



# Comunicación

# 339

## **PORTAL WEB DEL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME)**

### **José Antonio Carroza García**

Técnico Desarrollo y Difusión de Sistemas de Información  
Instituto Geológico y Minero de España

### **José Román Hernández Manchado**

Responsable Desarrollo y Difusión de Sistemas de Información  
Instituto Geológico y Minero de España

### **Ángel Prieto Martín**

Técnico Sistemas de Información Geográfica  
Instituto Geológico y Minero de España

## **Palabras clave**

*Base de datos, ficheros, imágenes, difusión, geocientífica, Web, Internet*

## **Resumen de su Comunicación**

*El presente artículo aborda las herramientas que aportan las nuevas tecnologías de INTERNET en el ámbito de la difusión y divulgación de la información geocientífica y, concretamente, en cómo ha abordado el IGME dicha difusión a través de su página Web.*

---

## **PORTAL WEB DEL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME)**

### **1. Introducción**

El IGME es un Organismo Público de Investigación creado en 1849, encuadrado en el Ministerio de Educación y Ciencia. Su finalidad es la investigación, desarrollo tecnológico y asistencia técnica en geología, recursos minerales, riesgos geológicos, hidrogeología y aguas subterráneas, geoambiente y disciplinas conexas dentro del campo de las Ciencias de la Tierra. Debido a esto, la difusión de la información generada es de gran relevancia, tanto para los técnicos como para los investigadores.

El medio más extendido y desde el cual se puede llegar a un mayor número de personas es INTERNET; por ello, la página Web del IGME es el modo desde el que se puede realizar toda la difusión y divulgación, de forma rápida y actualizada, de toda esta información.

La aparición de INTERNET ha supuesto un cambio radical en el mundo de la información a todos los niveles, desde el usuario que la requiere hasta las empresas o servicio público que la distribuye. La información está disponible desde cualquier punto del planeta y para todos aquellos usuarios que, teniendo un ordenador y una línea de comunicación, puedan conectarse a la red.

Todas estas ventajas llevaron al IGME a acometer el esfuerzo de realizar su Web, la cual se encuentra activa desde el año 2000.

### **2. El modelo Web del IGME**

El modelo Web seleccionado por el IGME para la publicación de información de interés técnico y de investigación, está basado en un servidor HP con sistema operativo Windows Server 2003 para el servidor Web, y Linux para el proxy y el firewall; como servidor Web se ha empleado el IIS6 y como almacén de datos, un estándar dentro de las bases de datos relacionales, SQL SERVER 2000, así como de forma puntual Oracle y Access; como sistema de comunicación se ha optado por el estándar OLEDB.

La Web está construida tanto por páginas estáticas (HTML), como por dinámicas de servidor (ASP y ASP. Net) y de cliente (JavaScript, VBScript).

### **3. Diseño de la Web**

La Web está dividida en cinco partes bien diferenciadas, una dedicada a la descripción del Organismo, otra a los servicios, una tercera, denominada Sistemas de Información, dedicada a la difusión de los datos generados por los técnicos e investigadores del IGME, a continuación una vinculada a la divulgación, y, por último, aquella que se encuentra relacionada con la seguridad.



- **Descripción del Organismo:** desde esta zona de la Web se puede acceder a las distintas unidades en las que se divide el IGME, Museo Geominero, Hidrogeología y Aguas Subterráneas, Recursos Minerales, Riesgos Geológicos y Geoambiente, Geología y Geofísica y Oficinas de Proyectos. Desde cada una de ellas se describe su funcionalidad, cómo se encuentra estructurada, los distintos servicios que se pueden consultar en ellas, así como una visita virtual por el Organismo y la visualización de las distintas fotos e historia del edificio que alberga al IGME.



- **Servicios:** en esta parte de la Web se relacionan todos los servicios que el IGME posee, así como las distintas noticias que se generan en la institución o que se encuentran relacionadas con ella, charlas, actividades diversas, ofertas de empleo, becas, etc.



