaciales, de manera que cualquier persona pudiera consultar la información del ayuntamiento desde cualquier punto.

Hay que tener en cuenta que GeoCuenca es una implantación del proyecto Geopista. Geopista es una iniciativa del Ministerio de Industria y Comercio, que ha sido promovido por la Federación Española de Municipios y Provincias, que actúa como organismo difusor y coordinador de los usuarios que trabajen con este proyecto. Aparte han trabajado otras instituciones dentro del proyecto, como por ejemplo, el Ministerio de Economía y Hacienda, donde están colaborando Catastro y el INE, el Ministerio de Fomento, a través del cual trabaja el IGN, y el Ministerio de Administraciones Públicas.

Geopista está enmarcado dentro de los programas Pista cuyo propósito principal es la introducción de los servicios de la sociedad de la información en la Administración Pública.

Objetivos de Geopista

Geopista se plantea facilitar a las entidades locales un sistema de información territorial, que no sólo permita georeferenciar la información, sino que permita interrelacionar todos los datos con carácter geográfico que se gestionan dentro de un ayuntamiento. La idea es favorecer la accesibilidad y el acceso a la información a un coste menor.

Para ello el sistema Geopista parte de los siguientes requisitos:

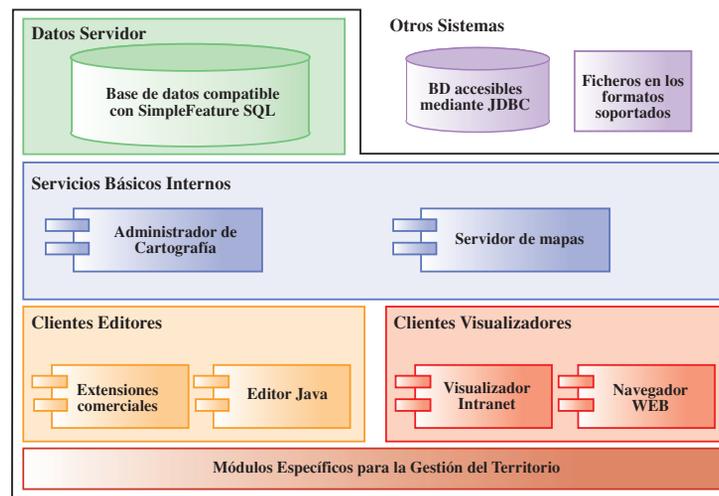
- Una base de datos única que es el repositorio común de todos los datos.
- Un sistema basado en estándares que proporcione accesibilidad a todos los clientes que se conecten al sistema y habilite su difusión al exterior. En geopista se utilizan distintos estándares OGC y se siguen las directivas de INSPIRE.
- Sistema multiplataforma de forma que se pueda utilizar cualquier plataforma tecnológica tanto para su despliegue como su conexión.

- Utilización de bases cartográficas normalizadas como la información catastral o del INE.
- Adaptabilidad a la normativa de los Ayuntamientos.

Podemos concluir por tanto que Geopista va a proporcionar a los ayuntamientos de una herramienta útil y sencilla que les ayude a gestionar su territorio.

Arquitectura de Geopista

Es una arquitectura de tres capas con una división de la base de datos, lógica de negocio y los clientes de visualización. Esto lo que permite es modular la aplicación de forma que se puedan seguir añadiendo módulos específicos que de alguna manera aumenten la potencialidad del sistema.



En el nivel más bajo, tenemos los módulos específicos para la gestión del ayuntamiento, en un nivel superior tendríamos dos tipos de clientes, clientes editores (estos son los



clientes que nos van a permitir editar y actualizar la información del sistema), que se dividen en dos tipos:

- Clientes basados en software comercial
- Clientes basados en software open-source

A través de estos clientes, el usuario va a poder editar y actualizar la información del sistema.

Y luego tenemos los clientes visualizadores que utilizan como software base un navegador web, donde distinguimos dos tipos:

- Visualizador de Intranet: Tiene privilegios para poder acceder a información privada del Ayuntamiento
- Guía Urbana: Accede a la información de carácter público.

Luego, en un nivel intermedio, tendríamos dos elementos, por una parte el administrador de cartografía, que centraliza todo el control y acceso a la base de datos, y el servidor de mapas, que está más orientado a los servicios que se van a proporcionar a través de Internet. Por último, en el último nivel, tendríamos la base de datos, esta base de datos es cualquier base de datos compatible con el estándar simple features.

Tecnologías utilizadas en Geopista

El software base se ha desarrollado sobre tecnología Java, los servidores son compatibles con las especificaciones simple-features, y para los servidores de mapas se han seguido las especificaciones WFS. y WMS. Como formato de intercambio sea utilizado GML, y para los clientes locales se han utilizado estándares como el S.L.D, y un formato propio de almacenamiento local basado en XML para la definición de los mapas.

Los clientes web son compatibles con otros servidores WMS y tienen las mismas capacidades de la representación gráfica que un cliente local.

En resumen, Geopista está basada en estándares y proyectos de referencias a nivel internacional, basados en OGC, el W3C, las normativas ISO TC para los metadatos, y se han seguido las especificaciones de la directiva Inspire.



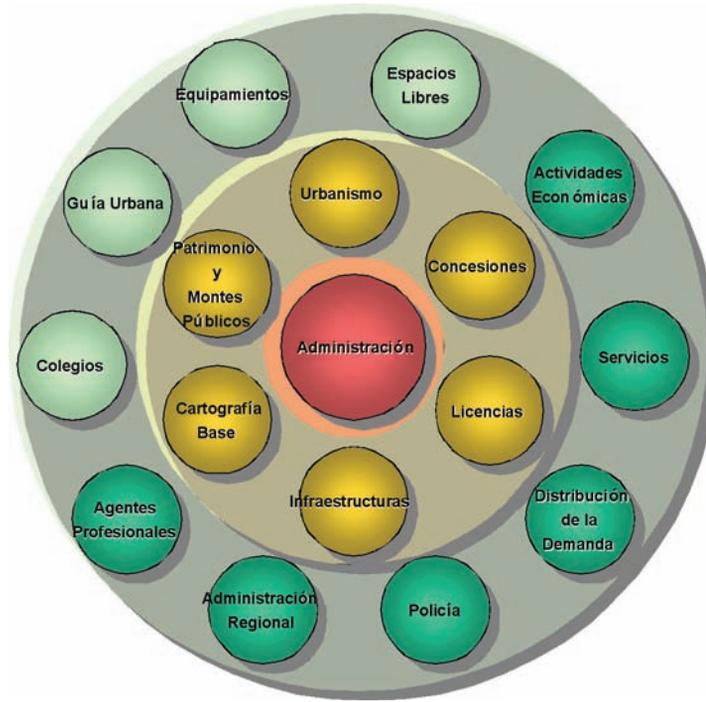
Proyecto GeoCuenca

Para llevar a cabo la implantación del proyecto Geopista en la ciudad de Cuenca se realizó una división de los distintos servicios que existían dentro de éste, asignándolos a distintos perfiles de usuarios. Se especificaron los siguientes perfiles:

- Un perfil de administración, que es el que controlaría la administración de la cartografía, y la administración del sistema de cara a la creación de los usuarios y perfiles que van a utilizar la herramienta, y definir los perfiles que van a editar esa información dentro de la base de datos.
- Un perfil de edición, que se correspondería con los usuarios avanzados, que van a utilizar los módulos específicos para gestionar la información más importante para el ayuntamiento.

- Un perfil de consulta dirigido a los usuarios que a través de Internet puedan consultar determinada información pública del Ayuntamiento.

Los módulos que se han implantado en el Ayuntamiento de Cuenca han sido:



- Administrador de cartografía, que gestiona todo lo que sería el control de acceso a la base de datos, la creación de usuarios, y mantiene la persistencia de la información. Por otra parte controla la exportación e importación información, y controla la validación de todos los datos que son insertados.
- Editor de cartografía, que es el editor SIG, que nos permite actualizar la información que se gestiona dentro del ayuntamiento, e incorpora una serie herramientas para

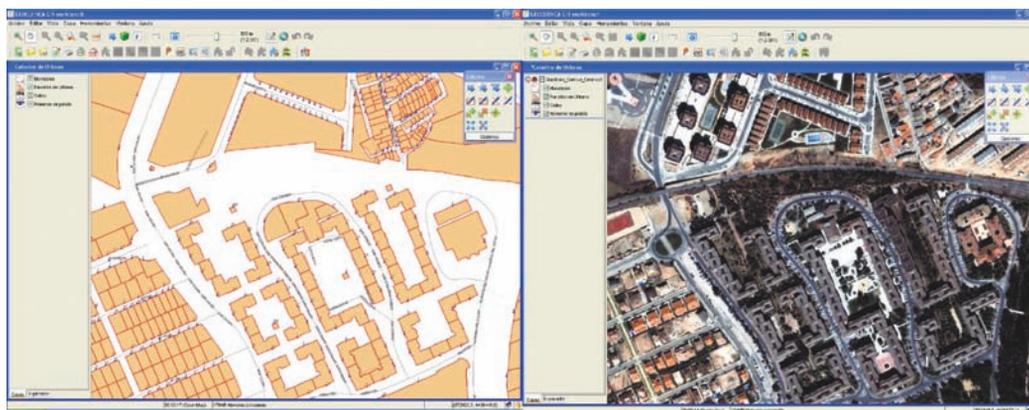


facilitar esa gestión. Permite editar geometría, simbolización, producción cartográfica, análisis espacial, y gestión de imágenes ráster u ortofotos. Además la introducción de datos que se realiza dentro del editor de cartografía, es una edición de datos controlada, ya que el modelo incorpora una serie de reglas que cuando un usuario introduce la información de un determinado elemento, le aparece un control de validación que comprueba que lo que se ha introducido cumple con las restricciones definidas en la base de datos. Con esto lo que se consigue es un control de la calidad que se insertan en la base de datos. Y se asegura que la información que se está introduciendo es válida.

- Módulo de información básica de referencia que permite la construcción de la base cartográfica del sistema a partir de la información que se proporciona a través del Catastro y del INE.
- Módulo de planificación urbanística que permite una gestión de la planificación, de la calificación, de los sistemas generales, incluso posibilita gestionar la disciplina urbanística.
- Módulo de gestión de infraestructuras que incorpora herramientas que nos permiten gestionar las redes de agua, saneamiento y la depuración, la red de alumbrado, las zonas verdes. Incorpora una serie de funcionalidades incluso para llevar un control de averías de nuestra redes, de forma que podemos consultar de forma histórica todas las incidencias que se han ido produciendo dentro de las infraestructuras que se gestionan en el ayuntamiento.
- Módulo de gestión del inventario de bienes de la Administración Pública, permite realizar una gestión del inventario de bienes inmuebles y todo lo que es el Patrimonio Municipal de Suelo. Este módulo permite incorporar todo tipo de información documental como fotográfica.
- Módulo de gestión catastral, permite consultar y gestionar la información catastral además de poder conectarnos a través de la utilización de certificados digitales a la Oficina Virtual del Catastro
- Módulo de geomarketing, permitir elaborar una serie de mapas temáticos de distintas variables. Podemos estudiar mapas de población, de las distintas actividades económicas que se está realizando dentro del ayuntamiento, así como realizar un análisis económico y de implantación de futuras actividades que se puedan desarrollar en nuestra ciudad.
- Módulo de gestión documental, éste módulo permite que cualquier usuario pueda asociar cualquier tipo de información a un elemento concreto geográfico que esté



representado, tanto información digital, como fotografías o cualquier nota u observación. Con esto, lo que se consigue es que cualquier usuario de un ayuntamiento pueda aportar información de valor añadido a la base de datos.



