



Comunicación

340

PORTAL DE ACCESO A LA CARTOGRAFÍA DIGITAL DEL IGME

Ángel Prieto Martín

Técnico de Sistemas de Información Geográfica
Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

Fernando L. Pérez Cerdán

Jefe de Servicio de Sistemas de Información Geográfica
Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

José Antonio Carroza García

Técnico de Desarrollo y Difusión de Sistemas de Información
Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

Palabras clave

Información geocientífica, Cartografía, Geología, IGME, MAGNA, SIG, Metadatos, ISO 19115, IN-GEOES, XML, SVG.

Resumen de su Comunicación

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME) permite, a través de su página web (<http://www.igme.es>) y de su Intranet corporativa, la búsqueda, consulta, visualización y descarga de la información cartográfica en formato digital de la que es responsable. La información se encuentra disponible en diversos formatos, con el objetivo de dar respuesta a las necesidades de distintos usuarios. Además de la cartografía propiamente dicha se adjuntan sus metadatos, que describen los datos y registran toda la información necesaria para usar de forma eficiente dicha cartografía. En la presente comunicación se hace una descripción de la cartografía disponible, los criterios de búsqueda y la metainformación asociada, así como las herramientas y tecnologías empleadas en el desarrollo de estas aplicaciones.

PORTAL DE ACCESO A LA CARTOGRAFÍA DIGITAL DEL IGME

1. Introducción

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME), creado en 1849 con la denominación de Comisión para la Carta Geológica de Madrid y General del Reino, es un Organismo Público de Investigación adscrito al Ministerio de Educación y Ciencia.

Su objetivo principal es la creación de infraestructuras de conocimiento, información e I+D en Ciencias de la Tierra. Entre sus funciones se encuentra la elaboración y publicación de la Cartografía Geológica Nacional, así como otras cartografías temáticas dentro del ámbito de actividad del IGME.

En los últimos años, el IGME está abordando diversos proyectos para la construcción de sistemas de información que faciliten el acceso y la explotación de la información geocientífica custodiada por el IGME. Podemos destacar los proyectos SIAS (Sistema de Información del Agua Subterránea en España, que integra y pone a disposición de los usuarios, información tanto de bases de datos institucionales de carácter puntual como de bases espaciales geológicas y temáticas en formato digital), SIGEOF (Sistema de Información Geofísica, que permite la visualización, consulta y descarga de datos geofísicos obtenidos en el territorio Nacional Español) e INGEOES.

2. INGEOES

2.1. Objetivo

El proyecto INGEOES nace con el objetivo de desarrollar un sistema de información que permita poner a disposición de los usuarios la información geológica y topográfica digital en los formatos que estos requieran, según sus necesidades, conocimientos y recursos, y así cumplir con eficiencia los fines y misiones del IGME como fuente de información geocientífica.

2.2. Usuarios

INGEOES trata de cubrir las necesidades de los distintos usuarios, desde la simple visualización y reproducción de cartografía hasta la edición y el análisis espacial complejo.

Los usuarios se pueden clasificar, en base a sus conocimientos y las herramientas que requieren, en dos grandes grupos:

- Usuarios básicos, que requieren la visualización, consulta y reproducción de información cartográfica. Utilizarán herramientas de fácil manejo y de libre difusión que no requieran formación previa.
- Usuarios avanzados, que requieren la generación y el análisis de la información cartográfica. Necesita herramientas complejas con funcionalidad de edición, generación y análisis de información cartográfica.

2.3. Información disponible

2.3.1. Formatos disponibles

Para cubrir los objetivos del proyecto INGEOES ha sido necesario generar información cartográfica en el máximo número de formatos posible. El núcleo de INGEOES está formado por un extenso repositorio de información espacial en formato vectorial y ráster, que incluye información geológica, bases topográficas, ortofotos, etc.

