

VISGEO: una herramienta para la visualización geográfica.

Joaquín Bosque Sendra, ⁽¹⁾ Hernán Zamora Ludovic ⁽²⁾

⁽¹⁾ Departamento de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Alcalá, Calle Colegios, 2, 28801 Alcalá de Henares, joaquin.bosque@uah.es.

⁽²⁾ Departamento de Cartografía, Escuela de Geografía, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de Los Andes, Vía Los Chorros de Milla, Mérida, Venezuela zamora@ula.ve

RESUMEN

La herramienta de Visualización Geográfica VisGeo, es una aplicación de apoyo a la toma de decisiones, basada en el usos de software libre y aplicada al estudio y comunicación de la vulnerabilidad ante eventos sísmicos. Los antecedentes tecnológicos de VisGeo se encuentran estrechamente relacionados a la revolución en la cartografía y al desarrollo de la Visualización Geográfica.

El establecimiento de un plan básico de prevención de riesgos hace necesaria, entre otras cosas, la caracterización de la vulnerabilidad tanto física como social del territorio, dicho plan debe ser elaborado contando con la participación de los organismos del Estado encargados de la gestión del riesgo y de las comunidades como parte de la política promovida por el Estado venezolano.

La construcción de VisGeo, conllevó el uso de diferentes lenguajes de programación ya que, por un lado se elaboraron los mapas como interface de navegación, mediante el lenguaje de marcas geográficas GML, y por otra parte para la representación, construcción de los hipermapas, y el acceso y exploración a la base de datos, se utilizó el lenguaje de programación PHP, dado que VisGeo se concibe con la lógica de un sitio Web.

Palabras clave: *Visualización Geográfica, vulnerabilidad, sismos, toma de decisiones, software libre.*

ABSTRACT

VisGeo it's software to support decision making concerning risk's studies and that communication; based in free software technology and developed in to the Geographical Visualization approach.

The development a Risk plan includes physical a social vulnerability characterization. That risk plan it's a responsibility of the government organization and the civil society.

VisGeo, was making use a two programming language Geographical marking language (GML) to development of that GUI, and PHP to access a data base

Key words: Geographical Visualization, *seismic vulnerability*, decision making, free software technology

INTRODUCCIÓN

VisGeo es una aplicación prototipo concebida como un software libre y desarrollada bajo la óptica de la Visualización Geográfica (Gvis) la cual permite manejar los diversos elementos que caracterizan geográficamente el territorio, a fin de que sirva como herramienta de apoyo a la toma de decisiones, el ejemplo de aplicación que se presenta está asociado a la vulnerabilidad del territorio ante un sismo.

El análisis de la vulnerabilidad depende de la disponibilidad de información asociada al área objeto de estudio y de la naturaleza y características del evento esperado. Es en este sentido que la Visualización Geográfica juega un papel fundamental ya que, es necesario que los gestores del territorio puedan disponer de suficiente información, expresada de manera clara, a fin de poder realizar el correcto análisis del territorio o de un área en particular, de lo cual depende que sea posible la toma de las decisiones apropiadas en cuanto a las estrategias y políticas que han de ser implementadas, a fin de minimizar los efectos negativos de dicho evento.

CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO DE VISGEO

El sistema de Visualización Geográfica denominado VisGeo, en función de los criterios metodológicos propuestos para la Visualización Geográfica (MacEacher, ha sido diseñado en función de las siguientes características:

Representación

La representación de la información en VisGeo, parte de la elaboración de mapas dinámicos interactivos para acceder a la información. Partiendo de los principios de diseño en la Visualización Geográfica se genero un hipermapa que actúa como interface del sistema, el cual facilita la interacción con la información asociada, en este caso particular, a la vulnerabilidad del barrio La Milagrosa ante un evento sísmico.

Multiescalar

VisGeo como sistema de visualización geográfica permite el análisis de la información desde una perspectiva multiescalar. Este tipo de análisis se basa en el manejo de las variables dinámicas espaciales, particularmente la variable *escala dinámica* (Flores et al, 2004) la cual permite el manejo de información a diferentes escalas, lo cual esta asociado a diferentes niveles de generalización. Esta variable es

muy importante ya que la escala dinámica no es un acercamiento (zoom) si no que representa un cambio de información es decir un real cambio de escala de representación.