- Módulo para la gestión de licencias de obra mayor y menor. Toda esta gestión se realiza a través de un workflow, con este workflow lo que definiríamos sería la secuencia que tendría que seguir un expediente de una licencia de obra mayor. Por otra parte se permite la gestión también de las concesiones y autorizaciones -como quioscos, gestión de vados y terrazas-, y un control del dominio público, gestión de actividades contaminantes. Éstos módulos no permiten sólo una gestión alfanumérica, sino que se apoyan en una base cartográfica, de manera que cualquier persona dentro del ayuntamiento puede consultar que acciones se han realizado dentro de la parcela, qué licencias se han dado, si existe algún tipo de control. La base de todo el sistema es la información geográfica.

Conclusiones

La implantación de un sistema de información corporativo permite, por una parte, crecer en la información y su georreferenciación, permite hacer accesible a múltiples usuarios la información, y mejorar la comunicación con otros agentes externos.

El SIG de Cáceres

Luis Antonio Álvarez Llorente
Faustino Cordero Montero
Sección 516, ayuntamiento de Cáceres

Introducción

El conocimiento de la información sobre el territorio siempre ha constituido un factor fundamental para la sociedad. La producción de mapas ha venido desarrollándose desde tiempos atrás pero los mapas tradicionales eran parciales, estáticos y limitados en su contenido. En la actualidad, la sociedad demanda cada vez más el acceso rápido a información fiable sobre el territorio, entendiéndose como tal tanto los datos que lo describen, como cualquier información que pueda ser situada sobre el mismo.

Para satisfacer esta necesidad de tratar la información georreferenciable (es decir, susceptible de ser localizada sobre la superficie terrestre) surgen los denominados Sistemas de Información Geográfica (SIG), como sistemas de procesamiento de datos capaces de tratar, de manera integrada, información de naturaleza geográfica (situación espacial de los elementos) y alfanumérica (descripción de dichos elementos). Este procesamiento incluye la captura, almacenamiento, edición, análisis y representación de los datos. Pero un SIG es algo más que una potente herramienta de gestión de grandes volúmenes de información. Podemos definirlo como un complejo sistema formado por:

- Un conjunto de programas y aplicaciones informáticas, que permiten la gestión organizada de datos georreferenciados, y que pueden ser visualizados mediante mapas y planos.
- Un esquema de trabajo que garantiza la consistencia de los datos.
- Una organización, que establece las relaciones entre los diferentes departamentos que intervienen en el sistema.
- Un conjunto de personas, cada una con unos conocimientos y unas responsabilidades dentro de la organización, que contribuyen al buen funcionamiento del SIG.





Los ayuntamientos, como entes territoriales que son, manejan gran cantidad de datos georreferenciados (se calcula que un 90%). El SIG puede servir como elemento que centraliza la información procedente de las diferentes secciones y departamentos municipales, dotándola de la consistencia necesaria para una gestión integrada de los datos.

Los Orígenes del SIG de Cáceres

Aunque no es fácil detallar cuándo y cómo nació el Sistema de Información Geográfica (SIG) del Excmo. Ayuntamiento de Cáceres, sí es cierto que surgió por el esfuerzo, dedicación y visión de futuro de algunos técnicos que vieron en la cartografía digital y el procesamiento automático de los datos el futuro de la representación territorial.

El convenio suscrito con la Junta de Extremadura para la adquisición de la cartografía de la ciudad en el año 1996, así como para la actualización de material (hardware, software y GPS) del año 1998, permite completar la configuración instrumental básica del SIG.

Sólo faltaba el personal, quizás lo más importante. En febrero de 1999 se incorpora la primera persona que trabaja exclusivamente para el SIG. De esta forma, el sistema se pone en marcha a mediados de 1999, en el momento que todo el material hardware y software se instala y configura adecuadamente. Más adelante y en concreto en el año 2002 se dota al Sistema de Información Geográfica de más personal, incorporándose en plantilla un Ingeniero Técnico en Topografía y con carácter laboral un Ingeniero Técnico en Informática, plaza que se ha ido renovando anualmente hasta la fecha.

Uno de los aspectos más destacables del SIG de Cáceres es que se ha hecho íntegramente desde el propio Ayuntamiento, con todas las ventajas e inconvenientes que eso supone. Entre las ventajas cabe destacar:

- El sistema es propio del Ayuntamiento, con lo que no se depende de empresas externas.
- Los costes son notablemente menores, o cuando menos repartidos en más tiempo.
- El sistema se ha ido adaptando en todo momento a las necesidades municipales. Cualquier cambio se puede realizar sobre la marcha.

Pero también tiene sus inconvenientes, entre ellos el más destacable es la mayor lentitud en la puesta en marcha de los servicios del SIG. Así, han sido necesarios 7 años desde el arranque del sistema hasta llegar al estado actual.

Integrado inicialmente en el Servicio de Urbanismo, los primeros pasos del SIG se centran en tal materia: digitalización del Plan Especial y del PGOU. Posteriormente se adscribe a los Servicios Técnicos, y con ello se amplían los horizontes con la incorporación del Catastro, algunas Redes de Infraestructuras, el Inventario Municipal, el Callejero, etc.

El SIG comenzó siendo para muchos un capricho tecnológico, pero a medida que han ido aumentando los servicios que ofrece, para gran parte de los técnicos municipales se ha convertido en una herramienta imprescindible de consulta.

En los siguientes apartados mostraremos la evolución del SIG de Cáceres. La idea que se pretende transmitir es que sea un sistema *vivo*, que no se termina nunca, cuyo mantenimiento es continuo y que debe estar siempre lo más actualizado posible. Todos los componentes básicos de un SIG deben evolucionar: el hardware, el software, la cartografía y el personal.

Cronología de la implantación del SIG

Inicialmente el SIG municipal se usaba más bien como simple gestor de cartografía digital. No estaba bien estructurado y su organización no permitía añadir nueva información de manera sencilla y eficiente. En el año 2000 se afronta el primer proyecto SIG con la digitalización del Plan Especial de Protección y Rehabilitación Arquitectónica de la ciudad, de especial interés para Cáceres por tratarse de un plan especial de su ciudad antigua.

A partir de los resultados de este primer trabajo se plantea el reto de digitalizar el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU). Este proyecto, iniciado en julio de 2001 y finalizado un año después, perseguía dos objetivos fundamentales:

1. La digitalización de los datos de planeamiento contenidos en el PGOU, así como de los datos alfanuméricos, y su posterior introducción en el SIG.
2. Diseño e implementación de las páginas Web necesarias para soportar en Internet consultas sobre la cartografía y datos alfanuméricos del PGOU.





Para alcanzar estos objetivos, el sistema se reorganiza según el siguiente esquema:

- Una estructura de planos o niveles de información geográfica que pueden gestionarse de forma independiente.
- Una base de datos que almacena la información alfanumérica en registros y tablas.
- Un software que permite relacionar la información gráfica con la alfanumérica.

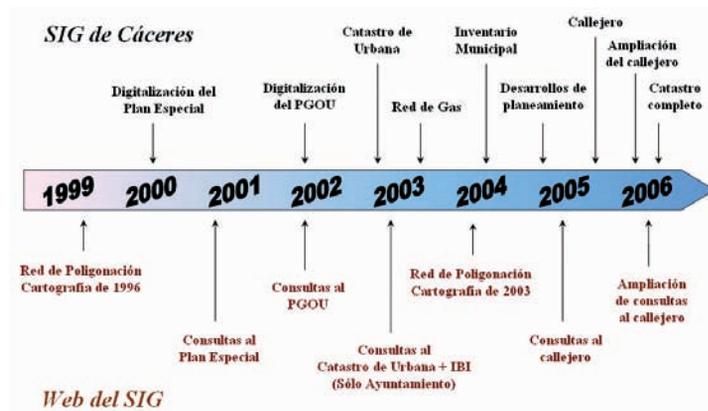
Para la ejecución de este ambicioso proyecto se crea un grupo de trabajo multidisciplinar por un periodo de un año, compuesto tanto por personal funcionario (el Técnico del SIG) como contratado (un Arquitecto Técnico, un Ingeniero Técnico Topógrafo, un Técnico Informático y un Delineante). El equipo se completa con el apoyo de los arquitectos y aparejadores del Servicio de Urbanismo, que resuelven las dudas y ambigüedades que el Plan presenta, además de supervisar todo el proyecto, en especial el proceso de digitalización de las líneas de planeamiento.

En paralelo a la implantación del sistema, la página web del SIG trató de ofrecer a través de Internet los contenidos de información pública que iba almacenando el propio SIG. Así, en el verano de 1999 se pone en servicio la página, que inicialmente ofrecía información sobre la cartografía digital y la red de poligonación de la ciudad, que facilita la localización exacta y precisa de esta red de vértices. Desde febrero de 2001 se puede consultar el Plan Especial de la ciudad, con acceso a las fichas inventariadas y a muchos de los planos recogidos en el citado Plan. En el verano de 2002 se incorpora el PGOU digitalizado de la ciudad, incluyendo toda la normativa.

Desde entonces, la web del SIG recibe numerosas consultas principalmente referidas al PGOU y al Plan Especial, en especial desde fuera de Cáceres. Para muchas personas que necesitan resolver consultas sencillas sobre la situación urbanística de una parcela o de un inmueble, o que requieren un plano de situación simple, ya no es necesario desplazarse al Ayuntamiento, pueden obtener lo que buscan de inmediato en su propia casa, simplemente accediendo a la web. Esta situación no solo beneficia al ciudadano, también los funcionarios han notado una disminución del número de consultas que atendían personalmente.

A comienzos del año 2003 se inician los trabajos para incorporar información del catastro de urbana tanto de la ciudad como de sus pedanías. En concreto se añade información de manzanas, parcelas y subparcelas de cada uno de los bienes inmuebles y de sus

respectivas referencias catastrales, y se vinculan con los datos alfanuméricos recogidos en la base de datos del IBI (Impuesto de Bienes Inmuebles) que gestiona el ayuntamiento. De esta forma, es posible recuperar un plano parcelario de catastro con los datos recogidos en la base de datos de IBI. Además, el personal autorizado para ello puede obtener una ficha añadida con datos de propietarios, valores catastrales, etc.



