

## **CAPITULO 4**

### **Requerimientos, Análisis y Diseño**

El presente capítulo explica los pasos que se realizaron antes de implementar el sistema. Para esto, primero se explicarán los requerimientos que fueron solicitados para el cumplimiento del objetivo de esta tesis. Después se expone el análisis que se llevo a cabo para ver los problemas a los cuales se enfrenta para crear una solución. Finalmente se explicará el diseño que se hizo para GeoMVisio.

#### **4.1 Requerimientos**

Esta tesis, tal como se menciona en el Capítulo 1, pretende crear una interfaz que permita la visualización de los grafos obtenidos del sistema Subdue a una base de datos creada para la tesis doctoral de Manuel Pech Palacio. Por lo tanto la asignación de requerimientos para cumplir con ciertas especificaciones para integrar GeoMVisio al proyecto de la tesis doctoral de Manuel Pech Palacio fueron proporcionados por el Mtro. Manuel Pech Palacio. Sin embargo también se debe tomar en cuenta los requerimientos funcionales para la creación del software de GeoMVisio. Esos dos tipos de requerimientos se mostraran en este capítulo.

##### **4.1.1 Requerimientos de Integración.**

Las especificaciones requeridas para integrar GeoMVisio a la tesis doctoral de Manuel Pech Palacio son ocho que intentan cubrir desde requisitos de

funcionalidad, interacción humano-computadora y estandarización. Estos requisitos son los siguientes:

1. La interfaz permitirá la selección de un archivo en formato de Subdue como archivo de entrada. Dicho archivo debe contener las subestructuras descubiertas de los patrones con los que se trabajará.
2. Permitirá la lectura de las subestructuras descubiertas por Subdue contenidas en dicho archivo.
3. Presentará la relación que existe entre las subestructuras descubiertas por Subdue, es decir, debe presentar una manera clara de identificar si una subestructura esta relacionada con otra.
4. Todas las subestructuras relacionadas deben de pertenecer al mismo archivo de entrada.
5. La interfaz debe ser capaz de visualizar las subestructuras descubiertas en modo de grafo. Este requerimiento es el más importante y es el primero que se debe dar solución. Este debe permitir visualizar todos y cada uno de los elementos del grafo que se quiera interpretar.
6. Brindará la oportunidad al usuario de poder agregar notas o comentarios a grafos que el considere interesantes. Este tiene como fin de que el usuario después de observar y analizar un grafo si considera

que aporta alguna información, según sus necesidades, el sistema le permitirá añadir comentarios.

7. La aplicación brindará la oportunidad al usuario de poder imprimir la imagen del grafo generada por el visualizador. Este requerimiento es con el fin de que el usuario pueda tener una copia de la imagen del grafo analizado.
  
8. Dará al grafo la funcionalidad de un hipergrafo. Este requerimiento es de gran importancia, ya que añade interacción entre el usuario con la imagen del grafo. Esto permite crear niveles de visualización en los grafos ya que permite ver el grafo de manera general o extendida.

#### **4.1.2 Requerimientos Funcionales**

Una vez conocidos los requerimientos de integración se presentan los requerimientos funcionales, estos requerimientos son aquellos que nos indican las necesidades básicas para integrar y hacer funcionar la aplicación para GeoMVisio.

Estos se dividen en dos grupos. Los Primeros son aquellos que están relacionados con la arquitectura de GeoMVisio y los segundos son aquellos necesarios para hacer funcionar las tecnologías de soporte. A continuación se muestran tales requerimientos:

1. Requerimientos de Arquitectura
  - o Emplear clases del paquete javax.swing.

- El contenedor principal debe ser un JPanel.
- Instalar Graphviz (maquina de salida Dot).
- Instalar Grappa.
- Una conexión con TMPP.
- Una conexión con InterGeoM.

## 2. Requerimientos de Tecnologías de soporte

### a. Graphviz

- Windows Me/Nt/XP(SP1)/XP(SP2)
- Instalar un visualizador (Grappa, Web-Dot, etc)

### b. Grappa

- JDK 1.2
- JDK 1.3
- JDK 1.4
- JDK 1.5, solo si el usuario así lo desea aunque el desarrollador no asegura su correcta funcionalidad.

## 4.2 Análisis del Sistema

Aquí se presentarán y explicarán los casos de uso a los cuales esta tesis puede ser expuesta. Se presentan básicamente dos casos de uso que representan las aplicaciones de visualización que puede realizar el sistema. Una de ella es la creación de los grafos para su visualización a partir de un nuevo archivo de entrada y la otra permite al usuario poder ver grafos creados con anterioridad. Básicamente se cuenta con un solo usuario para las dos

aplicaciones el cual visualiza e interactúa con las imágenes que se muestran. Estos casos de uso se explicarán a continuación.

El diagrama del primer caso de uso se puede ver en la Figura 4.1, esta primera aplicación permite al usuario poder ingresar nueva información al sistema para su visualización, el sistema lo reconocerá como un conjunto de subestructuras con el nombre del archivo de entrada del cual provenga.

