
La evolución paradigmática del Sistema de Información Territorial de Aragón (SITAR)

Paradigmatic evolution of the Territorial Information System of Aragón (SITAR)

Rafael MARTÍNEZ CEBOLLA (1), David PORTOLÉS RODRÍGUEZ (1), Fernando Germán LÓPEZ MARTÍN (2), Sergio MONTEAGUDO LATORRE (2), Elena PARAÍSO GARCÍA (2)

(1) Idearium Consultores, S. L., España, rafael.martinez@gmail.com; dportoles@idearium-consultores.com;
(2) Departamento de Política Territorial e Interior, Centro de Información Territorial de Aragón, Gobierno de Aragón, España, {flopezm, smonteagudo, eparaiso }@aragon.es

Resumen

El Sistema de Información Territorial de Aragón (SITAR) es la herramienta tecnológica que nace como resultado de la aplicación de las competencias en materia de ordenación territorial de Aragón. Su nacimiento y evolución posterior vienen influenciados tanto por el propio desarrollo legislativo autonómico como por las exigencias que la Unión Europea, la comunidad científica y la sociedad reclaman a este tipo de plataformas de información pública. En el presente artículo se detallan los aspectos tecnológicos más destacados en la evolución paradigmática del SITAR hacia una Infraestructura de Datos Espaciales, así como las incidencias y avances encontrados en el desarrollo de esta herramienta.

Palabras clave: Aragón. Infraestructuras de Datos Espaciales. Información geográfica. Metadatos. Servicio geoespacial. Territorio. Sistemas de información geográfica.

1. Introducción

El objetivo principal del presente artículo es describir y analizar la evolución del Sistema de Información Territorial de Aragón (SITAR) hacia una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) con el fin de explicar la experiencia acumulada en este proyecto vivo y en constante evolución —desarrollado por la administración autonómica aragonesa— al conjunto de actores que crean, apoyan o utilizan este tipo de sistemas.

Bajo el punto de vista de sus autores, es totalmente necesario y beneficioso hacer determinadas paradas en el camino para hacer fotografías del momento en el que se encuentra un proyecto con la misión de divulgar sus experiencias así como para establecer los siguientes pasos en la evolución del mismo.

El artículo sigue una línea paralela entre el desarrollo legislativo de la ordenación del territorio aragonés y la herramienta tecnológica que sirve para explotar la información geográfica (IG) relacionada con él. Este desarrollo implica

Abstract

The Aragón Territorial Information System (SITAR) is a technological tool that was born as a result of the application of the autonomous competencies on territorial management that the constitution and the regional statute ensure to the Aragonian people. Its creation and subsequent developments are influenced by the requirements that the regional legislation, the European Union, the scientific community and the society that are demanding from this type of public information platforms. This article details the most important aspects of the SITAR in relation to its technological evolution towards an spatial data infrastructure and also the incidents and findings that occurred while developing this tool.

Keywords: Aragon (Spain). Spatial Data Infrastructures. Geographic information. Metadata. Geospatial service. Territory. Geographic Information Systems.

la evolución paradigmática de SITAR desde su estado inicial definido como un sistema corporativo cuya base era un repositorio geográfico centralizado y totalmente documentado a su estado actual de avance conceptual como IDE, es decir, un sistema informático integrado por un conjunto de recursos dedicados a gestionar IG, disponibles en Internet, que cumplan una serie de condiciones de interoperabilidad (políticas, normas, especificaciones, protocolos, interfaces) y que permitan ser utilizados y combinados según necesidades por cualquier actor IDE —desde el ciudadano al organismo responsable del sistema pasando por el técnico, ya sea público, privado o la comunidad científica.

En suma, con este artículo se pretende explicar la evolución de SITAR hacia una IDE, no como un paso obligado que todo organismo responsable tiene que realizar, sino por la necesidad jurídica y funcional que se le requiere con el objeto de integrar, difundir, compartir datos, racionalizar y economizar medios en el desarro-

llo de informes y estudios sobre el territorio aragonés.