Si bien esta información es accesible desde la web del SIG, sólo puede ser consultada por el personal del ayuntamiento, al considerarse que muchos de los datos podían ser confidenciales.

Ese mismo año también se incorpora al SIG la red de gas de la ciudad. Es un hecho relevante en tanto la red de gas está gestionada por una empresa concesionaria no vinculada al Ayuntamiento. Se trataba pues de la primera relación del SIG con una empresa externa. Se alcanzó un acuerdo con dicha empresa para la cesión de la cartografía base de la ciudad a cambio del trazado digital de la red.

Tras la aparición de la versión 8 de Microstation, herramienta base del SIG, en el año 2004 se procede a rediseñar y reorganizar el SIG. Esta nueva versión acaba con la mayor





parte de las limitaciones que nos imponía la versión anterior, lo que permite estructurar el SIG de una forma más sencilla y más potente. Igualmente, las herramientas de programación que incorpora esta nueva versión permiten diseñar una interfaz adaptada a las necesidades de nuestro Ayuntamiento. Así, se implementan una serie de barras de botones que automatizan gran parte de los procesos de carga de planos, lo que facilita a los técnicos municipales el acceso a la información contenida en el SIG.

Esta reorganización se completa con la entrada en servicio de un nuevo servidor más potente que permite centralizar toda la información gestionada por el SIG. De esta forma, se abandona el anterior modelo distribuido y se pasa a un modelo centralizado, donde la información es compartida por todos.

Durante varios meses se trabaja en el diseño y posterior implementación de una base de datos para el Inventario Municipal y de un procedimiento de trabajo que permitiera a la Sección de Inventario gestionar sus datos de forma independiente pero integrada en el SIG. De esta forma, los técnicos de dicha Sección pueden tramitar altas, bajas y modificaciones de los datos del Inventario directamente en su propia base de datos, pero al mismo tiempo asociar los cambios a la información almacenada en el plano correspondiente del SIG.

Con el objetivo de actualizar y completar el callejero base de la ciudad, en 2004 se firma un convenio con la Universidad de Extremadura (UEX) para la revisión de los nombres de calles, la numeración de portales y la identificación sobre el plano de farmacias, bares, estancos, locales, kioscos, sentido de la circulación, bancos, edificios públicos, etc. Estos trabajos se prolongan durante cerca de un año.

A finales de 2004 los nuevos contenidos del SIG se dan a conocer a los técnicos municipales en un curso de formación integrado dentro del plan de formación continua del Ayuntamiento.

A lo largo del año 2005 se incorporan al SIG los planes parciales, reclasificaciones y proyectos de urbanización que desarrollan el PGOU, que confieren un nuevo aspecto a la trama de la ciudad y que lógicamente no están en la cartografía. A medida que van llegando a la Sección se van adaptando a la estructura del SIG y se van añadiendo, de manera que puedan ser consultados por todos los usuarios conectados al sistema.

En mayo de 2005, la Sección del SIG recibe el encargo de elaborar un callejero en soporte papel que sustituya al ya obsoleto de 1999, editado por una empresa externa. Durante varios meses se trabaja en la maquetación del mismo. El resultado es la edición es una tirada de 10.000 ejemplares del plano callejero de la ciudad a escala 1/8.000 con información detallada de las calles, monumentos, servicios públicos, vías de comunicación, etc, además de la incorporación de las nuevas áreas urbanas en desarrollo.

A finales de año este mismo callejero se adapta para la web del SIG, de manera que todo el trabajo y esfuerzo realizado para la elaboración del callejero en soporte papel se aprovecha para la versión web. Además, se incorporan algunas funciones más como la búsqueda por calle y número o la localización de topónimos para todo el término municipal. El resultado final se convierte también en el callejero de la web oficial del Ayuntamiento.

Durante el año 2006 se han actualizado los datos del callejero, se han incorporado nuevas calles y números, se han corregido todos los errores detectados, y estos cambios se han ido trasladando de forma inmediata al callejero de la web.

Asimismo, dado que la versión en papel tuvo tanto éxito que se agotó, en el mes de noviembre se ha publicada una nueva edición de 10.000 ejemplares del callejero actualizado.

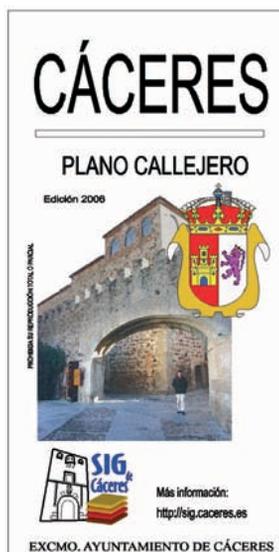
Cabe destacar que con este método de trabajo, los costes de producción del callejero de la ciudad para la segunda y sucesivas ediciones es prácticamente cero, en primer lugar porque los derechos son del Ayuntamiento por haber sido elaborado por sus propios trabajadores; y en segundo lugar porque se han buscado patrocinadores que han sufragado los costes de imprenta.

A lo largo de este año se han iniciado los trabajos para el diseño de una compleja base de datos y los procedimientos necesarios para, al igual que se hizo con el Inventario Municipal, incorporar al SIG todos los datos relacionados con el Planeamiento. Estos trabajos afectan a varias Secciones del Ayuntamiento, lo que dificulta especialmente el diseño de los métodos de trabajo. Actualmente se ha implementado una parte de la base de datos que sirve de modelo y con la que llevan trabajando varios meses. Durante el 2007 se completará la base datos.

En el mes de junio se completó uno de los proyectos iniciados en 2003. Así, gracias a la cesión por parte de la Gerencia Provincial del Catastro de Cáceres de la cartografía de



Urbana y de Rústica en formato digital, el SIG pasa a disponer de todos los datos catastrales del término municipal.



En la actualidad estamos trabajando en un ambicioso proyecto en colaboración con el Servicio de Informática y con la Sección de Estadística para la gestión integrada del Padrón de habitantes. Para ello, se ha formado un grupo de trabajo que hasta el mes de mayo de 2007 se ha planteado los siguientes objetivos:

- Determinar con la mayor precisión posible cuáles son los números de policía reales en cada calle. Para ello se ha revisado toda la ciudad fotografiando portal por portal. Este trabajo se completó en el mes de octubre.
- Cruzar los datos contenidos en el padrón de la ciudad con la base de datos resultante del paso anterior.



- Detectar y resolver los errores del paso anterior, de manera que el resultado final nos permita, por un lado, localizar en el plano a cualquier persona empadronada, y por otro, determinar cuántas personas están empadronadas en un determinado portal de la ciudad.

Para ello se ha implementado una nueva herramienta informática para la gestión del padrón de habitantes y el control del callejero, completamente interrelacionada, que está en servicio desde el 1 de diciembre de 2006.

Finalmente, para completar este trabajo se están diseñando los procedimientos de trabajo que permitan llevar el mantenimiento de este complejo sistema.

Soporte físico del SIG

Al igual que lo expuesto en el apartado anterior, el soporte físico sobre el que se apoya el SIG ha ido creciendo y actualizándose a lo largo de los últimos 8 años. Resulta evidente que el coste asociado a la adquisición de todo este material no puede ser asumido por un ayuntamiento en un breve espacio de tiempo. Igualmente, y en conjunción con todo lo anterior, el paso del tiempo obliga a ir renovando este material, especialmente los equipos informáticos.





El gráfico adjunto refleja la evolución del SIG desde el punto de vista del soporte físico. Sin entrar grandes detalles, de entre todo el material disponible cabe destacar:

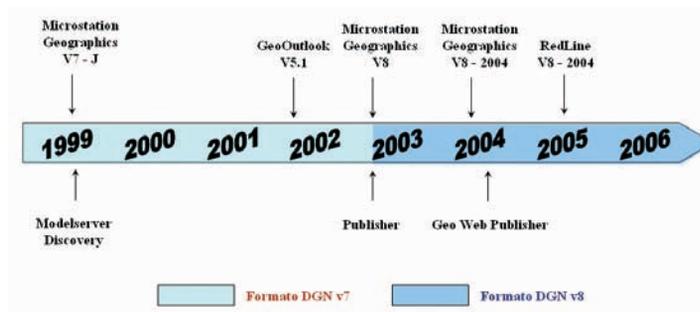
- La estación total y el GPS, que se emplean habitualmente para la realización de levantamientos topográficos en campo y para la comprobación de los replanteos de las grandes obras de urbanización, así como para la actualización puntual de cartografía.
- La impresión de planos se realiza cada vez en formatos sencillos de manejar y archivar, como el A3. Por este motivo, la impresora más usada es la Láser A3 color, más incluso que el plotter.
- La cámara digital se ha usado especialmente en la realización del trabajo de actualización del callejero, fotografiando todas las vías públicas y portales de la ciudad, así como en la confección del inventario municipal.
- Para el almacenamiento del propio SIG se han ido renovando los servidores desde el año 1999. Actualmente se dispone de un servidor dedicado a dar soporte al SIG municipal, y otro dedicado a la web del SIG. Ambos equipos son independientes por cuestiones de seguridad, si bien los datos almacenados son básicamente similares.

Herramientas Software del SIG

La herramienta fundamental del SIG de Cáceres es Microstation. En realidad es más correcto decir que el sistema integrado en Cáceres usa diferentes programas de la casa Bentley.

Hasta 2003 se usaba la versión 7 de Microstation, junto con GeoOutlook como herramienta de consulta. Dadas las limitaciones de esta versión, la gestión del SIG se hacía un tanto compleja, especialmente para todas aquellas personas que no estaban muy habituadas a usarlo con frecuencia.

Por este motivo, la aparición en 2003 de la versión v8, que acababa con todas las limitaciones de versiones anteriores, supuso un salto cualitativo en el SIG. Se programaron casi todas las acciones habituales y se asociaron a barras de botones, de tal manera que el usuario final de la aplicación no necesita tener grandes conocimientos de cómo está estructurado el sistema para poder sacarle partido a la información almacenada.



Pulsando los botones diseñados para el SIG de Cáceres se pueden realizar casi todas las consultas que habitualmente se plantean al sistema, de manera transparente al usuario. Esto ha permitido que el uso del SIG se haya extendido a muchos más usuarios reacios anteriormente ante la complejidad del manejo.

Actualmente se trabaja con tres programas similares, pero cada uno con su funcionalidad:

- Microstation Geographics, herramienta base del SIG, que aporta todas las funciones y permite una gestión integral del proyecto SIG.
- PowerMap, *hermano pequeño* de Microstation, pero que de cara al SIG de Cáceres prácticamente permite realizar las mismas funciones que Microstation. No dispone del módulo de 3D y rendering, pero para la mayoría de los trabajos eso no es un problema. Y lo que es más importante, el coste de la licencia de uso es mucho menor.
- Redline, que si bien originalmente se usa para consultas muy sencillas, al admitir programación se ha conseguido dotarle de un valor añadido que prácticamente resuelve todas las consultas habituales, y con un coste de licencia cero. Es el programa que manejan la mayoría de técnicos municipales.