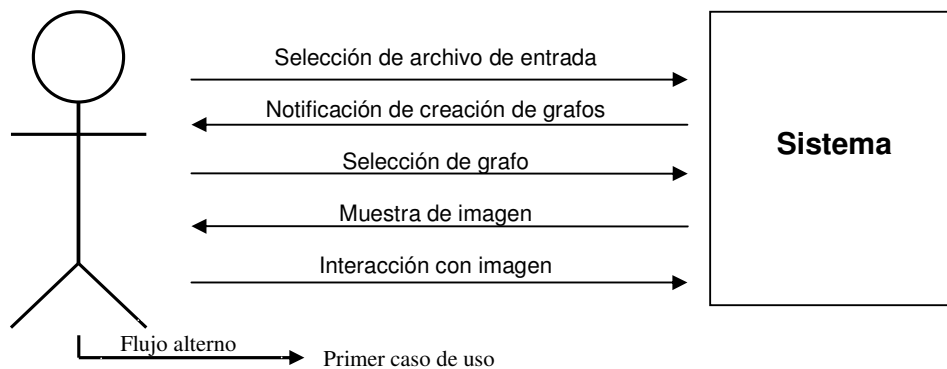


Figura 4.1

Diagrama del primer caso de uso

Una vez ingresada la información el sistema le mostrara al usuario las subestructuras disponibles, obtenidas de los patrones encontrados por la minería de datos. El usuario podrá seleccionar una de las subestructuras para poder visualizar su contenido y estructura y así analizarla según su conveniencia. Al estar visualizando la subestructura seleccionada el usuario tiene la oportunidad de interactuar con la imagen para una mejor interpretación, entre las opciones que cuenta es la de expandir los hipergrafos de la subestructura, agregar notas, entre otras. El sistema le mostrará y confirmará los eventos con que interactuó el usuario.

En pocas palabras, este caso de uso es para la integración de nueva información al sistema, sin embargo la nueva información se podrá visualizar e interpretar en el futuro a discreción del usuario, esta información esta relacionada con el segundo caso de uso.

El segundo caso de uso esta relacionado con la información ya existente creada con anterioridad. El sistema le muestra al usuario el conjunto de subestructuras representados por los nombres de los archivos de entrada del cual provienen, es decir información creada por el primer caso de uso, el diagrama se puede observar en la imagen de la Figura 4.2.

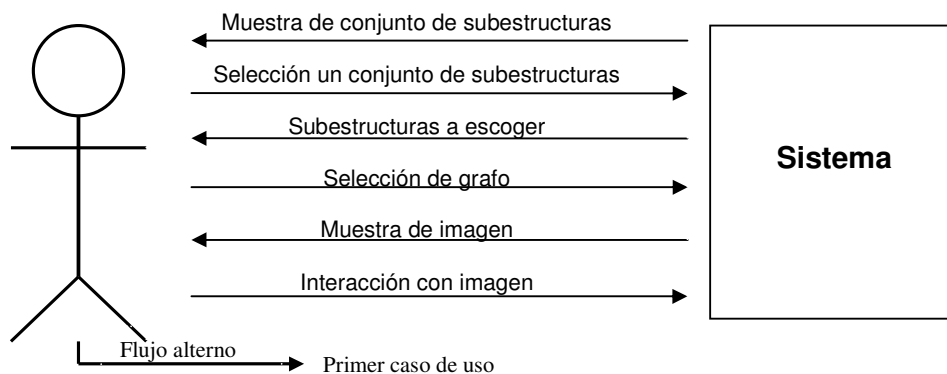


Figura 4.2

Diagrama del segundo caso de uso

Al seleccionar cualquiera de estos conjuntos inmediatamente se muestran las subestructuras que este contiene, el usuario puede escoger uno de estas subestructuras para su interpretación, visualización e interacción. El usuario también tiene la oportunidad de eliminar alguno de estos conjuntos si así lo

desea. Sin embargo siempre existe la posibilidad de ingresar nueva información al sistema cada vez que el usuario así lo desee.

En resumen la diferencia que existe entre los dos casos de uso es al momento de escoger un conjunto de subestructuras para poder visualizar los grafos que contengan, se puede ingresar un nuevo conjunto de subestructuras al sistema o seleccionar uno ya almacenado, todo esto según la necesidad del usuario.

### **4.3 Diseño de la Interfaz**

Los requerimientos y el análisis del sistema llevaron al siguiente diseño que debe mostrar la interfaz final. La siguiente lista muestra los elementos que se integrarán a la interfaz, que se puede apreciar en la Figura 4.3:

1. El primer elemento es un JList donde se muestran los conjuntos de subestructuras que se pueden seleccionar que ya han sido ingresados al sistema. Estos conjuntos, como se mencionó anteriormente, se diferencian por el nombre del archivo de entrada del cual provienen.
2. El segundo elemento es otro JList que muestra el conjunto de grafos que pueden ser seleccionados para su visualización.
3. El siguiente elemento es un JTextArea el cual muestra los parámetros con los que se realizó la minería de datos, es decir por el sistema Subdue. Esto para uso propio del usuario pues de esta manera tiene algún tipo de antecedente de lo que esta visualizando e interpretando.