2. Etapas

El SITAR, desde su origen hasta el momento actual, ha evolucionado como consecuencia de ser un sistema abierto (Bertalanffy, 1950), donde interactúan una serie de elementos de entrada (inputs) y salida (outputs) que se han ido incrementando con el paso del tiempo. Tanto sus inputs —políticas, necesidades, información geográfica— como sus outputs —geodatos, metadatos, servicios y aplicaciones aglutinados bajo el geoportal SITAR— han determinado totalmente el salto o evolución de esta plataforma tecnológica hacia el establecimiento de un nodo IDE. Este cambio o evolución paradigmática (Kuhn, 1962) es causa y consecuencia directa de diversos factores, de entre los que destacan el desarrollo legislativo de las Administraciones competentes, así como la madurez del propio sistema en sí que motiva ese cambio.

El establecimiento de una IDE con jerarquía regional (Rajabifard et al., 2000; Rajabifard, 2005) requiere del acuerdo de los productores, integradores y usuarios de datos espaciales del ámbito territorial en el que se establece. La justificación del establecimiento de una IDE (Bernard, 2005), está ligada a dos ideas fundamentales. En primer lugar, surge de la necesidad de acceso de manera fácil, cómoda y eficaz a los datos geográficos existentes (interoperabilidad). La IG ha sido hasta ahora un recurso de costosa producción y difícil acceso por varios motivos: formatos, modelos, políticas de distribución, falta de información. En segundo lugar, se justifica por la oportunidad de reutilizar la IG generada en un proyecto para otras finalidades diferentes, dado el alto coste de su producción.

La marca "SITAR", IDEAragon para sus homólogos regionales, es un Infraestructura de Datos Espaciales que acaba de nacer pese a que su existencia como sistema tiene ya casi diez años de vida. A continuación se detallan los hitos o etapas para entender su evolución hacia el paradigma IDE. Estas etapas son las siguientes: a) los inicios (1992-2005); b) el desarrollo (2005-2008); c) la consolidación (2009 hasta la actualidad); y d) su evolución como nodo IDE (2012 en adelante).

2.1. Los inicios del SITAR (1992 a 2005)

El nacimiento de SITAR desde el punto de vista conceptual nace tras la aprobación de la Ley 11/1992, de 24 de Noviembre, de ordenación del territorio (LOTA) (Gobierno de Aragón, 1992)

en la que se establecen los objetivos operativos por los que viene motivada su creación. Esta ley crea además el Centro de Documentación e Información Territorial de Aragón (CDITA) como organismo responsable de la creación y gestión del SITAR.

Los objetivos operativos iniciales del SITAR eran: facilitar información geográfica a aquellas unidades administrativas del Gobierno de Aragón que necesitan de la misma para desarrollar sus trabajos, difundir la información geográfica pública de la comunidad autónoma para cualquier usuario de Internet, y facilitar la descarga de cartografía en múltiples formatos de Sistema de Información Geográfica (y formatos no-SIG). En suma, la idea principal era disponer de un sistema corporativo cuya base fuera un repositorio geográfico único, centralizado y totalmente documentado.

Desde ese año 1992 hasta el año 2005, se dan los pasos necesarios para la creación del recién renombrado Centro de Información Territorial de Aragón (CINTA, año 2000) así como del SITAR. Su nacimiento, lento en el caminar, dio con una gran cantidad de obstáculos de naturaleza tanto puramente administrativa (decisiones políticas, administrativas y organizativas) como tecnológica (falta de infraestructura tecnológica), cuyo resultado final fue su publicación en la Intranet del Gobierno de Aragón en el año 2005. Para aquel año, el SITAR contaba con una estructura organizativa y tecnológica monolítica más cercana a un sistema cerrado que a un sistema abierto como idealmente se proponía en sus propios objetivos. Su arquitectura lógica era la siguiente:

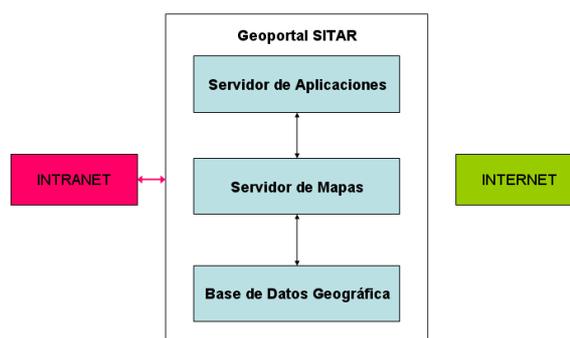


Figura 1. Arquitectura lógica del SITAR hasta el año 2005

Lamentablemente su arquitectura lógica, diseñada en tres niveles (base de datos geográfica, servidor de mapas, servidor de aplicaciones), era dependiente de un único servidor físico que era incapaz de poder almacenar y difundir la

información geográfica de una forma rápida y eficaz (amenaza). El resultado era la existencia de una base de datos geográfica no documentada (debilidad) que era explotada por una serie de servicios de mapas y aplicaciones (geoportal, visor, buscador de metadatos) que no estaban preparados para mostrar la geoinformación de una forma accesible y mucho menos interoperable (debilidad).

En ese mismo periodo, la comunidad científica ya mostraba la necesidad de contar con iniciativas IDE dentro de los diferentes organismos responsables de información geográfica. Este empuje científico tuvo fiel reflejo en la Iniciativa INSPIRE promovida por la Comisión Europea, que marcó el arranque en la promoción y desarrollo de este tipo de infraestructuras en todos los niveles jerárquicos (global, europeo, nacional, regional y local).

De este modo, el SITAR, viendo sus amenazas y debilidades, comenzaba *su andadura a pie cambiado* con la necesidad de dar un vuelco total tanto en su propia filosofía como en el entorno tecnológico implantado.

2.2. Desarrollo del SITAR (2005 a 2008)

Los pasos desde el año 2005 hasta la publicación del SITAR en Internet fueron pequeños, pero bajo suelo firme. El objetivo principal del CINTA en este proyecto desde entonces fue salir al público de forma que se erigiera como el organismo responsable de la única plataforma horizontal del Gobierno de Aragón en materia cartográfica.

Para ello, se contó con la colaboración de más de un actor dentro de la propia organización (departamentos u otros organismos) como fuera de ella (otras administraciones, empresas privadas) con el objeto de que fuera una realidad en mayo del año 2007, fecha en la que se publica el SITAR a la sociedad general con la siguiente arquitectura lógica (Figura 2).

Esta arquitectura lógica estaba respaldada por tres servidores físicos configurados y optimizados para poder publicar y explotar la información geográfica, ya documentada (metadatos bajo norma de catalogación ISO 19115:2003), de una forma eficiente e interoperable (fortaleza) a través de la publicación del primer servicio WMS OGC 1.1.1 dentro del Gobierno de Aragón (Servicio AragonWMS).

El objetivo principal del CINTA se cumplía pese a que restaba un largo camino para consolidar el SITAR como la única plataforma cartográfica del Gobierno de Aragón.