Para la integración del sistema en Internet, Bentley ha desarrollado un programa específico, Geo Web Publisher, que permite "recortar" cartografía en tiempo real y servirla por internet/intranet a través de Internet Explorer. De esta manera, en el servidor web

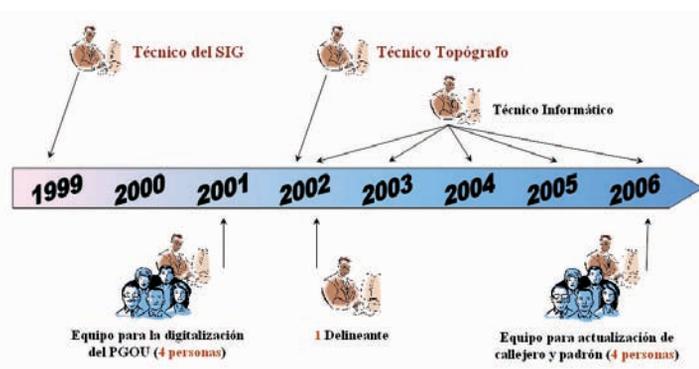


se dispone de una copia del SIG y Geo Web Publisher se encarga de atender las consultas vía navegador, resolviendo en tiempo real las peticiones de cartografía.

Este sistema se está empleando en el callejero de la ciudad con bastante éxito, puesto que permite mantener actualizado al día el mismo con un esfuerzo mínimo, aunque a cambio el sistema sea algo más lento que con el tradicional callejero tipo imagen recortada.

Personal asociado al SIG

Como se ha comentado en apartados anteriores, el personal funcionario que trabaja para el SIG se limita a dos técnicos, al que se añade una técnico informático que actúa como administrador de la página web mediante contratos anuales renovados durante los últimos cinco años



Para la realización de trabajos puntuales que necesitaban de más técnicos se contrataron grupos de trabajo por periodos de un año, tal y como ocurrió en 2001 para la digitalización del PGOU y más recientemente en 2006 para la actualización del callejero y puesta en marcha del nuevo padrón de habitantes.

En cuanto al personal que accede a planos o realiza consultas al SIG de Cáceres, podemos agruparlos en dos categorías:

- Los técnicos que acceden desde el Ayuntamiento, que utilizan las herramientas que pone su disposición el SIG comentadas en el apartado anterior, y que realizan consultas más técnicas que necesitan de mayor detalle y precisión.
- Aquellas personas que utilizan Internet/Intranet como medio de acceso al sistema, que habitualmente realizan consultas más generales o como primera aproximación a cuestiones que más tarde plantearán con mayor detalle.

La cartografía digital de Cáceres

Hasta la fecha el SIG de Cáceres dispone de dos series cartográficas en soporte digital. Como ya se ha comentado en apartados anteriores, el mantener actualizados los datos es la base de funcionamiento de un SIG. El caso de la cartografía no es una excepción: ¿si la cartografía no refleja la realidad de qué sirve?

El problema de mantener actualizada la cartografía se complica debido a los altos costes que acarrea, y máxime en el caso de Cáceres, que con una extensión de 1760 km² es el término municipal más grande de España.

En los siguientes apartados repasaremos las cuestiones más destacadas relacionadas con las dos cartografías del SIG de Cáceres.

La cartografía de 1996

Si bien hemos comentado que el SIG se pone en marcha en 1999, la primera cartografía se confecciona en noviembre 1996, siendo quizás el punto de arranque del sistema. Como suele pasar en otros casos, hasta que no se ve algo palpable no se entiende para qué sirve. Un SIG sin cartografía no se entiende.

Para la financiación de esta cartografía se firma un convenio con la Junta de Extremadura, en virtud del cual la Junta financia la elaboración de una cartografía digital que abarque el término de Cáceres a distintas escalas de precisión:

- Serie de planos con precisión 1/500 de la ciudad y sus pedanías.



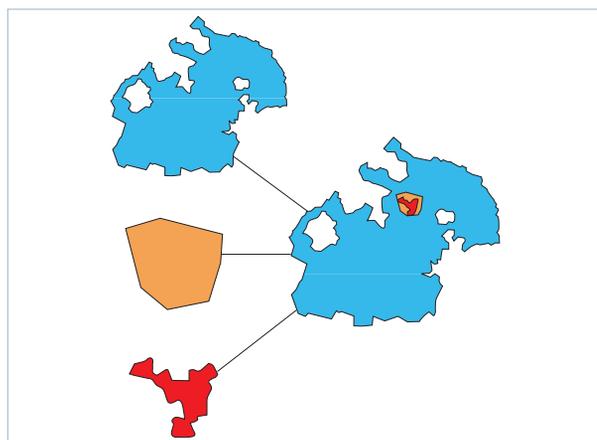


- Serie de planos con precisión 1/5.000 para los alrededores del núcleo urbano.
- Serie de planos con precisión 1/10.000 para el Término Municipal.

Estas series de planos están distribuidas en hojas, cada una de las cuales contiene toda la información del terreno que representa. Otra característica a destacar es que la serie 1/5.000 también representa la ciudad, y a su vez, la serie 1/10.000 también representa el contenido de la 1/5.000. De esta forma, se dispone de tres niveles de resolución para de la ciudad.

Lógicamente esta distribución en hojas y con solape necesita de una adaptación para poder ser gestionada por el SIG. Como se puede ver en el siguiente esquema, para llevar a cabo esta adaptación se siguieron los siguientes pasos:

- En primer lugar se fusionaron todas las hojas de cada una de las series, consiguiendo una cartografía continua por nivel de precisión.
- A la cartografía 1/5.000 se le recortó el contenido de la serie 1/500, y a su vez, a la cartografía 1/10.000 se le recortó el contenido de ésta, tal y como se aprecia el gráfico anexo. De esta forma, siempre se dispone para cada punto del mayor nivel de resolución posible.
- Finalmente, se dividió el contenido de la cartografía resultante por niveles de información: trama urbana, hidrografía, vegetación, vías de comunicación, linderos, relieve, etc.



La cartografía de 2003

A finales de 2002 se inicia la revisión del PGOU de la ciudad. Para este trabajo se propone una actualización de cartografía digital, puesto que la de 1996 comenzaba a estar obsoleta. Como parte de los trabajos de revisión del Plan General se acomete la elaboración de una nueva cartografía digital.

En este caso, y dados los altos costes de producción, se decide editar sólo cartografía del entorno de la ciudad y sus pedanías. De esta forma, los formatos elegidos son:

- Cartografía con precisión 1/500 de la ciudad y sus pedanías.
- Cartografía con precisión 1/2.000 para las dos sierras próximas al casco urbano.
- Cartografía con precisión 1/5.000 para el resto de zonas alrededor del núcleo urbano.
- Una ortofoto con escala de precisión 1/5.000 de la ciudad y su entorno.

Dada la experiencia anterior, esta nueva cartografía llega en formato único y continuo, con todas las resoluciones integradas en un único mapa, y distribuida en los mismo niveles de información determinados para la cartografía de 1996. Así, la integración de estos nuevos planos en el SIG fue directa e inmediata, sin ningún proceso de adaptación previo.

Estado Actual del SIG

Ya se han ido comentado todos los servicios integrados actualmente en el SIG, por lo tanto en este apartado nos centraremos en la organización general del sistema, que se muestra en el siguiente gráfico. Cada una de las Secciones del Ayuntamiento integradas en el sistema tiene acceso al SIG a través de la intranet municipal. Toda la información, tanto cartográfica como alfanumérica, está centralizada, de manera que es compartida por todos los usuarios.

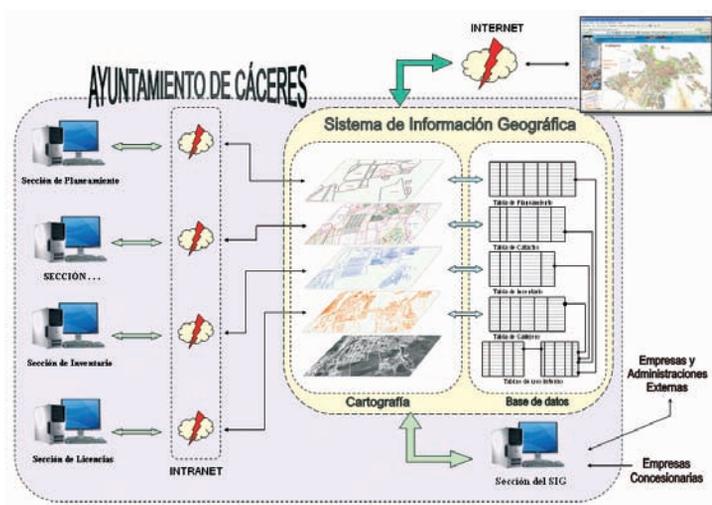
Cada Sección tiene asignados uno o varios planos que puede editar y modificar según sus necesidades, y una o varias tablas donde gestionar sus datos. Esta información sólo puede ser manipulada por los integrantes de dicha Sección, pero puede ser consultada por el resto de usuarios del SIG. Como los datos están centralizados, las actualizaciones quedan inmediatamente disponibles.





El papel de la Sección del SIG pasa a ser fundamentalmente de control y organización, si bien toda la recepción y carga de información proveniente del exterior se sigue haciendo desde aquí.

Gran parte de la información puede ser consultada a través de internet, aunque como ya se ha comentado, para ello se trabaja con una copia alojada en otro servidor, fundamentalmente por motivos de seguridad.

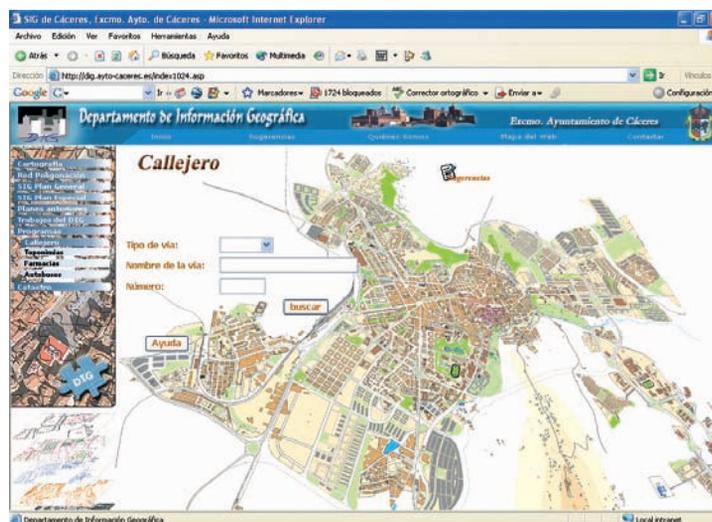


Accesos desde Internet. Contenidos de la web

Sin entrar en grandes detalles, repasaremos los principales contenidos de la web del SIG. Para más información se puede consultar la página en la dirección <http://sig.caceres.es>.