Los usuarios del IGME pueden acceder a toda la información disponible (incluida aquella información de otros Organismos que por convenio o concesión puede ser utilizada para uso interno del IGME). Los usuarios externos tiene acceso a información del IGME a nivel básico, sin embargo, la tendencia es a incorporar cada vez más información y en más formatos para su visualización, consulta y descarga a través de Internet.

Dentro de la información vectorial el formato más utilizado es el formato Cobertura de ArcInfo, aunque se dispone de información en muchos otros formatos (Shapefile, DGN, etc) y se está empezando a abordar la migración de información espacial a Oracle, conviviendo información alfanumérica y espacial en un mismo repositorio y aprovechando las ventajas implícitas en el uso de Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD).

En cuanto a la información ráster, se dispone de información procedente del escaneado de cartografía, ortofotos, modelos digitales del terreno, etc.

Formato de datos	Herramienta(s) software de explotación
Cobertura	ArcGIS Desktop (ArcInfo, ArcEditor o ArcView) ArcGIS Workstation
Shapefile	ArcGIS Desktop (ArcInfo, ArcEditor o ArcView)
DGN	Microstation ArcGIS Desktop (ArcInfo, ArcEditor o ArcView)
JPEG	Cualquier herramienta de diseño gráfico Internet Explorer ArcGIS Desktop (ArcInfo, ArcEditor o ArcView)
MrSID	MrSID ExpressView Browser Plug-in ArcGIS Desktop (ArcInfo, ArcEditor o ArcView)
ESRI Ascii GRID	ArcGIS Desktop (ArcInfo, ArcEditor o ArcView)

Tabla de formatos de datos disponibles y algunas de las herramientas que permiten su utilización.

Formato de mapas	Herramienta(s) software de explotación
MXD	ArcGIS Desktop (ArcInfo, ArcEditor o ArcView)
PMF	ArcReader
PDF	Adobe Reader
JPEG	Cualquier herramienta de diseño gráfico Internet Explorer ArcGIS Desktop (ArcInfo, ArcEditor o ArcView)
AI	Adobe Illustrator

Tabla de formatos de los mapas compuestos disponibles y algunas de las herramientas que permiten su utilización

Recientemente a todos estos formatos se ha incorporado uno nuevo, el SVG (Scalable Vector Graphics), que es un potente formato vectorial que permite la visualización, navegación e impresión de información utilizando un navegador web.

2.3.2. Tipología de la información disponible

Dentro de INGEOS se incluyen tanto series cartográficas (que se confeccionan a diversas escalas, desde 1:25.000 a hasta 1:200.000) como mapas singulares. Entre la cartografía del IGME suministrada a través del proyecto INGEOS encontramos:

- MAGNA 50. Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000 (2ª serie).
- Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (1ª serie).
- Mapa Geológico de España a escala 1:200.000.
- Mapa Geológico a escala 1:200.000 (Síntesis de la cartografía existente del año 1971).
- Mapa Geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias a escala 1:1.000.000 digitalizado (1994) y a las imágenes escaneadas de varios Mapas Geológicos a escala 1:1.000.000 anteriores.
- Distintos mapas geológicos regionales.
- Mapa Geomorfológico 1:50.000.
- Mapa de orientación al vertido de residuos sólidos urbanos a escala 1:50.000.
- Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000. Mapa de interpretación geotécnica.
- Mapa Hidrogeológico de España a escala 1:200.000.
- Mapa de Rocas Industriales a escala 1:200.000.
- Cartografía temática. Permite el acceso a series de cartografía geológica temática y a mapas temáticos singulares.
- Atlas de cartografía geológica temática.
- Distintos mapas geológicos temáticos singulares.

El personal del IGME también pueden acceder a información suministrada por otros organismos:

- Base Cartográfica Numérica a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Base Cartográfica Numérica a escala 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Base Cartográfica Numérica a escala 1:200.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Base Cartográfica Numérica a escala 1:1.000.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Términos municipales de la Península Ibérica, Baleares y Canarias a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

- Modelos Digitales del Terreno de 25 m de resolución del Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Modelos Digitales del Terreno de 200 m de resolución del Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Mapa Militar de España a escala 1:50.000, serie L.
- Modelos Digitales del Terreno (MDT-100) del Servicio Geográfico del Ejército (SGE).
- Ortofotografía digital de Andalucía.