En VisGeo el análisis Multiescalar, en el caso particular de la aplicación prototipo, se observa cuando el usuario puede manejar información a escala 1: 10000, para la cual se observa la ciudad de Mérida y a la escala 1: 5000 en el caso del barrio la Milagrosa, el sistema, sin embargo, está diseñado para poder manejar diversas escalas durante el proceso de navegación y búsqueda. Figura No.1

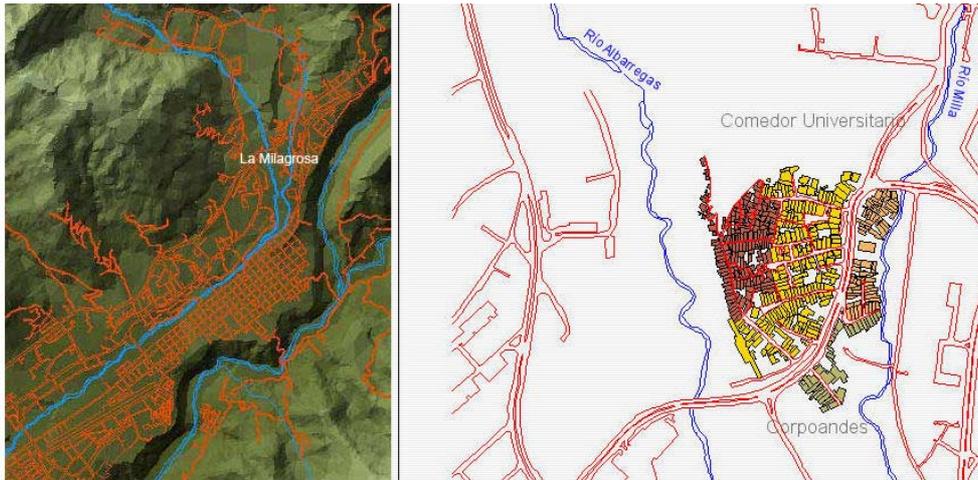


Figura 1: Manejo Multiescalar de la información utilizando VisGeo

Multiplataforma y Multiusuario

El sistema de visualización VisGeo, dada su concepción como software libre, está diseñado para ser utilizado en diversas plataformas (Macintosh, Windows, Linux) lo cual redundará en beneficio del usuario al no estar limitado a una plataforma específica sino que, en función del sistema que disponga, podrá hacer uso del mismo. Por otra parte VisGeo puede ser implementado tanto en red, como a nivel local. Esta característica facilita que la modificación de la información asociada al mismo puede ser actualizada permanentemente por las diversas dependencias del o los organismos que lo implementen, ya que su aplicación en red conlleva la posibilidad de asignar permisos de acceso a las bases de datos en función del nivel de responsabilidad que sobre estos se tenga.

El manejo de la información en este sistema está orientado a usuarios tanto expertos como no expertos, ello se debe a que el diseño de la representación se definió siguiendo las propuestas de Foote y Crum (1995), sobre cómo elaborar "buenos mapas", así pues la información plasmada en el sistema estará en dependencia de sus usuarios finales y de las necesidades de los mismos, entendiendo siempre que VisGeo es un sistema de visualización geográfica para el apoyo a la toma de decisiones y no un SIG, por lo que la información en él desplegada ha sido previamente procesada y codificada.

Ejemplo de esto son la consulta a la información referida al nivel de vulnerabilidad social del barrio La Milagrosa (Figura No.1) o la consulta sobre las características de

la población del barrio (Figura No. 2) en ambos casos no hace falta ser experto en el manejo del sistema para obtener esta información.

DISEÑO DE LA INTERFACE DE VISGEO

La Interface gráfica de usuario que se diseñó para el sistema de visualización VisGeo, utiliza el mapa como base para realizar las consultas temáticas. Consultas de la información referentes a la población, las características de las edificaciones y la vulnerabilidad de estas ante sismos de diferentes intensidades.

