

Una Interfaz Web para un Sistema Geográfico de Información Turística

Cristina Amil, Nieves R. Brisaboa, José A. Cotelo Lema, Antonio Fariña,
Miguel R. Luaces, Miguel R. Penabad, Ángeles S. Places, José R. Viqueira
Departamento de Computación
Universidade da Coruña, Spain

infcab00@ucv.udc.es, brisaboa@udc.es,
{fari, luaces, penabad, asplaces, joserios, jaclema}@mail2.udc.es

Resumen. La expansión actual de Internet hace de esta red uno de los lugares más populares para publicar y buscar todo tipo de información. En particular, la búsqueda de información cultural sobre lugares en el mundo está adquiriendo mucho interés en los últimos años. Esto incluye tanto aspectos relacionados con las costumbres (gastronómicos, por ejemplo), como información turística (rutas turísticas, información sobre monumentos, etc.).

En este artículo presentamos una interfaz Web para acceder a información turística sobre Galicia, en el cual proponemos el uso de dos técnicas, metáforas cognitivas y aproximación navegacional, para facilitar a los usuarios la búsqueda y acceso a la información, independientemente su destreza en el uso de Internet.

Palabras Clave. Bases de Datos Espaciales, Interfaces de Usuario, Interfaces Web

1. Introducción

La red de redes, Internet, es un claro exponente del actual proceso de globalización mundial, tanto en sus aspectos positivos como en los negativos. Entre los aspectos positivos tenemos el hecho de que la práctica totalidad de la información disponible en la red puede ser accedida por cualquier usuario desde cualquier parte del mundo. Entre los negativos, que como resultado de esa tendencia unificadora las comunidades más pequeñas normalmente no reciben un tratamiento independiente, quedando en la práctica *desterradas* de ese *mundo virtual*. Así, información cultural como el idioma o hábitos de comunidades relativamente pequeñas, sufre el peligro de desaparecer como resultado de este proceso de globalización. Con la intención de minimizar ese riesgo, en los últimos tiempos han empezado a aparecer organizaciones, como la *European Bureau for Lesser Used Languages* (<http://www.eblul.org>), que tratan de promover y proteger los idiomas minoritarios en Europa.

Es importante para cualquier comunidad tratar de defender y fomentar sus peculiaridades, su herencia cultural, hábitos o idioma, de modo que toda esta riqueza no se pierda por el hecho de poder disfrutar de una visión mucho más amplia del mundo en que vivimos. Paradójicamente, parece Internet, una de las mayores fuentes de dicha globalización cultural, el canal más adecuado para hacerlo, dado que gracias a ella dicha información puede ser accedida desde cualquier lugar de este planeta.

Galicia, con una extensión de 29.432 km² y una población estimada de 2.850.000 habitantes, se ha caracterizado a lo largo de varias décadas (en especial en los años cincuenta) por un elevado índice de emigración a otros países de Europa y América Latina, como consecuencia de las adversas circunstancias económicas y sociales con las que se han tenido que enfrentar sus habitantes. La distancia y las dificultades de comunicación existentes en aquella época hizo difícil a estas personas preservar el contacto con su tierra, su cultura y su idioma. Esta falta de contacto con la cultura gallega no parece haber sido superada con éxito con la aparición de Internet. En la actualidad, no es posible encontrar un portal Web que actúe como un claro punto de referencia para nuestra literatura y cultura. Existen pocas fuentes de información, la mayoría de las cuales son privadas (páginas Web diseñadas por el autor para mostrar sus obras) o pertenecen a grupos editoriales, con lo que se sigue echando en falta un portal que “centralice” el acceso a la información sobre nuestra cultura.