Algunos de los mapas y formatos, debido a su singularidad, se han generado de forma manual, sin embargo, para las series cartográficas se ha automatizado el proceso mediante el desarrollo de diversas aplicaciones para la creación de composiciones de mapa y conversión de formatos. Para el desarrollo de estas aplicaciones se han utilizado Visual Basic 6 y VB .NET como entornos de programación así como AML (Arc Macro Language de ArcInfo) y ArcObjects (componentes de ArcGIS para desarrollo de aplicaciones SIG). Las propiedades de configuración de dichas aplicaciones se almacenan en ficheros XML, lo que permite la modificación del comportamiento de las aplicaciones sin necesidad de modificar su código fuente.

2.3.3. Metadatos

Además de los datos propiamente dichos, dentro del proyecto INGEOES se han creado metadatos asociados a la información cartográfica del IGME disponible en formato vectorial. El estándar seguido para la elaboración de los metadatos es el definido en la norma ISO 19115.

La norma ISO 19115 constituye una especificación exhaustiva de toda aquella información que puede resultar de interés a la hora de documentar la información geográfica en formato digital. En la norma se incluye un núcleo básico de información que todos los metadatos que sigan esta especificación deben incluir:

La información contenida en los metadatos de la información espacial del IGME incluyen los elementos del núcleo básico de metadatos propuesto en la especificación ISO 19115, al que se han añadido elementos en base a las necesidades del IGME y al Núcleo Español de Metadatos (NEM) definido por la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE). Toda esta información se ha materializado en una plantilla de metadatos, basada en la ISO 19115, para la información geográfica en formato digital del IGME.

Los metadatos se han guardado en formato XML, que es el formato que propone la norma ISO 19115 para su almacenamiento. Para la visualización de los metadatos desde ArcCatalog y a través de la Intranet, se ha creado una plantilla de estilo XSL. Esto permite independizar los datos de la forma en que se visualizan.

2.3.4. Estructura de datos

Dada la gran cantidad de información y formatos disponibles, ha sido necesaria una rigurosa estructuración y normalización de los datos, así como el establecimiento de una nomenclatura sencilla y autoexplicativa. Esto ha permitido a los usuarios del IGME el acceso a la información a través de la red institucional.

Sin embargo, este tipo de acceso presenta dos inconvenientes, por un lado, los usuarios externos al IGME no podían acceder a la información, por otro, los usuarios internos tenían que sumergirse en una estructura de directorios y subdirectorios muy desarrollada y que dificultaba la localización de información.

Para simplificar la consulta de la información disponible y permitir el acceso a la misma a los usuarios externos al IGME, se ha desarrollado un portal web de acceso a la cartografía, el portal INGEOES, que incluye, además, la descarga de aplicaciones de libre difusión y utilidades específicas desarrolladas en el propio Instituto para facilitar la explotación de la información desde ArcMap.

3. El portal INGENEES

El portal INGENEES permite la búsqueda, consulta y evaluación de la información cartográfica que se suministra. Existen dos versiones de este portal, una para Internet, que permite el acceso a un subconjunto de la información del IGME y otra para Intranet, que permite el acceso a todos los formatos y a la información de otros organismos.

3.1. Objetivos

Los objetivos que con el portal INGENEES se persiguen son:

- Establecer un portal de acceso único a la cartografía disponible en el IGME.
- Facilitar la localización de la información cartográfica disponible.
- Aportar aquella información sobre los datos necesaria para la correcta explotación de estos (metadatos).
- Facilitar la descarga de aplicaciones o herramientas software de utilidad para la explotación de la información (sólo en Intranet).