Dado que VisGeo ha sido pensado como un sistema de apoyo a la toma de decisiones, se utilizó una metáfora híbrida guiada, que permita a sus usuarios navegar, de manera libre o secuencial, en información temática restringida a la vulnerabilidad, previamente procesada, a fin de focalizar la atención de estos, sobre los elementos que inciden en la determinación de la vulnerabilidad. Igualmente se establecieron elementos sintácticos que permiten a la metáfora ampliar las posibilidades de consulta y acceso, a la información temática establecida, no solo a nivel local si no también a información localizada en el ciberespacio.

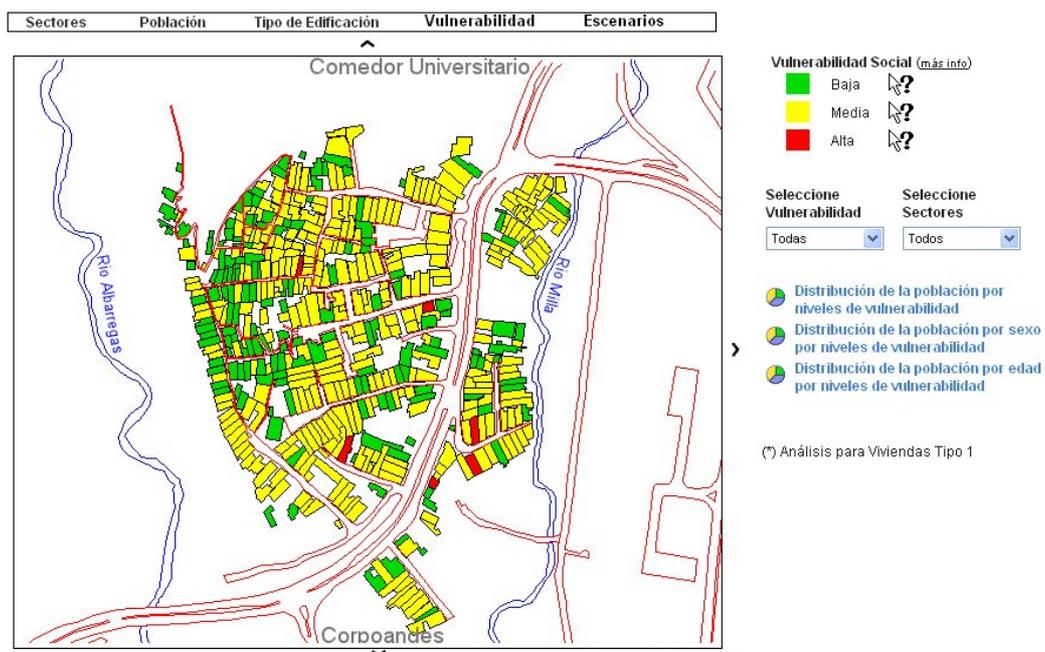


Figura 2: Representación de la Vulnerabilidad Social mediante la consulta realizada por un no experto a VisGeo.