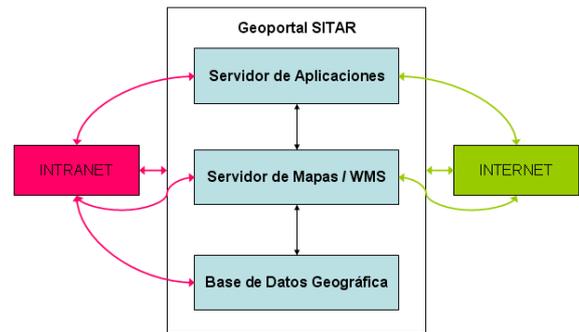


Figura 2. Arquitectura lógica del SITAR desde el año 2006 hasta el año 2008

Los siguientes pasos eran claros dado que, por un lado, había que cumplir con que el SITAR sirviera funcionalmente como un instrumento para el desarrollo territorial de Aragón —algo que aún no se había abordado directamente con la herramienta, pese a que se disponían de unas Directrices Generales de Ordenación Territorial aprobadas desde el año 1998— y para modernizar la administración pública en materia cartográfica —inexistencia de decretos de ordenación de la información geográfica, normas técnicas generales o sectoriales...—; y, por otro lado, se debía dar cumplimiento en materia jurídica a la Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2007, publicada en el Diario Oficial de la UE (DOUE) el 25 de Abril de 2007, que tiene como objetivo la creación de una Infraestructura de Datos Espaciales en Europa (Directiva INSPIRE) y la LEY 14/2010, de 5 de Julio, sobre las Infraestructuras y los Servicios de Información Geográfica en España (LISIGE) que, básicamente, viene a transponer la Directiva INSPIRE en el ámbito nacional.

2.3. Consolidación del SITAR (2009 hasta la actualidad)

Desde la publicación del SITAR en el año 2007, el CINTA sigue siendo el ente responsable de una herramienta informática integradora y corporativa que, por un lado, compila la información geográfica generada por todos los departamentos y organismos del Gobierno de Aragón, para poder ser gestionada y utilizada (procedimientos administrativos) por todos y cada uno de ellos; y, por otro lado, está diseñada para que los geodatos puedan ser intercambiados formando un sistema acumulativo y progresivo de información, facilitando la integración de nuevos componentes y las relaciones entre ellos.

El año 2009 marca el camino para conectar la plataforma del SITAR con las decisiones políti-

cas anteriormente descritas así como para las tomadas por el propio Gobierno de Aragón gracias a la aprobación de la nueva Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón (LOTA, Gobierno de Aragón, 2009) y el Decreto 208/2010, de 16 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento Ordenación de la Información Geográfica en Aragón (2010).

Además, se profundiza en la mejora tanto de la plataforma tecnológica en sí misma como de las aplicaciones y servicios geográficos disponibles con el objetivo no sólo de diversificarlas, sino de permitir que los diferentes actores (públicos o privados) puedan utilizar la información geográfica de una forma más rápida, flexible e interoperable. La arquitectura lógica en esta etapa se presenta en la figura 3:

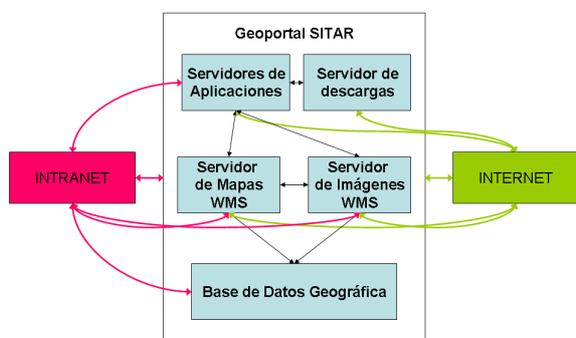


Figura 3. Arquitectura lógica del SITAR desde el año 2009

La arquitectura física cuenta, en esta etapa, con tres nuevos servidores físicos que apoyan a los ya existentes a la hora de difundir la información geográfica. Se redimensionan y definen los trabajos que cada servidor tiene que realizar con el objeto de evitar la existencia de cuellos de botella dentro de la infraestructura tecnológica existente. De este modo, el SITAR cuenta actualmente con un geoportal compuesto internamente de: una base de datos geográfica donde el conjunto de información cartográfica publicada está documentada bajo la norma de catalogación ISO 10115:2003; veintisiete Servicios geográficos de los cuales veintidós son servicios interoperables bajo la especificación WMS 1.1.1 del OGC; y, por último, nueve aplicaciones cartográficas que explotan los geodatos y metadatos almacenados en el repositorio de información.