- **Cartografía.** En este apartado se da información sobre la cartografía digital de que dispone el Ayuntamiento de Cáceres, así como el coste de la misma. Puede solicitarse a través de Internet y se facilita a cualquier punto de la geografía española.

- Red de Poligonación. Permite realizar consultas sobre la red de clavos y vértices geodésicos repartida por la ciudad. Para cada uno de ellos hay una ficha con los datos geográficos, así como un plano de situación y una fotografía.
- SIG de Plan General. Se trata de la digitalización del PGOU de 1999, actualmente en vigor. Se pueden realizar consultas directas o gráficas, que permiten recuperar cartografía básica, así como descargar toda la literatura asociada, que se encuentra en formato PDF.
- SIG de Plan Especial. Como se ha comentado fue el pionero en la página a nivel de consultas al SIG. Se pueden consultar las 1.800 fichas que aproximadamente componen este Plan Especial, así como cartografía base de los inmuebles.
- Planes anteriores. Digitalizaciones de los planes generales de 1961 y 1984. Muy recomendable el de 1961 por las fotografías de la ciudad que aporta.



- Callejero. Se usa igualmente como callejero de la web oficial del Ayuntamiento, como un acceso directo a esta página. Permite localizar calles y números de la ciudad y sus pedanías, así como realizar consultas por topónimos, localizar paradas de bus urbano y farmacias.





- Catastro (sólo disponible para accesos desde la intranet municipal). Se trata de una combinación de la cartografía del catastro de urbana con la base de datos del IBI gestionada por le Ayuntamiento, de manera que se pueden realizar consultas unificadas.

A comienzos del año 2007 se renovará toda la interfaz, y a lo largo del año se ampliarán los contenidos.

Trabajos futuros

A continuación se resumen brevemente los proyectos que se quieren afrontar los próximos años, y que podemos agrupar en dos grandes categorías:

Proyectos para ampliar los servicios del SIG

- Completar e incluir en el SIG la base de datos de planeamiento. Actualmente está en desarrollo, y se espera poder concluirla a lo largo de 2007.
- Integrar otros padrones municipales, como el IBI, IVTM, etc. Una vez concluidos los trabajos del adaptación del padrón de habitantes, la idea es llevar la experiencia a otros padrones gestionados por el ayuntamiento.
- Cargar en el SIG todas las concesiones municipales. A medida que se están renovando concesiones se está exigiendo a las empresas que aporten toda la información que gestionan en soporte digital y con un formato compatible con el SIG, de manera que esta información se pueda integrar fácilmente.

Actualización de cartografía

Transcurridos ya casi cuatro años, la cartografía de la ciudad va necesitando una actualización. En el caso del término municipal, la antigüedad de los datos gráficos se extiende hasta los diez años. Uno de los próximos retos del SIG de Cáceres será por tanto actualizar la base cartográfica. Y es en realidad un reto por el elevadísimo coste económico que conlleva esta renovación.

La idea de esta gran actualización es realizar cartografía con las siguientes resoluciones:

- Precisión 1/10.000 para el término municipal.
- Ortofoto escala 1/5.000 del término municipal.
- Precisión 1/500 para el núcleo urbano.
- Ortofoto escala 1/1.000 del núcleo Urbano.

A lo largo de 2007 se buscarán los apoyos necesarios, especialmente en la Junta de Extremadura, para conseguir la financiación que permita afrontar este ambicioso proyecto.



El SIG municipal de Gijón

Agustín Lanero Parrado

Ingeniero en Geodesia y Cartografía. Jeje de Unidad de Integración Corporativa del Ayuntamiento de Gijón

Antecedentes

Hasta el año 1981 el Ayuntamiento de Gijón disponía de una cartografía anticuada y en algunos casos de baja calidad técnica debido al escaso interés que se había tenido históricamente para realizar inversiones que permitieran mejorar y actualizar la principal fuente de información gráfica del Municipio, y a la falta de profesionales cualificados.

En 1980, con motivo de la redacción del Plan General de Ordenación Urbana, se contrata la realización de cartografía de todo el concejo mediante un convenio con el antiguo MOPU y se hacen dos series cartográficas, una a escala 1/2000 de aproximadamente un 60% del Municipio, y la otra a escala 1/5000 de la totalidad del mismo.

Las dos series básicas 1/2000 y 1/5000 proceden de la restitución analógica de un vuelo fotogramétrico de 1980 al que nunca se le hizo una revisión de campo, y se realizaron en soporte de poliéster como base para la confección del referido Plan General de Ordenación Urbana. Estas series nunca se actualizaron ni revisaron, llegando a una situación en el año 1990 en la que estos planos fueron totalmente inservibles.

En el año 1990 y como consecuencia del empuje que se estaba dando en los últimos años a través del Catastro a la confección de Cartografía Parcelaria en toda España, el Ayuntamiento de Gijón inició una nueva etapa encaminada a dar un giro completo en el modo de gestión de la ciudad, basándose en el concepto básico de la relación intrínseca entre personas y territorio.

Como primera medida, se aprobó la adquisición de equipos y sistemas informáticos para la gestión cartográfica dotándole de contenidos con la incorporación de la base gráfica y alfanumérica que proporcionaba el antiguo Centro de Gestión Catastral y





Cooperación Tributaria, (CGCCT), mediante un convenio de colaboración entre el Ayuntamiento, el Principado de Asturias y dicho centro.

Tras un minucioso estudio entre los sistemas existentes en el mercado, el Servicio de Informática del Ayuntamiento, apoyado por técnicos del Servicio de Urbanismo, (en aquel momento no existía un departamento propio de Cartografía), recomienda la compra de equipos de la firma INTERGRAPH, con software SIG basado en Microstation, MGE y MGA, y gestor de bases de datos Oracle sobre sistema operativo Clix-Unix.

Con todos los equipos instalados, se inició el proceso de carga de los datos procedentes del CGCCT y su conversión a los formatos propios de las aplicaciones, así como a la carga de las tablas de información alfanumérica.

Una vez cargada la base cartográfica, se procedió a la verificación de la calidad métrica de la misma, y se comprobó que no era admisible para uso municipal ni para planeamiento urbanístico debido a los errores graves métricos de que adolecía, así como de la discontinuidad existente entre algunas zonas.

Para ello, en el año 1991 se iniciaron los trabajos de confección de Cartografía Topográfica del Municipio de Gijón en un proyecto plurianual, y durante los cuatro años siguientes, la Oficina Técnica de Cartografía, creada para el control y seguimiento de estos trabajos, se dedicó a la depuración y revisión de los ficheros gráficos entregados, garantizando el cumplimiento de los pliegos de condiciones técnicas en cuanto a la calidad métrica, codificación, topología y demás aspectos de los mismos.

Para la realización de esta nueva cartografía se contrató también la instalación, observación, cálculo y compensación de una Red de Bases por todo el concejo, (1200 bases), que sirvieron como soporte para los levantamientos topográficos realizados, que a su vez formaron el esqueleto básico de la restitución final. Se levantaron por topografía clásica todos los perímetros de manzanas edificadas y alineaciones principales de edificios, lo que garantiza una buena métrica en la ciudad.

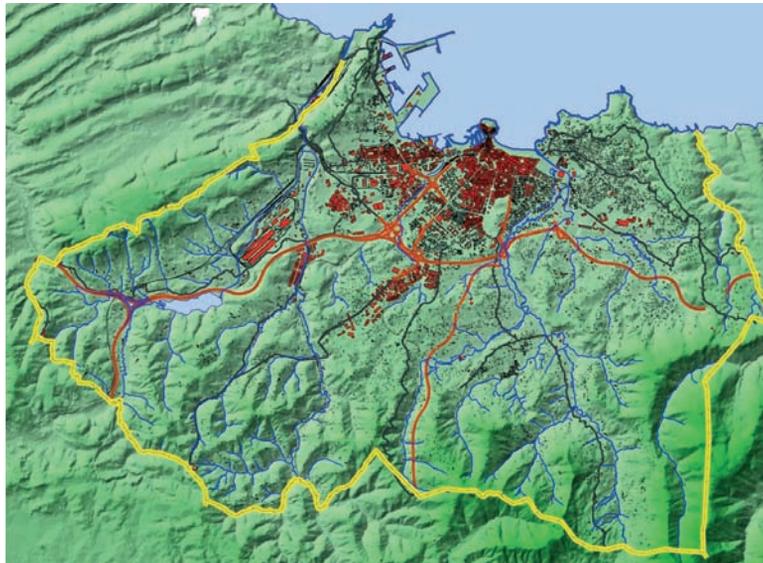
Finalizado este proceso, se obtuvieron los ficheros de la base cartográfica del Municipio, divididos en dos colecciones, una a escala 1/1000 que ocupa una superficie de unas 7300 Has, en las que se incluye todo el suelo urbano, urbanizable, zonas industriales y zonas perimetrales a las mismas. La otra colección de planos a escala 1/2000,

ocupa el resto del municipio, unas 11000 Has. Aunque las escalas de representación sean distintas, se procuró que el nivel de detalle en planimetría y altimetría de la zona a 1/2000 correspondiera con el de la zona a 1/1000, así los planos a 1/2000 tienen equidistancia de curvas de 1 m. y definición en determinadas zonas habitadas correspondiente a la escala de 1/1000.

La base cartográfica está formada por 152 planos (ficheros) en formato DGN de Microstation, de los cuales, 74 corresponden a los realizados a escala 1:1.000 y 78 a la escala de 1:2000. Esta base cartográfica es la que sirve de soporte para otras series cartográficas muy utilizadas a nivel interno y a para publicaciones.

Cabe destacar que mediante el convenio con el Centro de Gestión catastral, también se dispone de Cartografía Catastral del suelo urbano y del suelo rural.

Mediante otro convenio con el IGN, también se dispone de la BCN25 de las hojas 14 y 29 del Mapa Topográfico Nacional, en las que está el municipio de Gijón.





La última serie cartográfica que se dispone es el ortofotomapa del concejo a dos escalas, 1:2.000 y 1:5.000 con resoluciones de 20 y 50 cm/píxel respectivamente, realizado a partir de un vuelo fotogramétrico en septiembre de 2002 y con el compromiso de actualización cada 4 años, lo que nos permite disponer de una “fotografía” con gran detalle cada 4 años del todo el término municipal, en el mes de noviembre hemos recibido la segunda serie de ortofotos a las mismas escalas, y ya se han integrado en el SIG municipal.

Los cuatro años empleados en la confección de la nueva cartografía, también sirvieron para adquirir experiencia en el desarrollo de aplicaciones GIS, lo que nos ha permitido desarrollar una buena aplicación catastral del suelo urbano sobre MGE, basada en los datos procedentes del CGCCT. Este proyecto, además de servir como prototipo y como investigación, ha sido operativo para la realización de consultas y creación de algunos mapas temáticos con carácter informativo para los Servicios Técnicos Municipales.