Con este objetivo en mente hemos desarrollado la “Biblioteca Virtual Galega” (<http://bvg.udc.es>), puesta en marcha en Febrero de 2002. Con ella se pretende ayudar a paliar esa escasez de contenidos relativos al idioma y literatura gallegos en la Web. Es un proyecto amplio, fundado por la Universidade da Coruña, y desarrollado por el Laboratorio de Bases de Datos de dicha universidad en colaboración con un equipo de investigadores y profesores de Filoloxía Galega de la misma.

Los principales objetivos de ésta biblioteca virtual son:

- Facilitar el acceso a la Literatura Gallega, incluidas las publicaciones de autores clásicos.
- Actuar como una plataforma de publicación que permita tanto a autores conocidos como noveles la publicación electrónica de sus obras.

Estos objetivos han sido complementados con el trabajo descrito en este artículo, un nuevo servicio denominado “Viaxe Virtual por Galicia” que ofrece información sobre nuestra cultura (incluidos monumentos y museos) y nuestros recursos naturales y turísticos (playas, casas rurales, etc.), permitiendo realizar un viaje turístico-cultural virtual por Galicia.

En el desarrollo de este servicio se ha prestado especial atención al diseño de su interfaz Web, que integra un Sistema de Información Geográfica (SIG) [1, 2, 3, 5] con una base de datos multimedia que almacena la información sobre los lugares de interés cultural o que disponen de recursos turísticos o naturales.

El resto del artículo está organizado como sigue. La Sección 2 describe la tecnología usada para desarrollar el sistema, así como su arquitectura. La Sección 3 describe brevemente el modelo de datos. Las principales contribuciones de este artículo, el sistema y su interfaz de usuario, son mostradas en las secciones 4 y 5. Finalmente, la Sección 6 presenta las conclusiones obtenidas.

2. Tecnología Utilizada y Arquitectura del Sistema

La Figura 1 muestra los diferentes componentes que han sido integrados para el desarrollo del sistema. La tarea de publicar información geográfica en la Web implica el diseño e implementación de una aplicación cliente/servidor, donde el servidor gestiona tanto los datos geográficos como los “tradicionales” y (en nuestro caso)

multimedia. El servidor construye los mapas y los transmite embebidos en una página HTML al cliente, el cual puede ser cualquier navegador Web. El cliente interpreta la información y muestra el mapa al usuario.

En nuestro sistema la información es almacenada en una base de datos mediante el sistema gestor de bases de datos MS. SQLServer. Esta base de datos almacena, además de la información “tradicional” (información alfanumérica), elementos multimedia e información espacial. La información espacial es gestionada por Geomedia WebMap [6], un producto de Intergraph Corporation que permite la consulta de información geográfica asociada a las tuplas de la base de datos y, a través de una interfaz de programación, ofrece al diseñador de páginas Web la posibilidad de construir mapas con la información almacenada en la base de datos.

La interfaz de programación usada por Geomedia WebMap está basada en la tecnología COM (Component Object Model) de Microsoft, la cual permite el uso de los componentes disponibles en un sistema desde cualquier lenguaje de programación. Estos componentes son tratados como cajas negras que ocultan su implementación, y muestran sus funcionalidades a través de una interfaz pública. Los componentes de Geomedia WebMap permiten al programador hacer una conexión a cualquier fuente de datos y seleccionar la información que debe ser mostrada, la cual es devuelta a la aplicación cliente como un mapa.