Página principal del portal en la Intranet del IGME.

3.2. Desarrollo del portal

El portal permite el acceso a la cartografía a través de un navegador estándar. Para la confección de las páginas estáticas se ha utilizado HTML, mientras que para las páginas con contenido dinámico se ha utilizado ASP y JavaScript. También se han utilizado ficheros XML y XSL con el objetivo de independizar la información del formato o estilo con el que se visualiza.

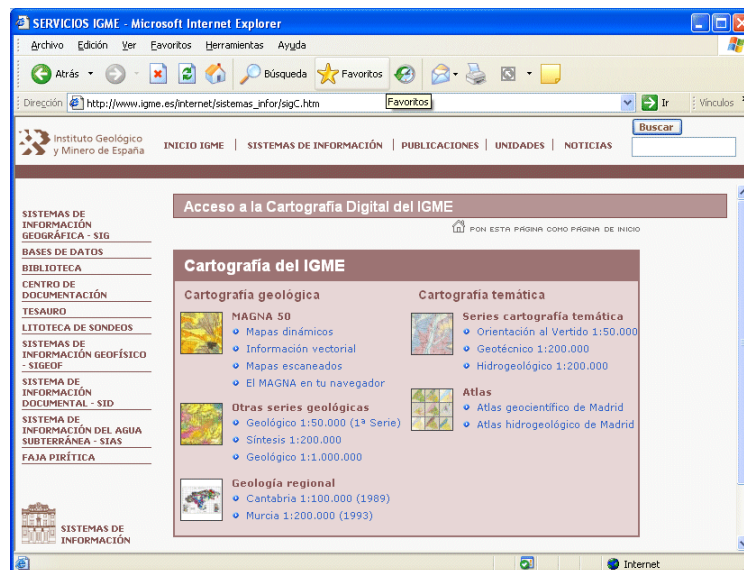
Con el objetivo de facilitar la consulta de la información disponible en series cartográficas, se han generado mapas de distribución dinámicos, que permiten visualizar las hojas disponibles y acceder a la información que sobre ellas se dispone. Además, se han generado imágenes en miniatura de todas los mapas disponibles para facilitar su rápida previsualización.

3.3. Contenido del portal

Al portal se accede a través de su página principal, desde la que se puede acceder a todos los contenidos de éste. Se podría decir que la página principal es a la vez el mapa del portal.

En el caso del portal para Intranet (véase la imagen de la página anterior), encontramos distintas secciones, donde se suministra información sobre el proyecto INGEOES, el servidor de cartografía, los metadatos y el acceso y descarga de herramientas software que permiten la explotación de algunos de los formatos disponibles. Las secciones que facilitan el acceso a la cartografía aparecen claramente remarcadas. Además, en la parte superior de todas las páginas se incorpora un menú que permite el acceso a cualquier parte del portal.

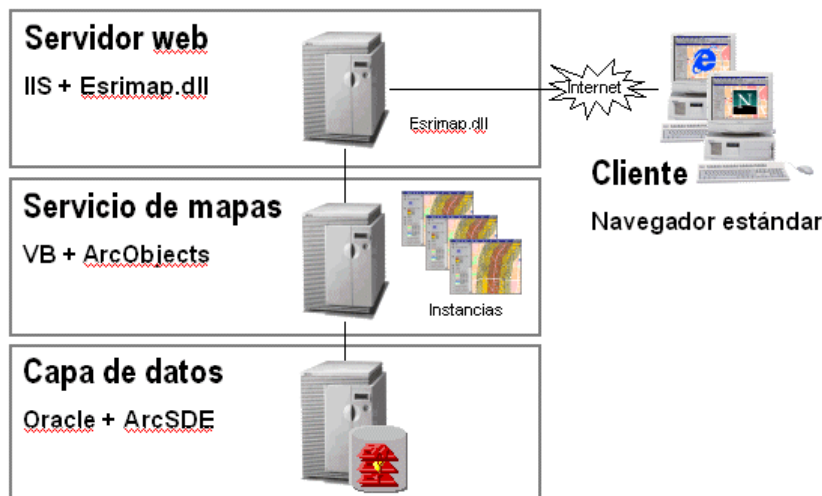
En el portal para Internet se permite el acceso a un volumen menor de información.