En la actualidad la cartografía municipal de Gijón es la parte fundamental de Sistema de Información Geográfica Municipal cuyas funciones se pueden resumir en:

- Generación de mapas temáticos procedentes de consultas a la Base de Datos Ciudad y al Padrón de Habitantes. Así, es posible conocer de forma gráfica la estadística de habitantes de cualquier zona de del municipio.
- Generación de informes sobre pantalla acerca de los propietarios de cualquier parcela del municipio.
- Evaluación de riesgos por posibles accidentes naturales, (por ejemplo, las inundaciones del río Piles).
- Obtención automática de mapas tridimensionales de la estructura urbana de la ciudad, (modelado tridimensional de todos los edificios del concejo).
- Determinación de mapas de pendientes y de mapas de sombras a escala municipal mediante el análisis del MDT (Modelo Digital del Terreno).
- Obtención de simulaciones mediante “vuelos interactivos fotorealísticos” por el municipio, utilizando para ello el MDT y las ortofotos.
- Realización de consultas automáticas a los datos existentes en la BDC (calles, accesos, parcelas) y correlacionarlos con otros datos de la Base de Datos de Terceros, pudiendo, en caso de ser necesario realizar informes completos de cualquier actividad registrada en el municipio.

Módulos de SIG municipal

Fundamentalmente el SIG municipal está formado por tres módulos o aplicaciones informáticas.

1. Bentley Microstation: Módulo de CAD para edición gráfica
2. Bentley Geographics: Módulo de SIG para desarrollo y programación de aplicaciones personalizadas.
3. Bentley Geo Web Publisher: Módulo para publicación en Internet/Intranet de todo lo programado en Geographics.

A su vez, se dispone de software variado para operaciones específicas que no intervienen en el mantenimiento de gráfico ni alfanumérico.

1. Arc-Gis 9.1: Utilizado para determinados tipos de análisis y para depurar ficheros de intercambio con otras aplicaciones.
2. Módulos de visualización Bentley Power Map y Bentley View.
3. Software de CAD en los Servicios técnicos: Bentley Power Draft, AutoCad 2007, AutoCad LT 2007 y MDT.

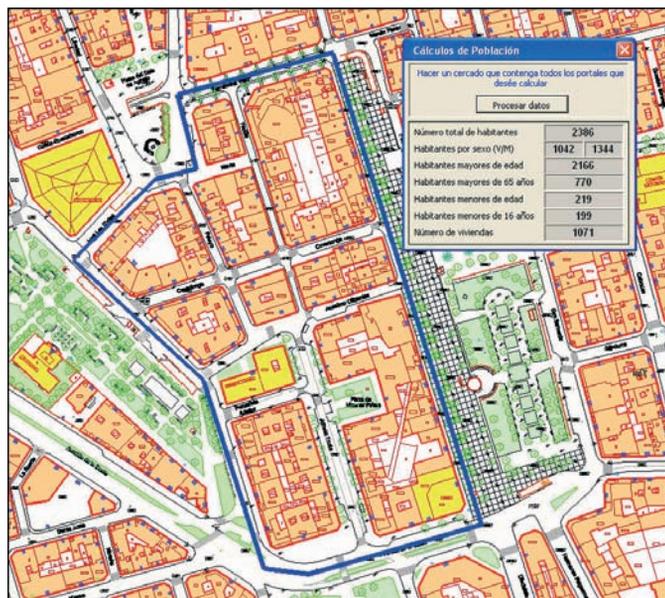
Adicionalmente y como consecuencia de la dependencia de las aplicaciones corporativas desarrolladas por la empresa TAO-GEDAS, se dispone del módulo **E.Map** para la publicación del callejero y de información turística en la Web municipal (www.gijon.es/callejero).

Este módulo E.Map es un desarrollo propiedad de TAO-GEDAS realizado sobre el software Open-GL MonoGIS que permite la publicación en Web de datos geográficos.

Los datos que se publican se actualizan periódicamente desde los datos originales que se mantienen en el ayuntamiento mediante la conversión de estos últimos del formato Geographics o SHP al formato GDO de Oracle.

El CCIS (Centro de Control e Integración de Servicios) establecido en el cuartel de la Policía Local también cuenta con un módulo de GIS desarrollado por empresas externas sobre la plataforma ARC-GIS y sus módulos Map-Objects. El mantenimiento de los datos de esta aplicación también se hace periódicamente desde la UIC mediante la conversión de los datos existentes al formato propio de esas aplicaciones.





Las empresas municipales EMA y EMULSA también disponen de sus aplicaciones GIS. EMA, (Empresa Municipal de Aguas), dispone de una aplicación G-RED destinada a la gestión de las redes de agua y saneamiento y basada en desarrollos realizados por empresas externas sobre Microstation Geographics y su soporte cartográfico es el mismo que el utilizado en el Ayuntamiento, actualizando sus datos a medida que los necesitan por gestión interna vía Intranet.

EMULSA, (Empresa Municipal de Limpiezas), dispone de otro módulo de GIS que se está desarrollando en colaboración con la UIC basado en el mismo software y destinado a la gestión de la limpieza viaria y la recogida de residuos sólidos. Hasta ahora se han desarrollado los aplicativos correspondientes a la gestión de las papeleras y contenedores, estando en fase de captura de datos la gestión del mantenimiento de parques y jardines.

U.I.C. un departamento para el mantenimiento de la información

El Ayuntamiento de Gijón hizo entre los años 1997 y 1998 un Plan de Sistemas como marco de referencia para proporcionar un mejor servicio a los ciudadanos. Este Plan de Sistemas, contratado con la empresa “Andersen Consulting”, contempló la adaptación de los puestos y los procedimientos de trabajo al objeto de utilizar información unificada entre todos los departamentos, a la vez que proporciona las herramientas informáticas necesarias para la gestión.

Entre otros, uno de los cambios más profundos ha sido el de la unificación de la información, de tal forma que todos los departamentos del Ayuntamiento utilizan la misma información y al mismo tiempo, esto ha supuesto la creación de nuevos departamentos y la reestructuración de otros.

Entre los nuevos departamentos, el que llamamos “**Unidad de Integración Corporativa**”, tiene una importancia clave en la ejecución de este Plan de Sistemas puesto que este departamento es el responsable del mantenimiento de la Base de Datos Corporativa desglosada en dos grandes grupos: Base de Datos Ciudad (BDC) y Base de Datos de Terceros (BDT).

La Base de Datos Ciudad incluye los datos geográficos de todo el término municipal, en ella es parte fundamental el llamado Nomenclátor de Calles y espacios públicos, que consta de una descripción, un nombre y un código para cada una de las calles, zonas y viales públicos en los que físicamente se puede instalar una actividad o producir un evento, así como una división en tramos para su georeferenciación.

La Base de datos de Terceros, incluye a todas aquellas personas físicas o jurídicas que tienen alguna relación con el Ayuntamiento de Gijón, esta relación puede ser de cualquier tipo, contractual, administrativa, etc., lo que implica que todos los ciudadanos, sean habitantes de Gijón o no, y que tengan una relación con esta administración, estarán incluidos en esta base de datos.

A parte de tener una información textual de los viarios y demás elementos del territorio, hay otra gran Base de Datos gráfica que es la Cartografía, hasta ese momento utilizada en su concepción puramente técnica para planeamiento urbanístico y proyectos municipales, pero que mediante procesos de depuración topológica es susceptible de





ser utilizada como soporte gráfico para representar sobre ella las relaciones espaciales entre los ciudadanos, sus actividades y el territorio.

Todo ciudadano, sea habitante o no, que tiene una relación con el ayuntamiento, tiene una identificación geográfica de esa relación, por ejemplo, un niño forma parte de una unidad familiar, que a su vez vive en un determinado piso que está situado en una calle y va a un colegio que está situado en otra calle. Existe en este caso una relación espacial entre este niño y dos calles de Gijón, si estas relaciones están integradas en una base de datos geoespacial, se podría, si fuera necesario, establecer cuantos niños absorbe un colegio que está en una determinada calle, y que viven en un radio de tantos metros.



Estas relaciones espaciales entre las personas, sus actividades y el territorio en que se desenvuelven, son las que permiten, mediante la integración de datos, una mejor gestión administrativa y un mejor conocimiento del medio.

Como consecuencia de esta integración de datos, se han realizado aplicaciones SIG sobre el software Microstation-Geographics y Visual Basic, en las que una vez depurados y enlazados los datos gráficos y alfanuméricos, mediante programas “*a medida*” para los diferentes departamentos, se hace una explotación que simplifica las consultas y visualizaciones a los usuarios “no técnicos”.

El primer proyecto realizado, fue el de preparar los datos para su visualización en ordenadores en modo gráfico, a la vez que se pueden hacer consultas a la base de datos alfanumérica sobre el Catastro (Rústico y Urbano). Este proyecto, integra toda la BDC con la cartografía (Calles, zonas públicas, edificios, números de portal, referencias catastrales a nivel de manzana y parcela), de tal forma, nos permite relacionar prácticamente todos los demás datos mediante procedimientos “semiautomáticos”.

Quizás sea indicativo mostrar algunas cifras del volumen de datos georeferenciados en Noviembre de 2006:

■ Superficie del Municipio: 18.245,37 Has.

- Suelo Urbano e industrial: aproximadamente 6.000 Has.
- Suelo Rural: aproximadamente 12.000 Has.