Además, a la plataforma del SITAR se han sumado nuevos nodos cartográficos internos, lo que da muestras de que el sistema está consiguiendo —ya sea por realidad jurídica, por iniciativa propia o por necesidad tecnológica de

otros actores— erigirse como plataforma horizontal del Gobierno de Aragón en materia cartográfica. Los departamentos u organismos públicos cuya información cartográfica, ya sea total o parcial, está cargada y es explotada por los servicios y aplicaciones cartográficas de la plataforma son los siguientes: Política Territorial e Interior; Obras Públicas, Urbanismo, Vivienda y Transporte; Industria e Innovación; Educación, Universidad, Cultura y Deporte; Agricultura, Ganadería y Medio ambiente e Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA).

Estos actores se encargan de producir, cargar, documentar y mantener la información cartográfica de la que son responsables por razón de la materia. E incluso algunos de ellos —la Dirección General de Urbanismo y el INAGA— disponen de portales públicos dentro de la plataforma tecnológica de SITAR como son, por ejemplo, el Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa) o el nodo IDE (IDEMA), respectivamente.

El SITAR, en el momento actual, es un sistema abierto e interoperable en el que la información cartográfica básica o temática (sectorial) fluye dentro del mismo y donde los actores utilizan el mismo lenguaje común.

Así mismo, el CINTA como organismo responsable que lidera esta plataforma tecnológica ha hecho el esfuerzo de continuar con la labor de incrementar el grado de interoperabilidad externo con otras administraciones u organismos responsables de información cartográfica. De este modo, dentro de sus aplicaciones cartográficas se puede acceder a los servicios geográficos OGC (WMS) de los siguientes organismos según el nivel jerárquico IDE correspondiente: (1) nacional —Instituto Geográfico Nacional (IDEE), Sede electrónica de Catastro así como otros nodos IDE de Ministerios ligados al proyecto IDEE—; (2) regional —infraestructuras de datos espaciales de comunidades autónomas limítrofes—; (3) local —Ayuntamiento de Zaragoza—; y (4) confederaciones hidrográficas —Confederación Hidrográfica del Ebro.

El CINTA, con objeto de conocer la repercusión de sus trabajos y las necesidades tanto internas como externas que se demandan, cuenta con estadísticas diarias y mensuales de acceso tanto a la información propia del centro como de la plataforma SITAR. Las estadísticas arrojan la importancia en el uso del SITAR como herramienta de trabajo para los técnicos, dado que las estadísticas de acceso y uso son mayores de lunes a viernes frente a los días de fin de semana. La media mensual de vistas realizadas

por los usuarios es de 15.000 y el número de imágenes proporcionadas por el servidor es de 950.000. Además, el CINTA, cuenta con una media mensual de 60 a 70 consultas, de las cuales el 50% como mínimo suelen estar vinculadas a la plataforma SITAR.

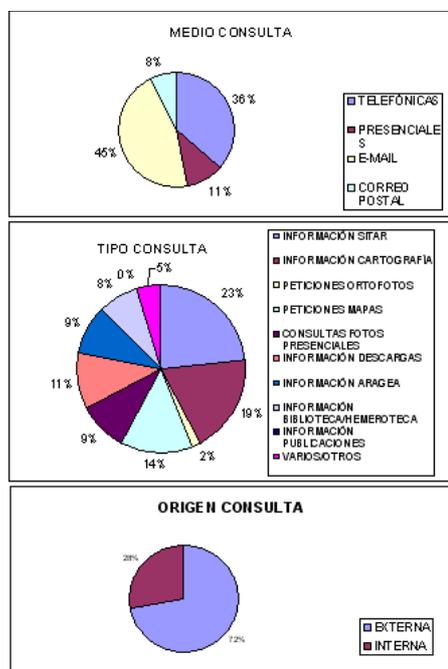


Figura 4. Estadísticas mensuales de consultas al CINTA (abril de 2012)

2.4. Evolución del SITAR como nodo IDE (2012 en adelante)

El desarrollo formal del Decreto 208/2010 por el que se aprueba el Reglamento Ordenación de la Información Geográfica en Aragón constituye el *pistolazo de salida* de esta nueva etapa tanto del CINTA como del SITAR —en cuanto que herramienta tecnológica del mismo— con el objeto de llevar a cabo una regulación de la materia cartográfica.