- **Sistemas de Información:** engloba todas aquellas páginas donde el usuario puede realizar consultas a los distintos datos generados por el IGME, como por ejemplo, Biblioteca, Cartografía, Cartoteca, Sistema de Información Documental, Sistema de Información Geográfica, Sistema de Información Geofísica, Publicaciones, Centro de Documentación, Litoteca de Sondeos y Sistema de Información de Agua Subterránea.



- **Divulgación:** en esta zona se encuentran todos los enlaces a información de tipo divulgativo, como es el caso de Ploppy, boletín informativo del IGME, además de otras páginas Web de interés asociadas a otros organismos.



- **Seguridad:** para facilitar la gestión integrada de autenticación en la página Web del IGME y obtener estadísticas de acceso, usuarios y páginas visitadas, se ha creado un servicio de seguridad Segurigme, que permite:

- Almacenar en una única base de datos toda la información de los usuarios que acceden a la Web del IGME, evitando la proliferación de bases de datos parciales para cada una de las WEB de las distintas subdirecciones.

- Evitar la autenticación repetida en las distintas zonas de la Web, de tal forma que sólo sea necesario que el usuario que acceda a una zona reservada, se haya autenticado una vez por sesión.

- Homogeneizar los sistemas de seguridad utilizados por todas las subdirecciones.

- Disminuir el tiempo dedicado a administrar las distintas bases de datos de usuarios que se generan.

Este servicio consta de dos componentes fundamentales: el servidor y el cliente. El servidor reside en una máquina, denominada BASESDATOSSQL, y, mediante un canal, está a la escucha de las diferentes peticiones que se le envíen. Por otro lado, se define el cliente como el componente que se utiliza en las distintas páginas Web que así lo requieran.

## 4. Tipos de datos

El Instituto Geológico y Minero de España es el organismo encargado de recopilar, almacenar, tratar la información geocientífica y ponerla a disposición de los diversos usuarios demandantes. También este centro tiene entre sus competencias la producción de la mayor parte de los estudios y proyectos origen de dicha información.

### Tipos y peculiaridades.

Se identifican cinco tipos básicos de información geocientífica:

- La información cartográfica es toda aquella que se plasma en planos o mapas. Es utilizada para representar información georreferenciada, es decir; información asignada al espacio, que tiene coordenadas sobre el globo terráqueo. En ella se representan temas relativos a Ciencias de la Tierra como geología, hidrogeología, geomorfología y otras informaciones geocientíficas georreferenciadas.
- Por información textual se entiende toda aquella que se transmite mediante documentos escritos, independientemente de que el formato sea digital o papel. En el mundo geocientífico se pueden citar básicamente cuatro tipos de información textual:
  - Libros geocientíficos.
  - Artículos de revistas geocientíficas.
  - Comunicaciones y ponencias a congresos y simposio.
  - Documentos geocientíficos.
- Dentro de lo que se ha denominado información alfanumérica, se incluye aquella información geocientífica constituida por datos numéricos tomados de muestras, análisis, etc. A título de ejemplo pueden citarse los datos de piezometría, calidad e hidrometría de las aguas subterráneas, los análisis de suelos, granulometrías, análisis de rocas, fondos geoquímicos, leyes de criaderos, etc. Toda esta información puede estar organizada en ficheros no mecanizados; sin embargo, en la actualidad, la tendencia es su inserción en bases de datos de tipo relacional u otro tipo de aplicaciones útiles a tal efecto (hojas de cálculo). Como bases de datos geocientíficas de interés pueden citarse AGUAS, MAGNA (Paleo, RIM, Granulo, etc.), BALSAS Y ESCOMBRERAS e HIDROCARBUROS del IGME.
- La información imagen ha irrumpido con notable autoridad dentro de la información geocientífica, se refiere solamente a información digital en formato ráster e incluye una muy variada gama de imágenes de distinto formato. Las imágenes satélite son prioritarias, mientras que las ortofotos y las fotos aéreas en formato digital resultan ser una de las fuentes más importantes de referencia y análisis.
- Los fondos físicos son una parte muy importante de la información geocientífica. Pueden incluirse entre éstos los informes y documentos de proyectos de investigación y estudios en Ciencias de la Tierra, que se custodian en los diversos centros de documentación de los organismos especializados, universidades y empresas del mismo ámbito, así como los volúmenes y libros depositados en las bibliotecas existentes sobre la misma materia.