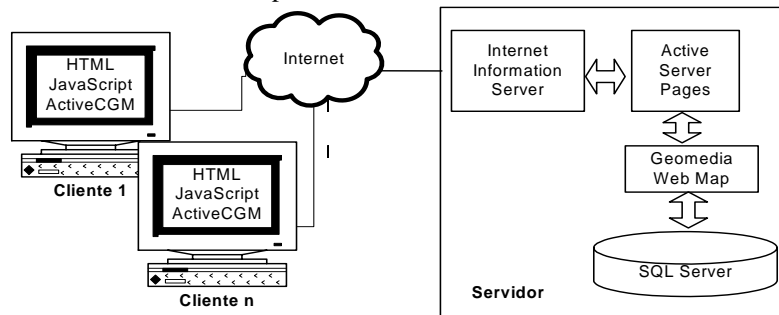


Fig. 1. Arquitectura del sistema

Para mostrar un mapa en una página HTML necesitamos poder generar ésta dinámicamente. Para ello usamos MS Internet Information Server como servidor Web, pues permite la generación de páginas HTML dinámicas usando tecnología ASP (Active Server Pages). La página en la que deseamos mostrar el mapa contendrá porciones de código ASP que usa objetos COM de Geomedia para consultar a la base de datos en SQL Server y generar el mapa, el cual es transferido al cliente (navegador) embebido en la página HTML dinámicamente generada.

El formato más adecuado para el mapa depende de cómo vaya a ser usado. Por ello, Geomedia ofrece diversos formatos de imágenes, tanto *raster* como vectoriales. Nosotros hemos escogido el formato CGM, un formato estándar vectorial usado para representar imágenes y definir información adicional o metadatos. El uso de CGM nos permite utilizar en el lado del cliente el componente Active CGM de Micrografx, el cual extiende el navegador para que sea capaz de mostrar mapas en formato CGM y permite al desarrollador añadir características dinámicas a los mismos. Por ejemplo, el desarrollador puede enlazar cada elemento gráfico con la información asociada

almacenada en la base de datos, hacer un zoom a cualquier parte del mapa sin necesidad de hacer una nueva consulta, etc. La gestión de las acciones del usuario sobre la interfaz ha sido implementada en el navegador usando JavaScript.

3. Modelo de Datos

Esta sección describe el modelo de datos de nuestro sistema, con el fin de dar una idea de las características de la información almacenada. Atendiendo a su naturaleza, ésta se puede clasificar en las siguientes 3 categorías:

- Información alfanumérica: como el nombre y dirección postal de un museo, número de teléfono, nombre de una carretera. Es la “clásica” información almacenada en una base de datos relacional.
- Información geográfica: aquellas entidades que deseemos referenciar geográficamente [4] tendrán asociado un atributo *geometria*, el cual podrá pertenecer a cualquiera de los siguientes tres tipos: (1) Un *punto*, usado para almacenar la posición de un objeto en el plano. (2) Una *línea*, representada por una colección de segmentos, usada para describir rutas o carreteras. (3) Una *area*, la cual es representada por una colección de polígonos, usados para representar una superficie.
- Información multimedia: en nuestro sistema consiste básicamente en imágenes, vídeos y sonido.

La Figura 2 muestra el modelo Entidad-Relación de la base de datos. Las diferentes entidades que conforman nuestro modelo de datos pueden ser clasificadas en las siguientes categorías, atendiendo a su semántica:

- Estructura territorial: entidades como provincia, municipio y población pertenecen a esta categoría. Las dos primeras son representadas geográficamente usando un atributo *geometria* de tipo *area*. Las poblaciones lo son mediante una *geometria* de tipo *punto*. A éstas últimas se les puede asociar también información multimedia. La importancia de estas entidades radica en que, como veremos más adelante, conforman las mejores referencias para el usuario cuando navega por el mapa.
- Red de carreteras: la entidad carretera almacena información sobre las carreteras más importantes de Galicia (nacionales y autonómicas, además de autopistas), las cuales son representadas geográficamente mediante atributos de tipo *línea*, sin ningún tipo de información multimedia asociada.
- Entidades culturales: incluye lugares arqueológicos, museos y monumentos, como iglesias o pazos. Habitualmente habrá información multimedia asociada a ellas, y su información geográfica depende de la entidad. Los lugares arqueológicos son representados mediante puntos, mientras que museos y monumentos no tienen información geográfica, pues dado que éstos están asociados a una población es posible conocer su localización aproximada.