Página principal del portal en la página web del IGME (<http://www.igme.es>)

Dentro del portal en Internet podemos destacar la posibilidad de acceder a un servicio de mapas dinámicos que permite visualizar y consultar la cartografía MAGNA. En la arquitectura de este servicio podemos distinguir tres niveles o capas:

- Capa de presentación. Se encuentra en el Servidor Web y está constituida por aquellas páginas que permiten al usuario la interacción con el sistema. Para la creación de estas páginas se ha utilizado principalmente XML y XSL, permitiendo la creación de páginas en las que el contenido variable se almacena en XML y la forma en que se visualiza la información se almacena en XSL.
- Middleware. Formado por una DLL que se encarga de la comunicación entre el servidor web y la aplicación de mapas que da respuesta a las peticiones. Permite la gestión de las peticiones que el servicio recibe, encargándose de encolar las peticiones y pasar la petición a aquella instancia de la aplicación que se encuentre libre.
- Aplicación de mapas. Aplicación que, en función de los argumentos que recibe, genera el mapa y la página que lo contiene. Esta aplicación ha sido desarrollada usando Visual Basic y ArcObjects (componentes de mapa de ArcGIS Desktop).
- Capa de datos. La información geográfica que se sirve mediante este servicio se almacena en Oracle a través de ArcSDE.



3.4. Acceso a series cartográficas

El portal INGEOES permite el acceso a distintas series de cartografía geológica, cartografía geológica temática y bases topográficas. Para la consulta de la información se han habilitado accesos por nombre/número de hoja, por mapa de distribución (que muestra una imagen con la distribución de hojas de la serie de cartografía en el que se visualizan en verde las hojas disponibles y en amarillo las no disponibles), por provincia y por municipio.

3.5. Información sobre series digitalizadas

The screenshot shows a web browser window titled 'INGEDES - Geológico 50 - Microsoft Internet Explorer'. The address bar shows the URL: http://intranet.igme.es/intranet/Infor_geocidentifica/ingees/cartografia/magna50digital.asp?hoja=623&bis=. The page content is organized as follows:

- Projecto INGEDES:** Inicio, Cartografía del IGME, Cartografía diversa, Metadatos, Herramientas, Proyecto INGEDES.
- MAGNA 50 (2ª Serie) en formato digital > Hoja 623 - MALPARTIDA DE PLASENCIA**
- INFORMACIÓN DE LA HOJA:**
 - Número: 623
 - Nombre: MALPARTIDA DE PLASENCIA
 - División: 12-25
 - Huso: 30
 - Realización: INTECSA (1983)
 - Autores: Bascones Alvira, L., Martín Herrero, D., Ugidos Meana, J. M^º.
 - Dirección y supervisión: Monteserín López, V. (IGME), Baron Ruiz de Valdivia, J. M^º. (IGME)
- DESCARGA DEL MAPA COMPUESTO - HOJA 623 (*):**