Sin embargo, los fondos físicos más significativos y de mayor entidad están constituidos por las muestras, colecciones de fósiles y minerales, láminas delgadas acumuladas y clasificadas, levigados, muestras de rípios de perforaciones y testigos de perforación de sondeos.

## 5. Difusión de la información

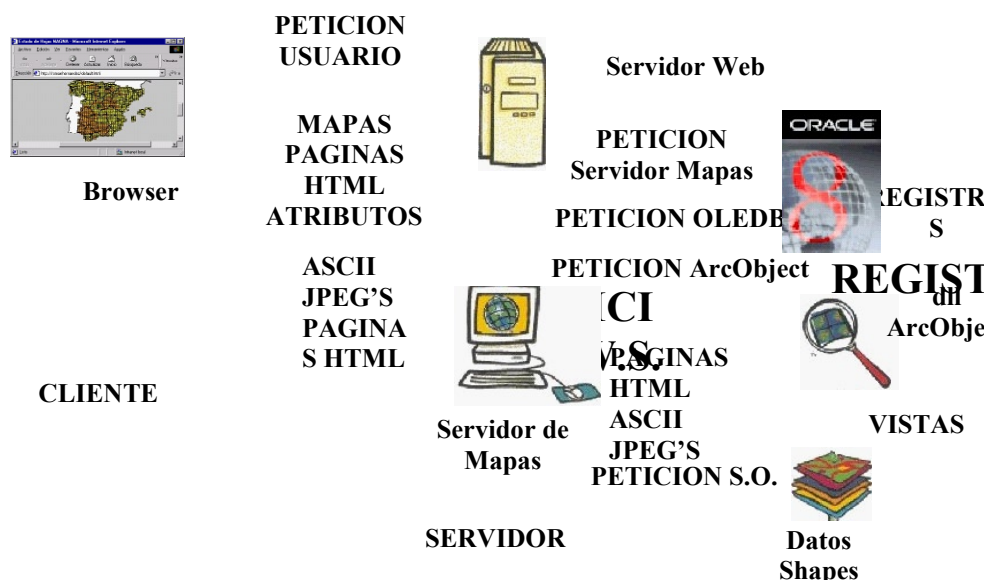
Una de las partes más importantes dentro de la página Web del IGME, es la zona de Sistemas de Información desde la cual puede visualizarse toda la información almacenada por las distintas áreas en sus respectivas bases de datos.

Cuando se realizaron las pantallas de consultas de las distintas bases de datos, se intentó que tuvieran la mayor similitud posible entre ellas con el fin de facilitar al usuario su uso; de esta forma, se evita el tener que familiarizarse con los distintas áreas a consultar.

Todas las páginas de consulta se han realizado con la tecnología cliente-servidor, con lenguaje de programación ASP y ASPX, y con lenguaje en cliente HTML y JavaScript. Esto ha permitido la generación de consultas dinámicas, donde el usuario es el que decide la información que desea visualizar. El procedimiento de la consulta es el siguiente: el cliente hace una petición al servidor de INTERNET, el cual realiza la misma al servidor de datos que devuelve posteriormente la respuesta al primero, generándose la página HTML que, a su vez, es enviada al cliente obteniendo éste la información en tiempo real.

Esta forma de presentar los datos tiene la ventaja de hacerlo de forma totalmente actualizada, ya que provienen de las bases de datos que los técnicos e investigadores del IGME generan.