- Recursos turísticos: ésta incluye balnearios y casas rurales. Representados geográficamente por puntos, pueden tener asociada información multimedia.
- Naturaleza: se incluyen playas, espacios naturales y ríos, sobre los que se puede almacenar información multimedia. Son representados por objetos de tipo *punto*, *area* y *linea*, respectivamente.
- Rutas literarias e itinerarios turísticos: están formadas por *puntos de interés*, los cuales estarán compuestos por un cierto número de entidades de las categorías previas (excepto ríos, carreteras, municipios y provincias) con un atributo geográfico de tipo *linea* conectándolos y mostrando las líneas de comunicación que pueden ser usadas para recorrer dicha ruta o itinerario.

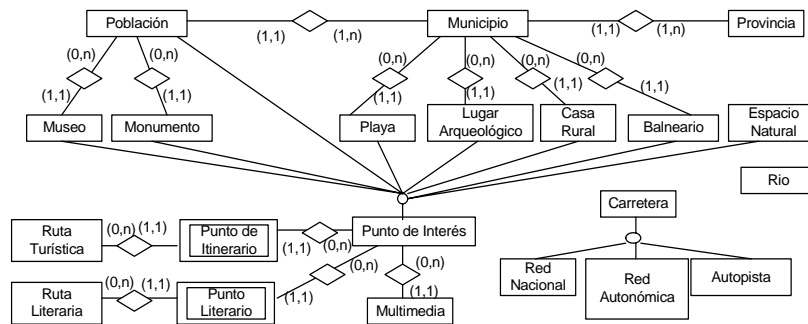


Fig. 2. Modelo entidad-relación

4. Interfaz de Usuario

El diseño e implementación de interfaces de usuario amigables y fáciles de usar ha adquirido una gran relevancia en los últimos años, pasando de la idea original y ya caduca de que las interfaces son la “guarnición” de una aplicación a considerar éstas tan importantes como cualquier otro aspecto de un sistema software. Su relevancia es máxima en el caso de aplicaciones Web, donde podemos encontrarnos con usuarios con niveles muy diferentes de destreza en el uso de este tipo de herramientas. Por ello, se hace crucial diseñar las interfaces de tal manera que cualquier usuario con una destreza mínima en el uso de un navegador Web sea capaz de usar nuestro sistema y encontrar la información que le sea de interés.

Para alcanzar este objetivo, hemos decidido utilizar diferentes técnicas bien conocidas en el área de la Interacción Hombre-Máquina [7, 8, 9]. Nosotros hemos centrado nuestra atención en el uso de dos de estas técnicas: el uso de metáforas cognitivas (o analogías) y la aproximación navegacional.

La técnica de las metáforas cognitivas se basa en un principio simple pero efectivo: el uso de algo conocido para el usuario, trasladándolo a un nuevo dominio. Ejemplos de analogías ampliamente usadas son los procesadores de textos (la máquina de escribir como analogía) o la calculadora presente en cualquier sistema operativo.

Dado que la mayoría de los usuarios conocen la apariencia de una calculadora y cómo utilizarla, un programa de aspecto y funcionalidades similares no representará ningún problema para un nuevo usuario.

El sistema aquí descrito está diseñado para ser usado en la búsqueda de información sobre Galicia. Los usuarios habitualmente buscarán lugares turísticos (museos, playas, etc.), obtendrán información sobre ellos, y querrán averiguar su localización. Esta tarea tan común, localizar un lugar, es realizada habitualmente por los usuarios mediante mapas. De ahí que hayamos elegido un mapa de Galicia como la analogía a usar en la interfaz. Cuando un usuario entra en el sistema y vea el mapa, no necesitará ningún aprendizaje inicial para usarlo, porque es como cualquier otro mapa: muestra las provincias, carreteras, ríos, etc. Sin embargo, es mucho más potente que un mapa convencional, pues éstos tan sólo ayudan a localizar un lugar, pero no ofrecen una manera de obtener más información sobre él. En cambio, cuando en nuestro sistema un usuario mueve el ratón sobre un área ésta es resaltada y se muestra su nombre, y si pulsa en el área aparecerá una ventana emergente con información referente a ese lugar. Por ejemplo, moviendo el ratón sobre el mapa, los municipios son resaltados, mostrando sus nombres. Pulsando en uno de ellos, una nueva ventana informa al usuario del número de monumentos, playas, lugares arqueológicos, etc. localizados en ese municipio, permitiéndole acceder a información más detallada sobre los mismos.