MXD (**)	PMF	PDF (***)	AI	JPG
ArcView, ArcEditor y ArcInfo	ArcReader	Acrobat Reader	Adobe Illustrator	Imagen JPEG
Magna50 623.mxd (514 KB)	Magna50 623.pmf (359 KB)	Magna50 623.pdf (501 KB)	No disponible	Editado MAGNA50 623.jpg (4715 KB)
- ACCESO A METADATOS:**
 - ISO: Pula [aquí](#) para acceder a los metadatos del MAGNA 50. Para la confección de estos metadatos se ha seguido el estándar ISO 19115.
 - Pula [aquí](#) para acceder a los metadatos del MAGNA 50 existentes dentro del Catálogo Geoespacial.
 - Pula [aquí](#) para visualizar información sobre las Entidades del MAGNA 50.
- ACCESO A COBERTURAS:**
 - MAGNA 50. Pula [aquí](#) para abrir la carpeta donde se encuentran las coberturas geológicas de ArcInfo que componen el mapa geológico de la hoja 623.
 - Planimetría. Pula [aquí](#) para abrir la carpeta donde se encuentran las coberturas de ArcInfo de la planimetría 50 del SGE y que sirven como base topográfica al mapa geológico de la hoja 623.
 - Altimetría. Pula [aquí](#) para abrir la carpeta donde se encuentran las coberturas de ArcInfo de la altimetría 50 del SGE y que sirven como base topográfica al mapa geológico de la hoja 623.
- ACCESO A LAYERS:**
 - MAGNA 50. Pula [aquí](#) para abrir la carpeta donde se encuentran los ficheros layer de ArcGIS (.lyr) de geología que componen el mapa geológico de la hoja 623.
- HOJAS PRÓXIMAS:**

597 MONTEHERMOSO	598 PLASENCIA	599 JARAIZ DE LA VERA
622 TORREJONCILLO	623 MALPARTIDA DE PLASENCIA	624 NAVALMORAL DE LA MATA
650 CAÑAMERAL	651 SERRADILLA	652 JARAICEJO

(*) Los mapas compuestos que se presentan se han creado mediante un proceso automático.

Para las hojas digitalizadas de series de cartografía se incluye la siguiente información:

- Información de la hoja. En la parte superior izquierda de la página se muestra información de la hoja seleccionada. Para algunas series se muestra la información sobre los autores y/o una miniatura del mapa.
- Hojas próximas. En la parte inferior izquierda de la página se muestra el acceso a la información de las hojas próximas a aquella para la que se está visualizando información.
- Descarga del mapa compuesto. En la parte superior derecha de la página se muestra el acceso a los mapas compuestos en diversos formatos, cada uno de ellos orientado a cubrir distintas necesidades.
- Acceso a metadatos. Permite el acceso a la información que describen los datos.

-
- Acceso a datos. Permite el acceso a los datos correspondientes a la hoja, generalmente en formato cobertura.
 - Acceso a layers. Permite el acceso a los layers de ArcGIS utilizados para crear el mapa.

3.6. Información sobre series escaneadas

Para las hojas escaneadas de series de cartografía se incluye la siguiente información:

- Información de la hoja. En la parte superior izquierda de la página se muestra información de la hoja seleccionada.
- Hojas próximas. En la parte inferior izquierda de la página se muestra el acceso a la información de las hojas próximas a aquella para la que se está visualizando información.
- Acceso a la imagen escaneada de la hoja. La página muestra una miniatura del mapa escaneado. La imagen a tamaño real se puede abrir pulsando sobre la imagen.
- Acceso a metadatos. Permite el acceso a la información que describen los datos. Así como a la memoria escaneada del mapa.

4. Conclusiones

El sistema desarrollado cumple el objetivo fundamental de facilitar a los usuarios, tanto del IGME como de fuera, el acceso a la información cartográfica que el IGME. Dada la favorable acogida que ha tenido se pretende aumentar el volumen de información disponible así como mejorar los mecanismos de visualización y consulta.

5. Referencias

- D. Maguire, M. Goodchild & D. Rhind (1991); 'Geographical Information Systems'. Longman. Londres, UK. 2 Volúmenes 649 pp, 555 pp.
- Robinson et al (1995); 'Elements of Cartography'. John Willey & Sons. Nueva Cork, USA. 674 pp.
- R. Hernández, F. Pérez, L. Delgado; Cartografía Geológica del ITGE en Internet. VII Congreso Nacional de Topografía y Cartografía. TOPCART 2000. Madrid 2000. pp 502-511.
- M. Zeiler; Modelling Our World. Environmental System Research Institute (ESRI). 199 pp.