Se pueden diferenciar dos tipos de páginas según los datos a las que éstas estén asociados, una primera asociada a cartografía y una segunda asociada a datos e imágenes. El primer tipo de página sigue el siguiente modelo:



El proceso comienza cuando el usuario realiza una petición al servidor Web del IGME; esta petición puede producirse por distintos motivos, la entrada a la aplicación del usuario, la ejecución de un comando, al pulsar un botón o pinchando en el mapa, etc. Una petición, en general, está compuesta por varios argumentos alfanuméricos y, al ser recibida por el servidor Web, éste decide si es el servidor de mapas quien debe responder, pasando a éste los parámetros que ha recibido mediante un canal establecido a tal efecto; la librería esri.dll de ArcObject captura la petición y, mediante scripts desarrollados a medida por el IGME, devuelve el resultado al servidor de mapas. Si el sistema decide que es necesario, se produce una consulta a ORACLE para responder a la petición. La información devuelta puede ser, dependiendo de la petición realizada, una página HTML, registros de la base de datos o un fichero imagen ráster, generado normalmente a partir de un mapa vectorial; esta información es compuesta en el Servidor Web mediante los desarrollos preparados a tal efecto, produciendo una página HTML o un mapa que sustituya al existente, de modo que éstos sean devueltos al usuario.

Las principales páginas desarrolladas con este modelo son:

**SIGEOF (Sistema de Información GEOFísico):** es una aplicación que proporciona la visualización, el acceso y la descarga de datos geofísicos obtenidos en el territorio nacional español. En su aspecto inicial actúa como un servidor de mapas dotado de un conjunto de herramientas de visualización. Incluye potentes utilidades para realizar consultas en base a criterios de localización, así como para construir selecciones complejas a partir de condiciones sobre las propiedades de los datos.



Esta aplicación ha sido generada con lenguaje ASP, JavaScript y HTML, servidor de mapas ARCMAP y servidor de datos ORACLE a través de su módulo SDC (Spatial Data Cartridge).

Además de poder realizar consultas, con SIGEOF se tiene la posibilidad de descargar información

**INGEOES (INformación GEOlógica de ESpaña):** aplicación que permite la búsqueda, consulta y evaluación de la información cartográfica y geológica de España. Existen dos versiones, 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.

Los objetivos que con INGENEOES se persiguen son:

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

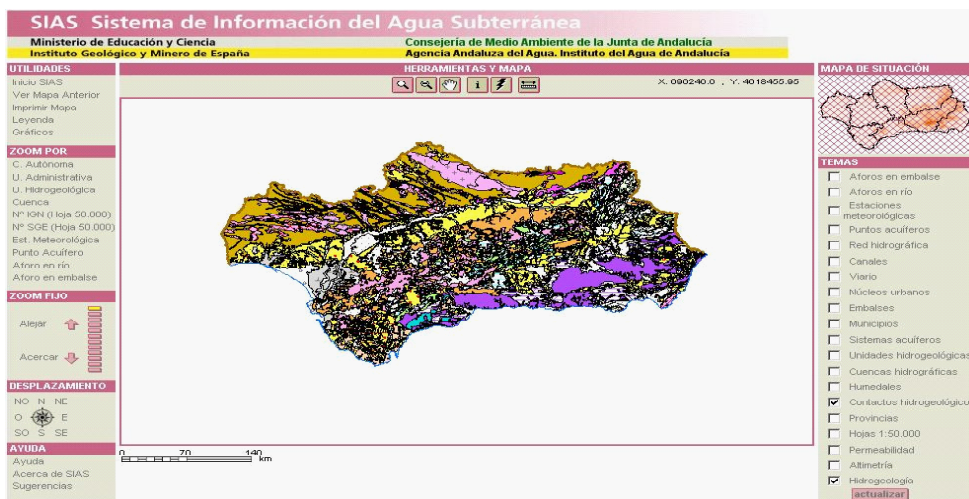
Para la confección de las páginas estáticas se ha utilizado HTML, mientras que para las páginas con contenido dinámico se ha utilizado ASP y JavaScript. También se han utilizado ficheros XML y XSL con el objetivo de independizar la información del formato o estilo con el que se visualiza.





Con el fin 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 todos los mapas actualmente digitalizados para facilitar su visualización.

**SIAS (Sistema de Información del Agua Subterránea en España):** integra información de ámbito hidrogeológico seleccionada y normalizada en coberturas de entidades puntuales, lineales y areales, todas ellas correspondientes al Mapa Hidrogeológico de Andalucía a escala 1/400.000 (ITGE-JUNTA DE ANDALUCIA, 1998), a la síntesis hidrogeológica realizada a partir de la cartografía MAGNA 1/50.000 para las provincias de Huelva y Sevilla, y al conjunto de bases de datos institucionales, tanto del IGME como de otros centros que pudieran ser de especial interés en estudios y cartografía hidrogeológica.