Por su parte, la aproximación navegacional es una técnica que pretende llevar al usuario hasta la información que está buscando a través de varios pasos muy sencillos. En lugar de ofrecer una interfaz muy compleja y potente para realizar complicadas consultas con respuestas muy precisas, esta técnica ofrece una interfaz sencilla y fácil de usar para realizar una consulta simple, y a continuación guía al usuario a través de unos pasos que refinan ésta hasta obtener la respuesta deseada. Este método tiene la ventaja de que el usuario no necesita conocer nada sobre el lenguaje de consulta usado bajo la interfaz. Empezando con casi toda la información disponible, el usuario puede, de un modo fácil e intuitivo, acotar la cantidad (y tipo) de la información que es mostrada, hasta obtener finalmente la información deseada. En nuestro sistema la aproximación navegacional se basa en dos mecanismos:

- Selección del área en que se realizará la búsqueda: el usuario puede seleccionar bien toda Galicia o una de sus cuatro provincias.
- Selección del tipo de información que es mostrada en el mapa: aparte de los límites de provincias y municipios, que se muestran siempre, el usuario puede indicar en qué tipo de recursos está interesado, y éstos serán añadidos al mapa. Así el usuario puede navegar por éstos para ver la información disponible sobre ellos o acceder a la información multimedia asociada.

5. Descripción del Sistema

Al “Viaxe Virtual por Galicia” puede accederse desde la página Web de la “Biblioteca Virtual Galega” (<http://bvg.udc.es>). Como ya se mencionó anteriormente, el interfaz usa el componente Active CGM (un componente ActiveX) para gestionar

el mapa y las interacciones con él. Este componente no está instalado normalmente en los ordenadores, por lo que es necesario descargarlo e instalarlo (sólo la primera vez que el sistema es usado). Esto es hecho automáticamente por el navegador en el caso de MS Explorer. Para usuarios de Netscape Navigator, una nueva página informa al usuario de que es necesario instalar el plug-in, suministrando los enlaces e información necesaria para hacerlo.

La Figura 3 muestra la entrada a este viaje virtual, en la cual pueden observarse dos áreas diferenciadas: el *área de mapa* y el *área de menú*.