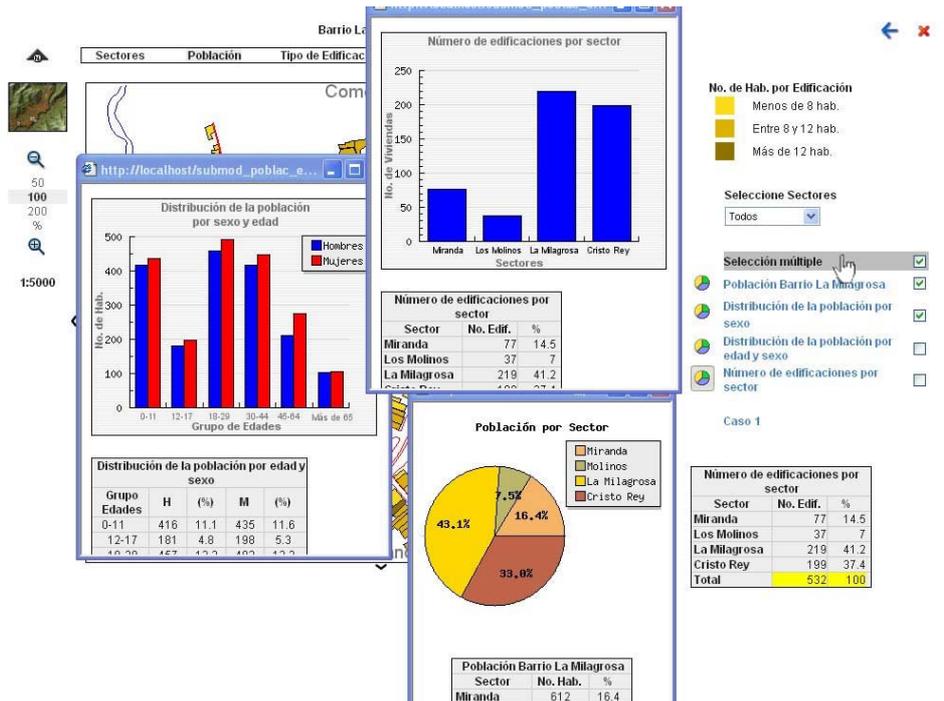


Figura 3: Caracterización de la población del barrio La Milagrosa mediante la información suministrada por VisGeo, esta consulta puede ser realizada con facilidad por usuarios no expertos.

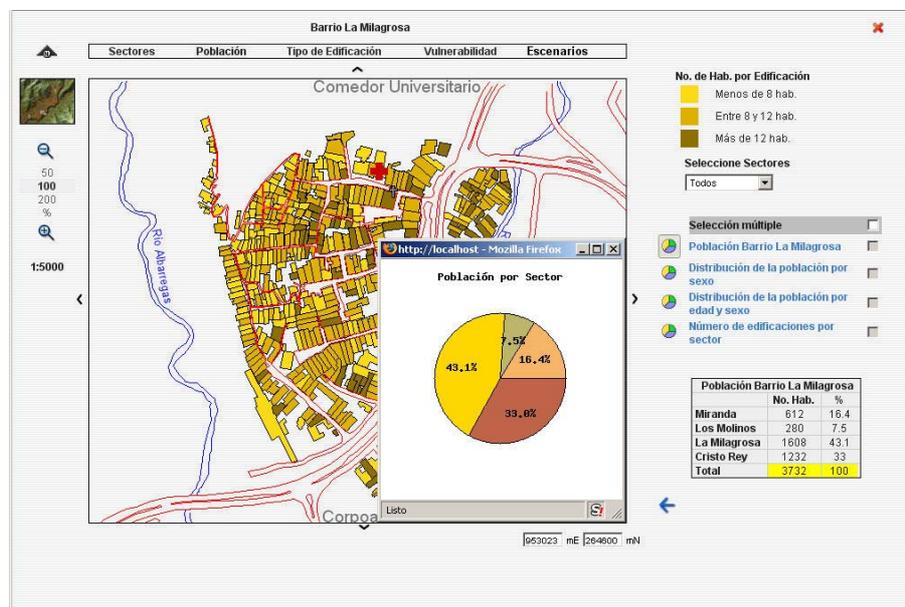


Figura 4: Metáfora híbrida de VisGeo

Como parte de la filosofía de diseño de VisGeo, se incluyen las posibilidades de modificación de la interface; esto es debido a que durante la evaluación de la herramienta, se pudo constatar que no todos los usuarios percibía de igual manera el diseño de la misma, diferencia que se noto particularmente entre los usuarios expertos y los no expertos.

Partiendo de este hecho, mediante el uso de un editor de páginas Web, es posible, para usuarios expertos, modificar la interface grafica de usuarios, a fin de que la misma responda a las percepciones y concepciones de diseño que cada usuario o grupos de usuarios en particular puedan tener.

Guías o ayudas de navegación

Las Guías o ayudas de navegación (affordance) que se emplean en VisGeo, responden a íconos que han sido utilizados en diferentes aplicaciones, difundidas ampliamente en mayor o menor medida, esto facilita la comprensión de las acciones a esperar de las mismas, por los diferentes usuarios de VisGeo, ya que su uso es conocido, lo cual le hace mas intuitiva (dado el aprendizaje previo) y amigable.

Siguiendo la clasificación de Fuhrmman y Kuhn. (1998) se dividen en: **Guías Primarias o de Control** y **Guías Secundarias o dinámicas**.