Esta regulación debe contar con los principios de coordinación, cooperación y eficiencia interadministrativa y considerar que las actividades (cartográficas o procedimientos administrativos vinculados) que regula son ante todo un servicio público, sin olvidar que la coherencia en la gestión de los recursos y la búsqueda de la efectividad deben estar presentes en todo momento, sea cual sea el estado coyuntural económico en el que se encuentre el organismo responsable.

De este modo, como novedad de organización en la materia, en el año 2012 se han constituido los órganos que componen el Sistema Cartográfico de Aragón, que son: el CINTA como órgano

básico ejecutivo del sistema; el Consejo Cartográfico de Aragón, como órgano consultivo y de asesoramiento del Gobierno de Aragón en la materia; y la Comisión Técnica de Coordinación Cartográfica de Aragón, que se constituye como el órgano interdepartamental de coordinación y cooperación en asuntos cartográficos y de geoinformación de la administración autonómica aragonesa.

Los instrumentos que componen y completan este sistema son los siguientes: el Plan Cartográfico de Aragón como instrumento básico de programación de la actividad cartográfica, la Cartografía Oficial, la Norma Cartográfica, el Registro Cartográfico, el Nomenclátor Geográfico, la Cartoteca de Aragón y la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (actual SITAR).

La línea de trabajo del SITAR queda también claramente definida: Su evolución como nodo IDE del Gobierno de Aragón debe incrementar el grado de interoperabilidad de su plataforma e incorporar aquellas piezas tecnológicas necesarias con el objeto de poder publicar la información geográfica de manera que pueda ser controlada a través del Registro cartográfico, organizada y almacenada en la base de datos geográfica, documentada mediante la confección de sus correspondientes metadatos —catálogo con metadatos bajo perfil NEM / INSPIRE para geodatos e ISO 19119 para servicios geográficos, siguiendo las indicaciones del Consejo Superior Geográfico (s. d.)—, descubierta mediante el buscador geográfico y explotada mediante aplicaciones y servicios geográficos, ya sean internos o externos al Gobierno de Aragón, si son interoperables según las especificaciones OGC.

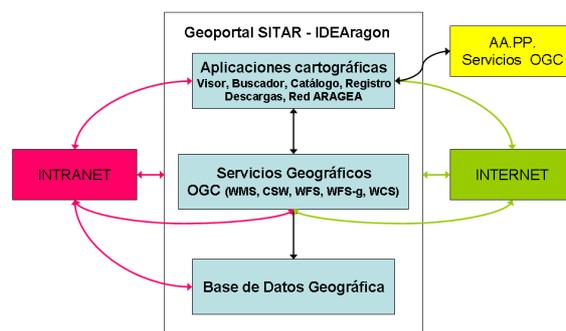


Figura 5. Arquitectura lógica futura de IDE Aragón

3. Conclusiones

Sin duda, el reto del CINTA, para una proyección a diez años, es importante y ambicioso, dado que debe hacer efectiva la puesta en marcha de los mecanismos establecidos por el apa-

rato legislativo (regulación de la actividad cartográfica) así como resolver las necesidades diarias que a este tipo de plataformas se le demandan en la actualidad.

Desde estas líneas se aboga por mantener la actual línea de consolidación del proyecto con el objetivo de atraer a la mayor de cantidad de actores posibles, así como retomar algunas líneas de actuación que no han sido afrontadas directamente hasta la fecha, como es el caso de hacer efectivo que la plataforma SITAR sea un instrumento *clave* para el desarrollo territorial de Aragón.