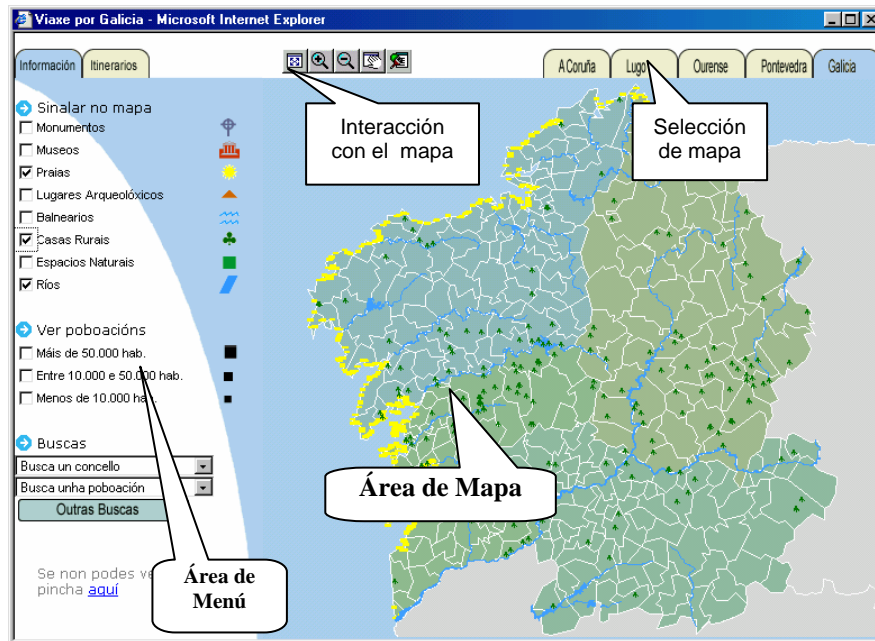


Fig. 3. Interfaz principal del sistema

A continuación describimos las diferentes partes del sistema.

Área de mapa

El mapa es mostrado en la parte derecha de la interfaz. Un mapa está compuesto de capas, cada una de las cuales agrupa entidades geográficas de la misma categoría (museos, rutas, etc.). Inicialmente sólo se muestran las provincias y municipios, pero el usuario puede, usando el menú de la izquierda, seleccionar otras capas para que también sean mostradas. De este modo, las capas seleccionadas serán superpuestas, construyendo un mapa más complejo. La Figura 3 muestra un mapa que contiene, además de provincias y municipios, playas, ríos y casas rurales. La estructura de capas del mapa evita realizar consultas innecesariamente más complejas para acceder a la información de uno o varios objetos. Por ejemplo, si un usuario quiere localizar

los lugares arqueológicos cercanos a la costa, el usuario puede activar la capa correspondiente a esta categoría e identificar visualmente aquellos cercanos a la costa.

El mapa es interactivo. Moviendo el ratón sobre un objeto éste es activado, cambiando de color y mostrando su nombre. Al pulsar sobre dicho objeto, se mostrará una nueva ventana con información sobre el mismo.

Usando las pestañas situadas en la parte superior derecha de la interfaz, el usuario puede cambiar el mapa mostrado. Hay 5 mapas disponibles, uno de cada una de las 4 provincias y otro de toda Galicia. Seleccionando una provincia, sus municipios son mostrados en más detalle, y la visualización y las operaciones de consulta son restringidas a esa provincia.

Los botones situados en la parte superior central de la interfaz permiten al usuario interactuar con el mapa, incrementando o decrementando el zoom, restaurándolo a su tamaño original o abriendo una ventana adicional que actúa como una lupa, agrandando el área del mapa situada alrededor de la posición del ratón.

Área de menú

Está localizada en la parte izquierda de la interfaz. Muestra dos pestañas que permiten elegir entre dos categorías de información: información general y rutas turísticas y literarias. Cada una de estas opciones muestra un conjunto de casillas que permiten al usuario activar o desactivar la capa de información correspondiente. Seleccionar cualquiera de éstas casillas provocará la realización de una consulta (transparente al usuario) que obtiene los objetos geográficos de todos los elementos que pertenecen a la categoría asociada a dicha casilla, para que éstos puedan ser mostrados al usuario. Deseleccionando una casilla se ocultará la capa asociada.

El menú “Información General” permite seleccionar las siguientes categorías de elementos: monumentos, museos, playas, lugares arqueológicos, balnearios, casas rurales, espacios naturales, ríos y poblaciones, estas últimas clasificadas en tres categorías en función del número de habitantes.

La parte inferior de este menú muestra el *área de búsqueda*, la cual ofrece una interfaz sencilla para buscar los diferentes objetos. Las consultas más comunes, búsquedas por municipios y poblaciones, son las más fáciles de realizar: llega con seleccionar su nombre de una lista. Como resultado, el elemento seleccionado es resaltado en el mapa. Las búsquedas sobre elementos culturales y turísticos se realizan a través de otra interfaz donde el usuario selecciona la categoría del elemento que busca y teclea su nombre o una parte del mismo. El resultado de la consulta es una lista con los nombres de los elementos que coinciden con el criterio de selección. Para cada uno de ellos es posible obtener la información disponible asociada, o resaltarlo en el mapa de modo que sea más fácil su localización.