Guías primarias o de control las guías primarias empleadas son de dos tipos textuales e iconográficas. Las guías textuales responde básicamente a la información temática y de consulta a la base de datos, estas guías están distribuidas como encabezados o como listas de características o atributos a consultar (Figura No.4). Las guías de tipo iconográfico empleadas en VisGeo, están asociadas a la consulta de diagramas, selección de elementos y símbolos convencionales (Figura No. 5)

Guías Secundarias o dinámicas: a fin de lograr el acceso dinámico a la información en la metáfora de VisGeo, y siguiendo los mismo criterios para la selección de la guías primarias, se emplearon guías secundaria para la navegación y selección de ayudas (Figura No.7):

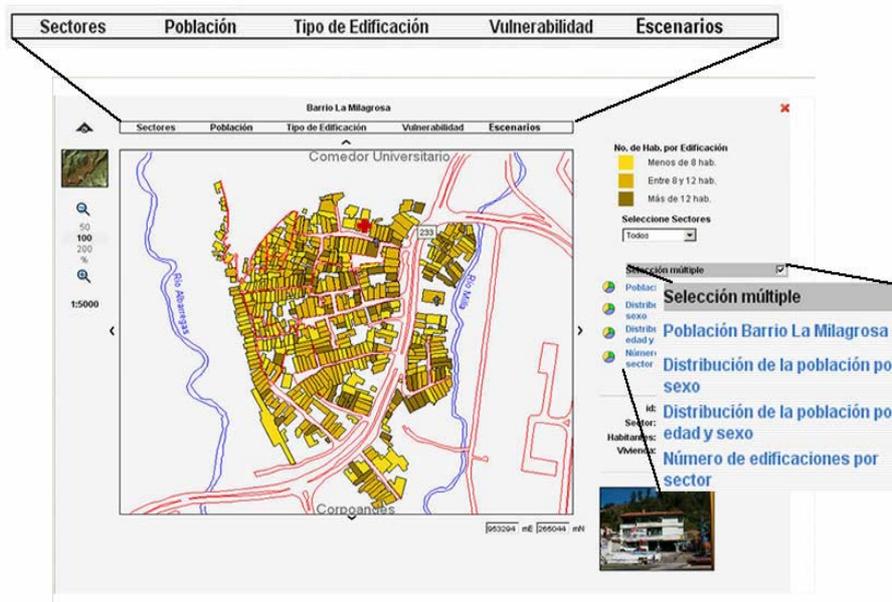


Figura 5: Guías primarias de tipo textual utilizadas en la metáfora híbrida de VisGeo. Fuente: Elaboración propia.

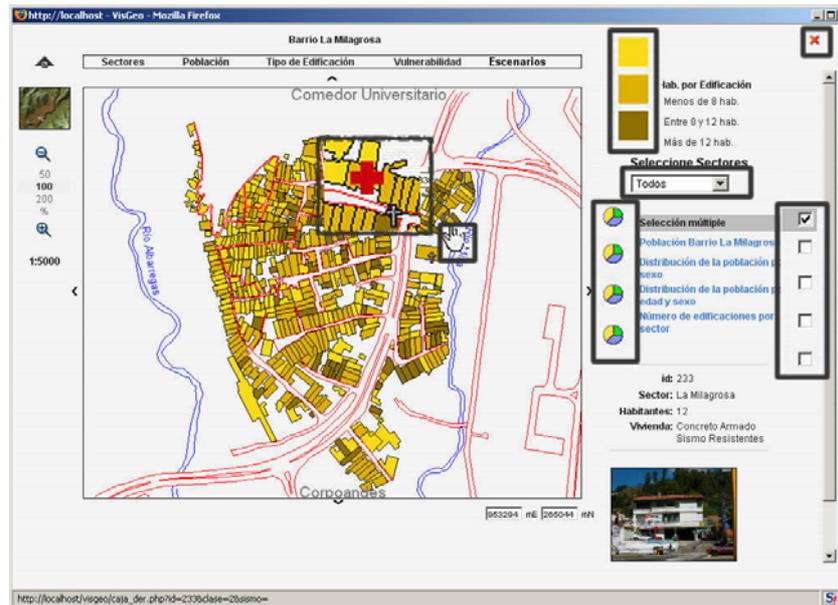


Figura 6: Guías primarias de tipo iconográfica utilizadas en VisGeo para acceder a la información. Fuente: Elaboración propia