■ Base de Datos Ciudad

- Parcelas en Suelo Rural: 30.218
- Parcelas en Suelo Urbano: 23.525
- Locales en Suelo Urbano: 200.121
- Accesos a Parcelas [Calle + Número]: 52.087
- Direcciones [Calle+Número+Escalera+Planta+Puerta]: 680.084

■ Base de Datos de Terceros

- Personas físicas habitantes de Gijón: 278.750
- Personas/Empresas relacionadas con el Ayuntamiento: 468.969
- Relaciones entre Personas y Direcciones: 827.134

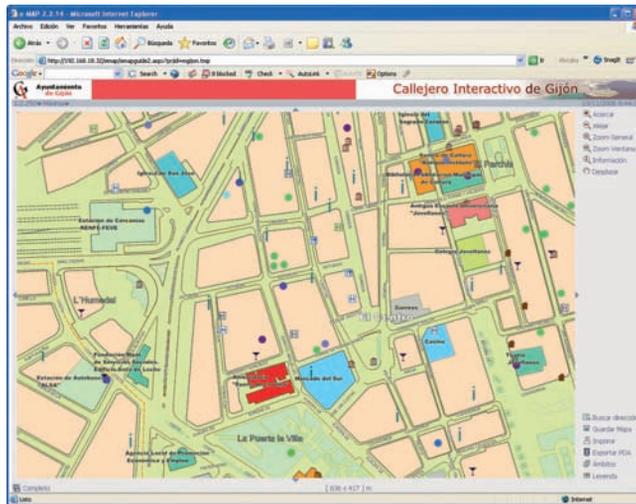
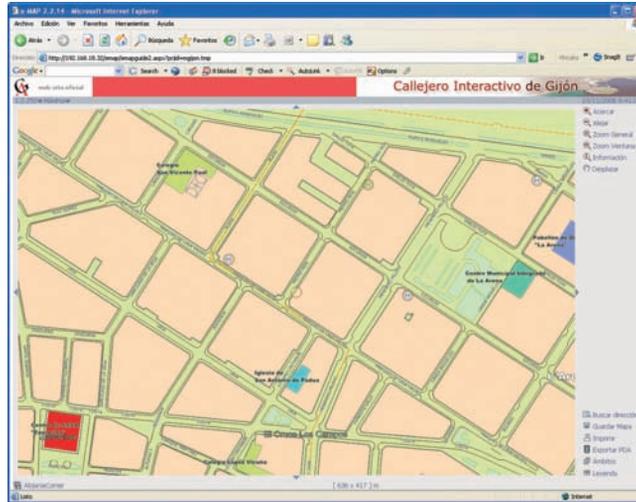
Se ha completado la integración del Padrón de Habitantes en la base de datos Cartográfica, en el que se incluye también la distribución de habitantes por distritos y



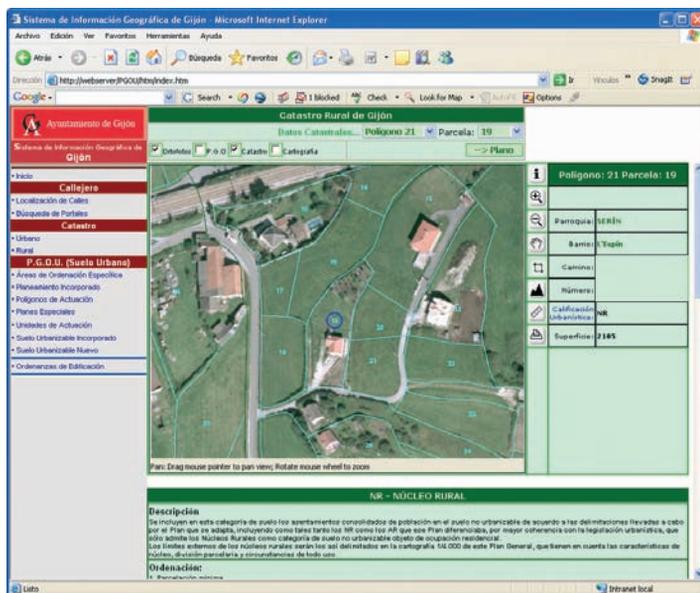
secciones censales, lo que nos ha permitido, en tiempo de elecciones, hacer mapas temáticos de la distribución de votos en el municipio, entre otras aplicaciones.



Cartografía. Herramienta para el desarrollo sostenible



gente ha accedido a una vivienda en zona rural procedente de las ciudades y no tiene arraigada la tradición de lugar.



Esta situación, nos ha llevado a diseñar un modelo de identificación para todas estas viviendas y empresas instaladas en zonas no urbanas, que permite una localización exacta e inequívoca de las mismas. Se trata en esencia de proporcionar a todos los caminos del concejo un nombre, ya que algunos no lo tienen, y una vez identificado el camino por nombre, definir una dirección de “avance del camino”, (empieza-termina), asignar a cada una de las parcelas y viviendas un número que corresponde con la distancia kilométrica expresada en metros desde el origen del camino, por ejemplo: Una finca situada en el camino de los Molinos y a 50 metros del principio del mismo, tendría la dirección: camino Los Molinos, 50, Somió, Gijón.

Estas distancias, se cuentan en metros pares para las fincas situadas a la derecha del camino en el sentido del avance y en metros impares a las fincas situadas a la izquierda.

Por otra parte, este sistema permite el mantenimiento constante originado por las parcelaciones y divisiones de fincas evitando el sistema de duplicados y faltas de continuidad, ya que una finca que en la actualidad tenga el número 715, si se divide en tres, los resultantes serían 695, 715 y 735 (por ejemplo).

La ejecución de este proyecto de numeración (que se desarrollará en todas las parroquias del concejo) tiene como punto de partida la Parroquia de Somió, (año 2001), por ser la más densamente poblada y por la complejidad de su red viaria. Actualmente se han finalizado las parroquias de Somió, Cabueñes, Jove, Bernueces, Santurio, Deva, Caldones, Lavandera, Fano y Valdornón (año 2006), teniendo previsto de finalizar entre 2 y 4 parroquias por año.

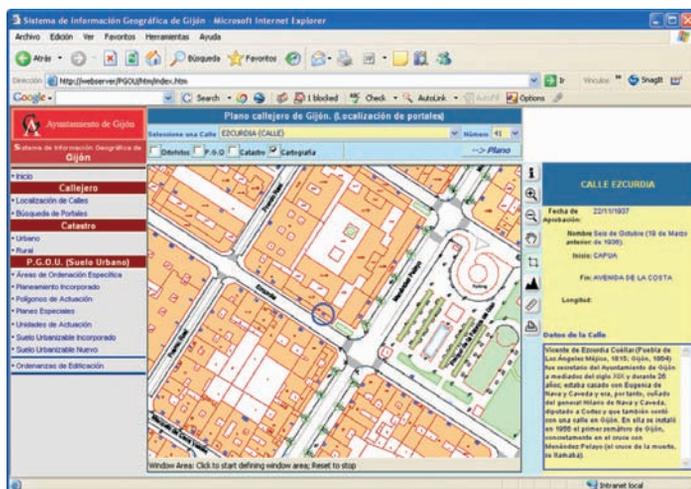
Estos estudios de numeración concluyen con la publicación de un mapa de cada parroquia a escala 1:7.500 en el que se representan todos los caminos y los números de las fincas, así como la toponimia actualizada mediante revisiones de campo. De esta publicación que se ha llamado Colección de los Mapas de Parroquias de Gijón, se hacen tiradas de 5000 ejemplares que se distribuyen gratuitamente a todos los vecinos de cada parroquia, así como a entidades públicas y privadas con representación vecinal, organismos de la administración local, autonómica y estatal con representación en Gijón y empresas de servicios (electricidad, gas, telefonía, reparto, taxis, etc.), y los que sobran se ponen a la venta por 2,50€.

Otros proyectos realizados permiten de análisis de la situación actual del Mobiliario Urbano (paneles y señales informativas), y subproductos de uso público y gran aceptación, como la Guía Digital de Gijón en 2001, puesta a disposición del público en un CD que contiene una aplicación SIG auto-instalable y la publicación de un libro con el Ortofotomapa del Municipio de Gijón a escala 1:5.000.

El último proyecto finalizado es la integración del Plan General de Ordenación Urbana en el Sistema de Información Geográfica, ahora accesible a todos los empleados municipales para consulta mediante la publicación que se ha hecho de SIG en la Intranet corporativa, de la misma forma, se ha puesto a disposición de la Intranet una serie de consultas de localización catastral y de callejero a través del sistema de publicación GeoWeb Publisher para que todos los empleados municipales pueden localizar elementos de la Base de Datos Ciudad e imprimir planos sin necesidad de software complementario.



Se ha publicado en la Web municipal (www.gijon.es) información derivada de esta integración SIG relativa a información turística en el Municipio, y está en fase de diseño la publicación en Web de otras informaciones cuyo componente principal es la base cartográfica (catálogo de parques y zonas verdes), visualización de la cartografía y ortofotos así como con la posibilidad de que cualquier usuario de Internet y ciudadano de Gijón pueda comunicar vía e-mail información de incidencias una vez localizado el elemento sobre el plano).



Cartografía. Herramienta para el desarrollo sostenible

Todos estos proyectos y los que en un futuro próximo iniciaremos, permitirán a los usuarios la consulta en tiempo real de los datos geográficos mediante la introducción de identificadores alfanuméricos, y al revés, identificando en pantalla un elemento gráfico, se obtendrá una respuesta alfanumérica de los datos asociados.

Evidentemente, la tarea más laboriosa es la preparación y modelamiento de los datos, es decir, conseguir que la información sea veraz, consistente y que no esté repetida, y en esa tarea interviene no solo la UIC sino todos los departamentos que por su trabajo tengan que utilizarla.

El SIG corporativo de Vilafranca del Penedès

Josep Antón Cuscó Palau

Pedagogo. Departamento Municipal de Cartografía

Vilafranca del Penedès es una ciudad mediana, capital de comarca, de 39.000 habitantes. Posee un gran patrimonio cultural y es sede de numerosos servicios públicos de rango supramunicipal.

El término municipal tiene 2.000Ha, de las cuales 470Ha son de suelo urbano. Se encuentra en el límite (50Km) del área de influencia metropolitana de Barcelona, donde ahora empieza la presión urbanística de la gran urbe.



Vista de Vilafranca





Al parecer hemos sido paradigma de cómo puede gestionarse un conjunto de información desde una Administración Local con unos recursos limitados (evidentemente, porque los presupuestos también lo son). Estamos llevando a cabo una estrategia de gestión por la cual nos han felicitado desde el Catastro o la Diputación de Barcelona, por ejemplo.

El Servicio de Plano y Estadística del municipio tiene como misión establecer una Base Corporativa de datos gráficos y alfanuméricos en formato digital. Una base corporativa, es muy importante. Gestionamos, explotamos, archivamos y actualizamos estos datos de forma centralizada. Un tema básico ha sido protocolizar la entrada y salida de información municipal esencial, así como su circulación interna.



Plano de Vilafranca del año 1889

Haciendo un poco de historia, a partir de 1992 los Servicios Técnicos empezaron a trabajar en formato CAD con Microstation. En el 1995 hubo un primer intento de SIG en el ámbito urbanístico, que se canceló porque ni las máquinas ni el programa SIG utilizado soportaron tanta información como se pretendió gestionar. La primera cartografía digital oficial la obtuvo la corporación en 1997. Cuando nos incorporamos dos personas al proyecto con la perspectiva de la revisión del planeamiento, alrededor del año 2000, se constató que existía mucho trabajo que hacer al respecto. Hacía falta obtener y organizar la información en formato digital y hacerla realmente explotable.

Dentro de Informática empezó a trabajar una persona para llevar exclusivamente el tema de GIS y en mi caso, dentro de Urbanismo, organicé el llamado Plano de la Ciudad, para controlar la información gráfica digital. A partir de esta pequeña estructura hicimos las cartografías 1:500 y 1:2.000. Consideramos que un municipio tiene que trabajar con cartografía de suficiente detalle. El 1:5.000 (público, del ICC), por ejemplo, no tiene la información que generalmente necesitan Vía pública, los Servicios básicos o el Catastro. Entonces hicimos una apuesta muy fuerte para financiar nosotros mismos las cartografías. También, digitalizamos el planeamiento viejo, las redes de servicios y límites administrativos municipales, e incluso establecimos convenios con las compañías privadas de suministros (Gas Natural, Telefónica,...) donde les exigimos que localizasen sus redes sobre la nueva cartografía, con una periodicidad adecuada. Respecto la Ponencia de Valores y los parcelarios del Catastro digitalizamos nosotros el parcelario de urbana sobre la cartografía, y se la regalamos a Hacienda.