Su ámbito de actuación se pretende que termine abarcando todo el territorio nacional, a pesar de estar desarrollado para la Comunidad Autónoma de Andalucía y, con mayor detalle, para las provincias de Huelva y Sevilla.

Esta página ha sido generada con lenguaje ASP, JavaScript y HTML, servidor de mapas ARCINFO y servidor de datos SQLSERVER 2000. Permite la generación de gráficos y diagramas del tipo: gráfico de evolución piezométrica, gráfico de evolución de calidad, gráfico de Stiff modificado, diagrama orientador de calidad, precipitación y caudales aforados en río, precipitación y caudales aforados en embalse, etc.

Al segundo tipo de página dentro de la Web pertenecen las siguientes consultas:

**BIBLIOTECA:** dentro de la página de la biblioteca pueden diferenciarse dos zonas, una primera donde se muestra la información sobre fondo antiguo y cartoteca histórica, junto con la revista minera y el boletín geológico y minero, y otra zona donde se muestran los catálogos en línea, como son las monografías, las publicaciones periódicas o la cartografía.

**Búsqueda sencilla**

Listado alfabético por:

[Dropdown menu]

[Buscar] [Limpiar]

---

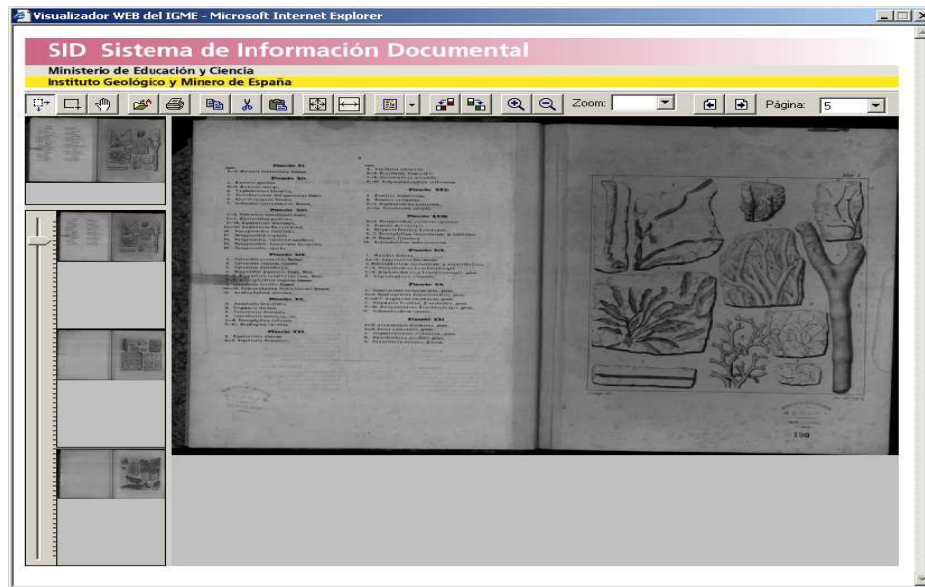
**Búsqueda avanzada**

<b>Buscar por:</b>	<b>Condiciones de búsqueda:</b>	
[Input field]	Título	[Dropdown menu]
[Y] [Dropdown menu]	Autor	[Dropdown menu]
[Y] [Dropdown menu]	Editor	[Dropdown menu]
[Y] [Dropdown menu]	Descriptor	[Dropdown menu]
[Y] [Dropdown menu]	Año de edición	[Dropdown menu]

Para intervalos de años sepárelos con un guión - (Ej.: 1900-1950)

[Buscar] [Limpiar]

El diseño de las distintas consultas en estas páginas es muy similar para que, de ese modo, el usuario no encuentre dificultad a la hora de moverse entre una y otra, y se facilite su uso y aprendizaje. Se encuentra desarrollada en ASP y su motor de base de datos es SQLSERVER 2000.