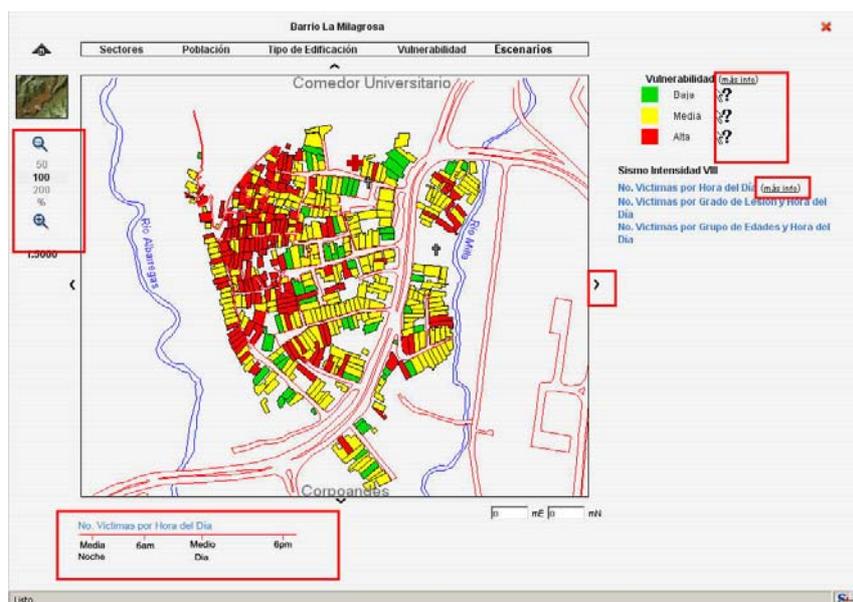


Figura 7: En el recuadro rojo se pueden observar las guías secundarias de acceso dinámico a la información

ACCESO Y EXPLORACIÓN DE BASES DE DATOS

El acceso y exploración a las bases de datos en VisGeo (Figura No. 7) se estableció de las siguientes maneras: **Selección temática en la barra de navegación principal (A)**, esta selección permite establecer en la base de datos que campos han de ser reflejados en la leyenda y a su vez define la información atributiva que será desplegada en forma de tablas y diagramas.

Mediante la selección de cualquier entidad geográfica a través del cursor (**B**) este mostrará la información asociada a esa entidad geográfica espacial en particular. La información desplegada será definida por el administrador; aunque es posible ver toda la información contenida en la base de datos referida a una entidad específica.

Utilizando filtros (C), la utilización de los filtros permite hacer referencias cruzadas o establecer correspondencia con otros elementos temáticos de la base de datos, que sean de interés para el análisis integral de la información.

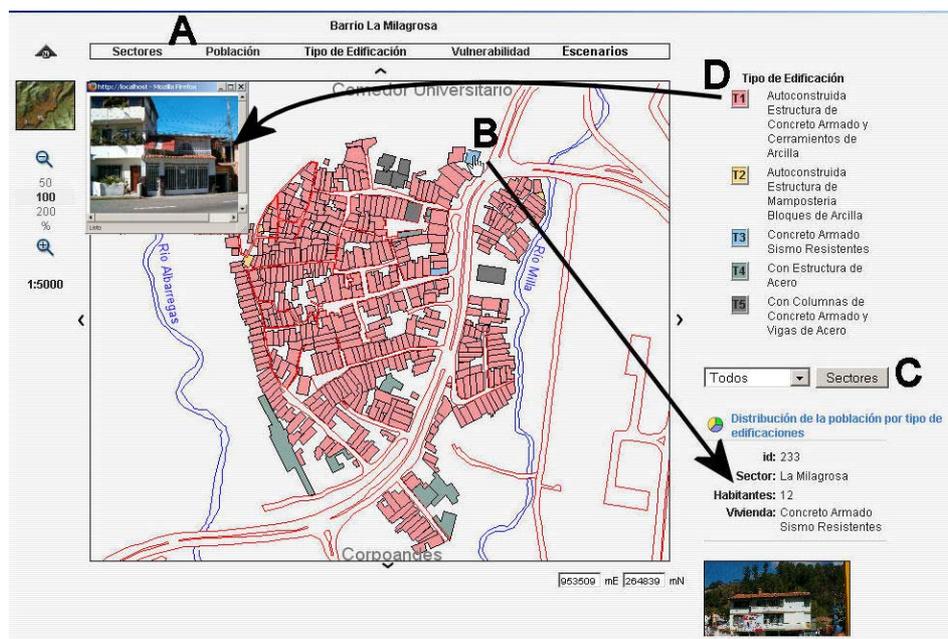


Figura 8: Diferentes maneras de acceso y exploración a la base de dato en VisGeo

Mediante el uso de la leyenda (**D**), este método de exploración de la base de datos permite que la leyenda, al ser interactiva haga referencia a información complementaria que servirá para facilitar la comprensión del fenómeno temático.