El menú de *rutas literarias e itinerarios turísticos* ofrece también un conjunto de casillas que permiten seleccionar las rutas e itinerarios a presentar en el mapa. Los elementos de interés cercanos a la ruta y la trayectoria a seguir son mostrados en el mapa. Este menú permite además mostrar la redes de carreteras en Galicia (o en la provincia seleccionada).

6. Conclusiones

En este trabajo hemos presentado nuestra contribución para promover los recursos culturales y turísticos de una pequeña región (en este caso Galicia) en España. Hemos diseñado una interfaz para permitir a cualquier usuario acceder de una manera intuitiva a la información disponible sobre sus lugares de interés, usando dos técnicas distintas de Interacción Humano-Máquina (las metáforas cognitivas y la aproximación navegacional) que nos permiten presentar al usuario una interfaz amigable e intuitiva.

Debido a la naturaleza de la información a mostrar, la metáfora cognitiva más apropiada es un mapa de Galicia. Esto ha implicado el uso de un subsistema SIG para asociar la información alfanumérica y multimedia existente sobre los diferentes lugares con la localización geográfica de éstos.

El sistema incluye los elementos más significativos de las diferentes categorías (monumentos, rutas, etc.). Sin embargo, sería deseable realizar un nuevo proceso de adquisición de datos, de modo que se puedan añadir nuevos elementos turísticos y la información existente sobre los recursos actualmente disponibles pueda ser extendida con nueva información alfanumérica y multimedia y ofrecer así un sistema más completo. Actualmente estamos en el proceso de obtener la financiación que nos permita recopilar más información y poder así ofrecer al usuario más “viajes virtuales” y más información sobre museos y casas rurales. Esto probablemente lleve a incorporar al sistema otras metáforas cognitivas para poder acceder a la nueva información, como por ejemplo un plano de un museo que permita al usuario decidir qué sala visitar.

Con el fin de mejorar los tiempos de respuesta, pretendemos además extender el sistema para permitir el uso de múltiples representaciones de los objetos dependiendo de la escala del mapa, filtrando la información irrelevante a ese nivel de detalle. Esto ofrecería al usuario un mapa inicial con una baja resolución (requiriendo por tanto menos tiempo para ser descargado y mostrado), mostrando tan solo los elementos más esenciales, como provincias y municipios. Cuando el usuario seleccione un elemento específico, o haga un zoom en el mapa, se mostrará al usuario una nueva representación del objeto, con la resolución apropiada.

Referencias

- [1] Chias, P. *Los sistemas de información geográfica*. Dpto. de Publicaciones de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid, 1997.
- [2] Esri, *Understanding GIS, The ARC/INFO Method*. E. S. R. I. Fourth edition. 1997.
- [3] Michael F Worboys. *GIS: A Computing Perspective*. Ed London Taylor Francis. 1995.
- [4] Nieves R. Brisaboa, José A. Cotelo Lema, Miguel R. Luaces, José R. Viqueira. *State of the Art and Requirements in GIS*, 3^{er}. ENC' 01. Aguascalientes, México. 2001 (actas)
- [5] R. Laurini and D. Thompson. *Fundamentals of Spatial Information Systems*. London Academic Press, 1992.
- [6] W. Fredrick Limp and Debbie Harmon. *Inside Geomedia*. OnWord Press, 1998.
- [7] Jenny Preece. *Human-Computer Interaction*. Addison Wesley. Cap.13. 1994.
- [8] Ben Schneiderman. *Designing the User Interface*. Addison Wesley. Cap. 3,4,5. 1997.
- [9] Zetie, C. *Practical user interface design: Making GUIs work*. McGraw Hill, 1995.