Creíamos firmemente que este era el único orden posible, hacer la cartografía y encima ir poniendo cosas. En concreto transcribimos también sobre plano el conjunto de toponimia municipal (validado por el IEP, un instituto de estudios comarcal) y, muy importante como veremos, el callejero y el número.

El nuevo planeamiento se digitalizó a partir de nuestro trabajo inicial. El equipo redactor trabajó con toda esta información y finalmente nos facilitó, en formato digital (no era en formato SIG, era un formato vectorial puro), la nueva versión, de acuerdo con las especificaciones del pliego de condiciones.

Nosotros, a partir de aquí, empezamos a hacer explotaciones SIG y de visualización.



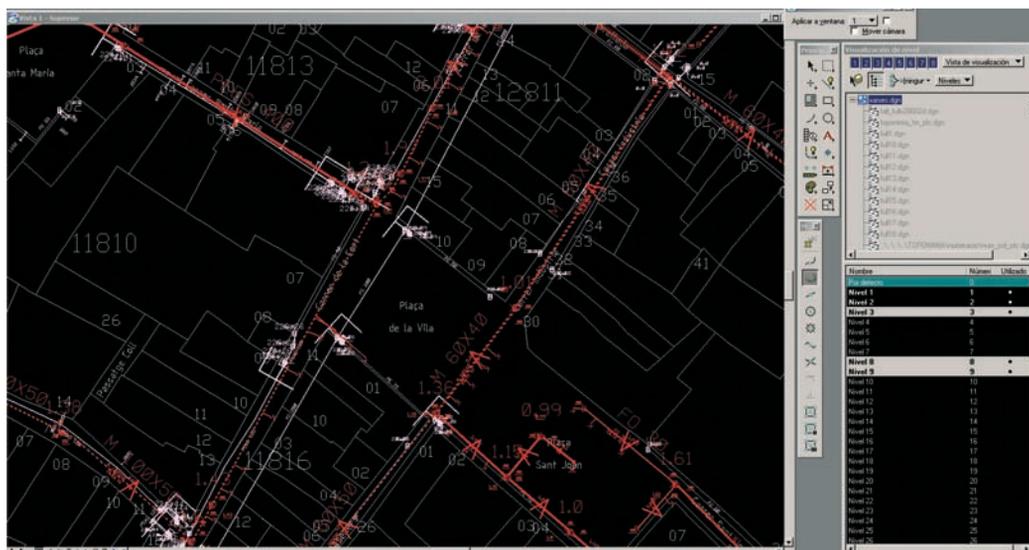
veces una cierta reticencia a “dar” la información. En cada servicio, cada persona, incluso en su cajón “puede tener” cosas. Con el traslado se quiso visualizar también este cambio respecto la base de datos centralizada. A partir de aquí, damos servicio tanto a la propia corporación, como a otras administraciones y empresas, y por extensión a todos los ciudadanos. Si la Generalitat necesita un dato nos lo pide y se lo suministramos. Ese dato no es nuestro, será de Urbanismo o de Medio Ambiente pero hay un solo canal para entrar información y para que salga. Un ejemplo, si el Departamento de Cultura quiere informar sobre la ruta de la cabalgata de los Reyes, y encargar un plano a un diseñador gráfico, somos nosotros quien le facilitamos la base, en ese caso gratuitamente. Así aseguramos que se trata efectivamente de la última versión del plano y evitamos que el realizador final trabaje con información “que ya tiene” en su estudio, que puede ser perfectamente obsoleta.

Es básico el concepto de centralización de la entrada y de la salida.



Hacemos el mantenimiento, la digitalización, la actualización y la ampliación de contenidos, de las cartografías, de los parcelarios, de las redes de servicios (las municipales por supuesto y, respecto las empresas externas, nos los actualiza cada entidad, a la cual regularmente vamos enviando los sectores nuevos a medida que se van urbanizando).





Reconociendo que “Google” es muy práctico, también optamos por volar (cada dos años) y obtener ortofotos con una resolución de 20 cm. A esta escala, equivalente a un 1:2.000, hemos hecho todo el término municipal. Ahora hay muchos proyectos que que sabemos que van a cambiar significativamente el territorio (por ejemplo el paso del AVE). Por ello nos interesaba hacer una película de todas las transformaciones.

A partir de este conjunto de datos que manejamos hacemos explotaciones. Se trata de planos temáticos, que nos encargan desde otro servicio. Cruzamos manualmente datos georeferenciados, con Microstation, pero es con tecnología SIG, con Geomedia y Geographics, cuando obtenemos las relaciones con los datos alfanuméricos.

Después hemos creado la base de datos territorial (BDT). Observamos que cada departamento tenía “su” base de datos. Había una disparidad enorme, y esto todavía lo estamos trabajando, porque no es fácil. Gracias a la impronta política somos la autoridad en calle y número. Esto nos lo agradecen tanto el Catastro como cualquier otra administración, ya que esta base de datos centralizada es la que nos tiene que permitir que todo

vaya por un cauce unificado. Hay que reconocer lo costoso que es partir de una estructura creada y ponerla en orden.



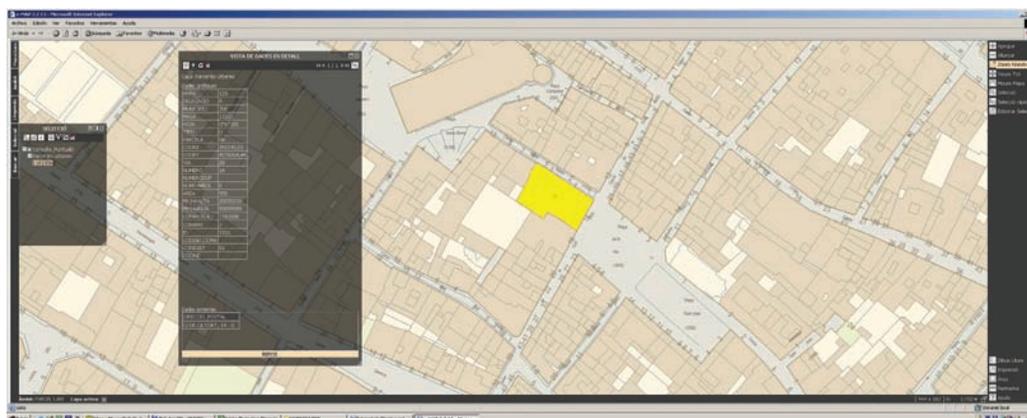
Actualmente tenemos unos retos, que son la difusión por Internet de toda esta información que a nivel corporativo ya es de uso común, la BDT, la depuración de datos y después una Guía Urbana, muy parecida a la que hemos visto en otras exposiciones.

Un método para usar nuestra información ha sido la aplicación E-map. Se trata de un sistema de visualización indispensable, porque no todos los usuarios del ayuntamiento pueden trabajar con Microstation. Hemos buscado fórmulas para facilitar el trabajo a





los distintos departamentos municipales. Todas las estaciones de trabajo del ayuntamiento tienen acceso al E-map, vía Intranet. Podemos hacer búsquedas por calle-número y gráficamente para consultar datos sobre fincas, entradas de vehículos, datos catastrales, etc. El usuario debe identificarse con password para acceder a uno u otro dato. La información sobre parcela incluye fotografías de fachada, que complementan a la orto-foto de base.



Desde siempre nos preocupó cómo trasladar, en este caso al ciudadano, el volumen enorme de información que manejamos. Este fue un experimento que se empezó a trabajar cuando todavía no existía Google Earth. Una empresa de Barcelona, Geovirtual, preparó un navegador, parecido a pilotar un avión. En un escenario sobre el cual podía, sobre un modelo digital del terreno, sobreponer toda la información digital que se le suministraba, introducimos cartografía, ortofotos, planeamiento, datos e iconos de servicios, rutas de interés, con imágenes e incluso vídeos asociados. Se repartió gratuitamente en CD-ROM.

El elemento más nuevo que tenemos, a partir de una tecnología similar a E-map, se llama Urbamap. Así el planeamiento se explota vía Intranet, en este caso desde Urbanismo. Un técnico, un arquitecto, puede entrar y obtener, aparte de la información gráfica de calificación, los suelos, etc.



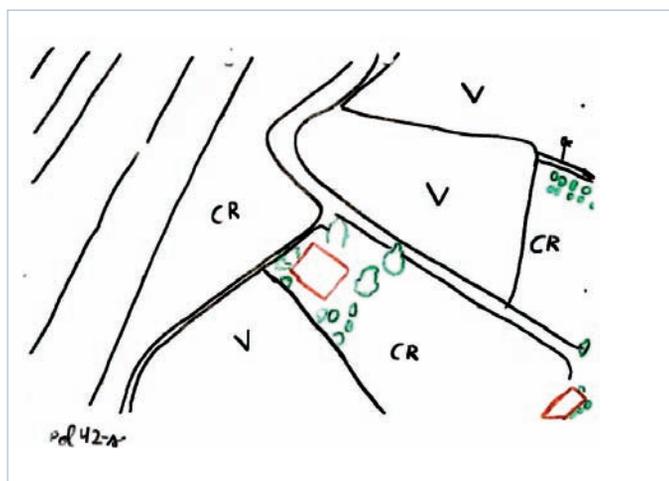
Cartografia. Herramienta para el desarrollo sostenible





En cuanto a la Base de Datos Territorial, BDT, el hecho de poder llegar a “limpiar” todos los datos implica un trabajo que todavía se está realizando, pero que es básico, muy importante. Para asegurar que la identificación de calle y número de cada acceso) que el ayuntamiento considera para una finca, tenemos una figura que es el Informe de Numeración. Un proyecto constructivo implica la transformación del territorio. En el momento de conceder la licencia se informa también del número (unívoco para cada acceso al edificio), dato que se comunica también al Catastro.

La organización que requiere montar un SIG y sus procedimientos es un proyecto que tiene que asumir alguien, y debe estar avalado, acompañado de una autoridad. Hay que dar autoridad al servicio, y esto es básico. Después, por supuesto, recursos humanos y tecnológicos para poder llevarlo a término.



Al principio de esta exposición se formulaba una reflexión sobre qué es la Cartografía. Una de sus definiciones es que es un dibujo que representa la realidad. La experiencia hace constar que todo cambia: antes se dibujaba a mano, con escuadra y cartabón, después con tiralíneas, después con Autocad y Microstation, pero la base, el fundamento, siempre es el mismo. Es esencial saber qué dibujamos, después vendrá el cómo.