LENGUAJES EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VISGEO.

La construcción de VisGeo, conlleva el uso de diferentes lenguajes de programación ya que, por un lado se elaboraron los mapas como interface de navegación, mediante el lenguaje de marcas geográficas GML (OGC, 2002), y por otra parte para la representación, construcción de los hipermapas, y el acceso y exploración a la base de datos, se utilizó el lenguaje de programación PHP (Wikipedia, 2006), dado que VisGeo se concibe con la lógica de un sitio Web.

ARQUITECTURA FUNCIONAL DE VISGEO

La arquitectura funcional de VisGeo es de tipo modular y se basa en el acceso a los diferentes módulos desde la interface. Los módulos despliegan información asociada a ellos desde la base de datos, es decir que los módulos son las vías para el acceso a la base de datos. Figura No. 9.

La arquitectura funcional de VisGeo está conformada por dos iframes (ventanas o marcos de una página Web), ver Figura No.10, donde se realizan todos los procesos de consulta a la base de datos y despliegue de la información. Estos iframes responden al hipermapa concebido en el diseño de representación de VisGeo

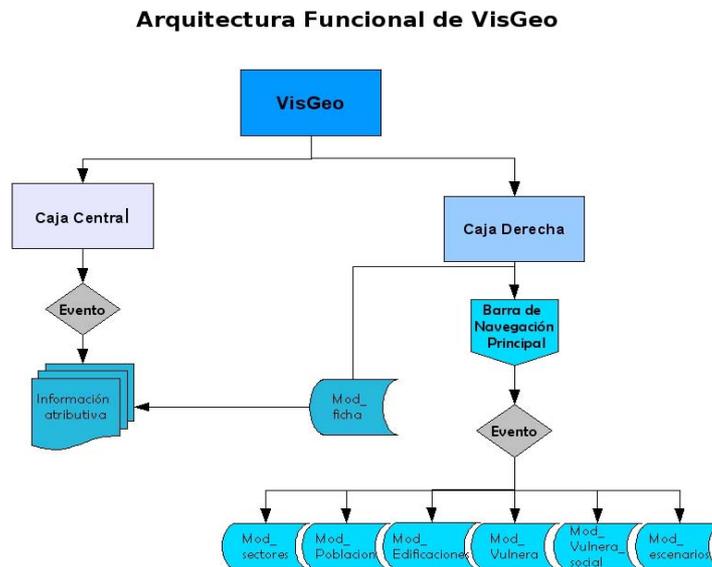


Figura 9: Arquitectura Funcional de VisGeo estructurada en módulos

Los iframes definidos son: **Caja central:** Despliega la información referente a mapas vectoriales o imágenes raster. Se lee de la base de datos y se dibuja cada polígono con sus respectivos atributos. Para detectar si un evento realizado (pinchar) en algún elemento de la zona "caja central", corresponde algún polígono o elemento con información atributiva (imágenes, texto, etc.), se utilizó el algoritmo elaborado por Finley (1998) "Point-In-Polygon", donde se determina si un punto está ubicado dentro de un polígono específico.

Caja derecha: Muestra los módulos inherentes a cada tema en la barra de navegación principal (Sector, Población, Tipo de Edificación, Vulnerabilidad, Escenarios). Cada módulo responde a algún evento efectuado sobre cualquier elemento de la barra de navegación principal.