Se inicia una etapa —por medio del desarrollo de la Estrategia de Ordenación del Territorio de Aragón (EOTA)— en la que el CINTA —y el SITAR— tienen que ser parte fundamental como apoyo técnico a la misma.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer en primer lugar a todos y cada uno de los autores citados en la presente comunicación así como a la comunidad científica en sí que, gracias a sus avances conceptuales, permite la mejora de estas plataformas de difusión de información. En especial han resultado muy útiles las aportaciones de Coleman y McLaughlin (1998), Chan y Williamson (1999), Portolés-Rodríguez et al. (2005) y Budhathoki, Bruce y Nedovic-Budic (2008) por el análisis y definición del concepto IDE así como el estudio de los flujos de trabajo, roles y actores que participan en este tipo de infraestructuras.

Referencias

- Aragón. Ley 11/1992, de 24 de noviembre, de Ordenación del Territorio. // Boletín Oficial de Aragón. 142 (7 de diciembre de 1992) 3199-3212.
- Aragón. Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón. // Boletín Oficial de Aragón. 124 (30 de junio de 2009) 16793-16814.
- Aragón. Decreto 208/2010, de 16 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación de la Información Geográfica en Aragón. Boletín Oficial de Aragón. 232 (26 de noviembre de 2010) 27182-27192.
- Bernard, L.; [et al.] (2005). The European geoportal-one step towards the establishment of a European Spatial Data Infrastructure. // *Computers, Environment and Urban Systems*. 29:1 (2005) 15-31.

- Bertalanffy, L. V. (1989). *Teoría General de los sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México: Fondo de Cultura Económica, 1989.
- Budhathoki, N. R.; Bruce, B.; Nedovic-Budic, Z. (2008). Reconceptualizing the role of the user of spatial data infrastructure. // *GeoJournal*. 72:3-4 (2008) 149-160.
- Chan, T. O.; Williamson, I. (1999). Spatial Data Infrastructure Management: lessons from corporate GIS development. // *Proceedings of the 27th Annual Conference of AURISA'99*. Blue Mountains, New South Wales, 22-26 November 1999. <http://repository.unimelb.edu.au/10187/1286> (2012-03-01).
- Coleman, D. J.; McLaughlin, J. D. (1998). Defining Global Geospatial Data Infrastructure (GGDI): components, stakeholders and interfaces. // *Geomatica*. 52:2 (1998) 129-144.
- Consejo Superior Geográfico (s. d.). *Infraestructura de Datos Espaciales. Subgrupo de Trabajo de Metadatos. Núcleo Español de Metadatos (NEM v1.1)*. http://www.idee.es/resources/Mundo_IDE/GTIDEE/NEMv1.1.pdf (2012-02-01)
- España. Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España. // *Boletín Oficial del Estado*. 163 (6 de julio de 2010) 59628-59652.
- Kuhn, Thomas S. (2000). *La estructura de las revoluciones científicas*. 14^a. ed. Madrid: Fondo de Cultura Económica de España, S.L., 2000.
- Portolés-Rodríguez, D.; [et al.] (2005). IDEZar: an example of user needs, technological aspects and the institutional framework of a local SDI. // *Proceedings of the 11th EC-GI&GIS Workshop: ESDI: Setting the Framework*. 2005. 56-58. http://iaaa.cps.unizar.es/curriculum/09-Otras-Publicaciones-Congresos/cong_2005_JIDEE_Idezar.pdf (2012-01-28).
- Rajabifard, A.; Williamson, I. P. (2001). Spatial data infrastructures: concept, SDI hierarchy and future directions. // *Proceedings of the GEOMATICS'80 Conference*, Tehran, Iran, 2001. <http://repository.unimelb.edu.au/10187/1247> (2012-03-15).
- Rajabifard, A. [et al.] (2000). From Local to Global SDI Initiatives: a pyramid of building blocks. // *Proceedings of the 4th Global Spatial Data Infrastructure Conference*. Cape Town, South Africa, 13-15 March 2000. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.34.5961&rep=rep1&type=pdf> (2012-03-21)
- Unión Europea (2007). Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de marzo de 2007 por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (INSPIRE). // *Diario Oficial de la Unión Europea*. L 108 (25 de abril de 2007) 1-14.

Fecha de envío: 2012-05-17.

Fecha de aceptación: 2012-08-24.