Se ha incorporado la información digitalizada de la mayoría de los documentos en la cartoteca histórica y fondo antiguo, mientras que aquellos pertenecientes a la biblioteca y las publicaciones periódicas se encuentran en periodo de digitalización. Esta información digitalizada se realiza mediante el escaneado de los documentos físicos y la creación de un archivo plano (\*.ind), en el cual se hace referencia al número de páginas del documento y al nombre de cada una de las hojas que lo forman. Estos textos e imágenes escaneados se almacenan en carpetas, una única por cada documento, de manera que la dirección física se almacena en una tabla de referencias localizable en la base de datos y que se encuentra enlazada al número clave del documento; de esta forma, se pueden conocer en todo momento todos aquellos documentos que tienen asociada cierta información digitalizada.

El problema que le surge al usuario como consecuencia de la forma en la que se presenta esta información digitalizada, ha obligado a la creación de una aplicación que permita la visualización general de todos los documentos generados y, por tanto, una mayor facilidad de consulta. Así, los archivos (\*.ind) anteriormente citados, indican a esta aplicación el número, el nombre de cada página y, mediante la tabla de referencias dentro de la base de datos, su ubicación física, parámetros todos ellos que permiten mostrar la documentación digitalizada. Esta solución se materializó en un control OCX, creado por técnicos del IGME en lenguaje Visual Basic, con las funcionalidades necesarias para una mayor comodidad en la visualización de los datos por parte del usuario. Este control OCX se encuentra estructurado en dos partes, una a la izquierda de la pantalla que muestra cada página en miniatura, y otra a la derecha que muestra el documento con un tamaño mayor, elegido por el usuario. Además, permite ver el documento como si de un libro electrónico se tratara, pudiendo moverse por él de forma totalmente arbitraria.

Otra incorporación son las búsquedas mediante Index Server, lo que permite examinar dentro de los documentos de tipo pdf, html y doc, y dar mayor flexibilidad y ámbito de búsqueda.

**SID (Sistema de Información Documental):** acceso a estudios y proyectos técnicos del IGME y a referencias bibliográficas en Ciencias de la Tierra.

Desarrollada en ASP y con motor de base de datos SQLSERVER 2000, al igual que en la biblioteca, es necesario el uso de la OCX para la visualización de los documentos escaneados.

## 6. Actuaciones futuras

- Creación de documentos en PDF de toda aquella documentación que se escanee, de forma que cualquier usuario con un programa estándar de lectura de este tipo de ficheros, pueda visualizar cualquiera que sea generado en el IGME.
- Búsquedas por Index Server: se pretende implantar este tipo de búsquedas en todas las pantallas de consulta del IGME que lleven asociados documentos con formato \*.pdf, \*.html o \*.doc, lo que permitirá realizar búsquedas dentro del propio documento.
- Creación de nuevas páginas de consulta a bases de datos del Museo, puntos de agua, etc.
- Rediseño de las distintas páginas Web del IGME, con lo que la navegación y la organización será más óptima.
- Páginas accesibles: con esto se pretende cumplir con la normativa europea de accesibilidad, donde los organismos públicos deben tener sus páginas Web preparada para cualquier persona que presente alguna discapacidad.

## 7. Conclusiones

El sistema diseñado cumple con el objetivo fundamental que es facilitar la consulta y difusión de la información geológica y temática generada por el IGME a los usuarios que demande estos servicios. Estas consultas pueden realizarse de forma sencilla sin la necesidad de ningún software específico ni conocimientos informáticos especiales.

## 8. Referencias

R. Hernández, Pérez Cerdán, L. Delgado (2000); Cartografía Geológica del ITGE en Internet. VII Congreso Nacional de Topografía y Cartografía. TOPCART2000

Pérez Cerdán, F Orozco Cuenca, T. Martín Alfageme, S. Hernández Manchado, R. La base de datos cartográfica del ITGE. El modelo, Actas de las sesiones científicas del III Congreso Geológico de España, Tomo 2 1992

Pérez Cerdán, F Orozco Cuenca, T. Martín Alfageme, S. Hernández Manchado, R. (1993); Estructura de la base de datos geológica del ITGE'. II Congreso de AESIG. Madrid 1993. Volumen I pp 143-156.