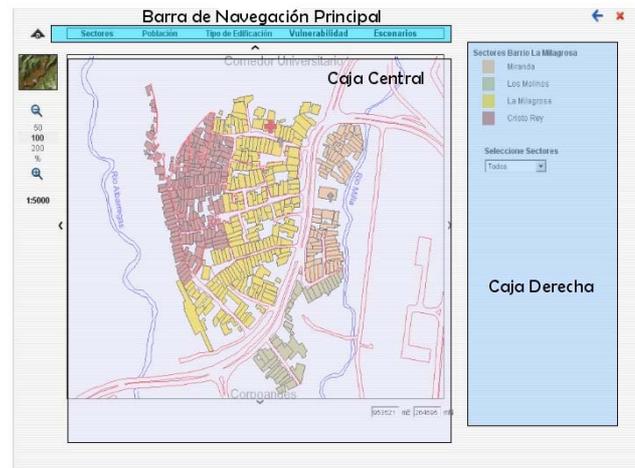


Figura 10: Iframes Caja central y Caja derecha desde donde se realiza en VisGeo el acceso a la base de datos

CONCLUSIONES

Visualización Geográfica, como propuesta metodológica, permitió la integración de diversos medios de comunicar información espacial y facilitó reconocer, comunicar e interpretar patrones y estructuras espaciales.

El uso de sistemas de Visualización Geográfica, permitió realizar la caracterización de la vulnerabilidad del territorio ante sismos, tanto física como socialmente, y teniendo en cuenta los aspectos espaciales y temporales del problema.

Las interfaces gráficas de usuario, basadas en metáforas híbridas, amplían las posibilidades del diseño, ya que permiten al desarrollador elaborar interfaces que puedan ser utilizados por usuarios con diferentes niveles de conocimiento (expertos y no expertos).

Las guías o herramientas, cuando se incluyen, en sistemas multiusuarios, no deben ser solo de tipo iconográfico, ya que estas no siempre responden a una única percepción de los fenómenos; y factores, como la diferencia generacional, pueden limitar su capacidad de comunicar y por ende la facilidad de manejo de las mismas.

AGRADECIMIENTOS

Al CDCHT de la Universidad de Los Andes quien financió el desarrollo de este trabajo bajo el Código FO-550-04-09-C

REFERENCIAS

- ◆ **FINLEY DAREL** (1998) Point-In-Polygon Algorithm — Determining Whether A Point Is Inside A Complex Polygon [en línea] en <http://www.aliendryderflex.com/polygon/> [consulta: 10 de agosto 2005]
- ◆ **FLORES E, ZAMORA H Y FERRER Z** (2004) Geoinformática y Cartografía Temática. Evolución de los Medios Gráficos. Ponencia presentada en el V Congreso Venezolano de Geografía Mérida, Venezuela, del 29 de Noviembre al 03 de Diciembre de 2004

- ◆ **FOOTE, K. Y CRUM, S. (1995)** Cartographic Communication. [en línea] <http://www.utexas.edu/depts/grg/gcraft/notes/cartocom/cartocom.html> [Consulta 15 de febrero de 2003]
- ◆ **FUHRMANN, S. Y KUHN, W. (1998)** The Design of Everyday Maps [en línea] Draft Version 2.0. http://ifgi.uni-muenster.de/%7Efuhrman/publ/ica_polen/design1.htm [Consulta 15 de febrero de 2003]
- ◆ **MACEACHREN, A. (1994)**: “Visualization in Modern Cartography: Setting the Agenda”. En Visualization in Modern Cartography. Pp. 1-12. Editores: Allan MacEachren y D.R. Fraser Taylor. Ed. Pergamon.
- ◆ **MACEACHREN, A. Y KRAAK, M. (2000)** “Research Challenges in Geovisualization”. Draft, [en línea] Nov. 20; forthcoming in Cartography and Geographic Information Sciences, Vol.28, No. 1, 2001. www.geovista.psu.edu/icavis/pdf/visagenda.pdf [Consulta 9 enero 2004]
- ◆ **MACEACHREN, A. y KRAAK, M. J (1997)**: “Exploratory cartographic visualization: advancing the agenda”. Computer & Geosciences, Vol. 23, nº. 4. Pp. 335 – 343.
- ◆ **OGC (2002)** OpenGIS® Geography Markup Language (GML) Implementation Specification, version 2.1.2 [en línea] Editores Simon Cox, Adrian Cuthber, Ron Lake y Richard Martell. En www.opengeospatial.org/specs/ [consulta: 10 de agosto de 2005]