4. Los botones mostrados en esta parte de la interfaz nos permiten ingresar nuevos archivos de entrada al sistema por medio del JButton "Open" o para eliminar algún conjunto que el usuario considere que ya no es de interés gracias al JButton con la etiqueta "Delete".
  
5. El quinto elemento es un panel de visualización (más en concreto es un GrappaPanel del paquete de Grappa) donde se visualizarán los grafos de las subestructuras escogidas en la lista del segundo elemento o también mostrará el primer grafo del conjunto al ser seleccionado desde la primera lista.
  
6. Este elemento es el menú que muestra las opciones que puede hacer el usuario con la imagen del grafo que se esta mostrando en ese momento.
  
7. El ultimo elemento es un JPanel referente a la muestra y manipulación de las notas agregadas al grafo que se esta visualizando en ese momento.



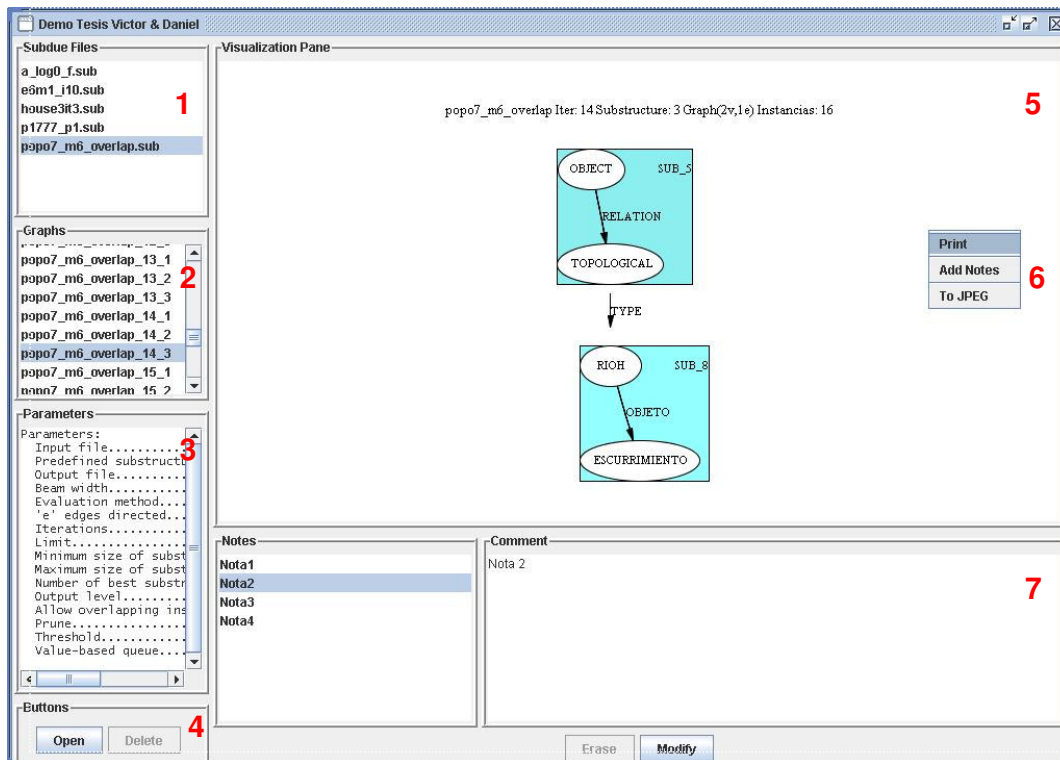


Figura 4.3  
Interfaz del Sistema

La interfaz está diseñada de tal manera que los elementos están organizados para que el usuario pueda manipularla de manera fácil y amigable. La imagen de la Figura 4.3 muestra esta interfaz con los diferentes elementos se puede visualizar una imagen que contiene tanto notas como hipergrafos, a continuación se muestra con más detalle el funcionamiento de la interfaz.

Supongamos que el usuario desea analizar la información ya existente en el sistema de un conjunto relacionado a un archivo de entrada. El usuario selecciona en el primer elemento de la interfaz un conjunto referente al archivo de entrada, por ejemplo “a\_log0\_f.sub”, esto se puede observar en la imagen siguiente.

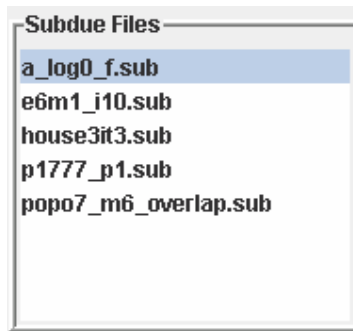


Figura 4.4

Lista de conjunto de subestructuras.

Una vez seleccionada tal opción se muestra en el panel de visualización la primera subestructura de ese conjunto y se muestran los parámetros de búsqueda relacionados al archivo seleccionado en el área de texto, como se muestra en la Figura 4.5.

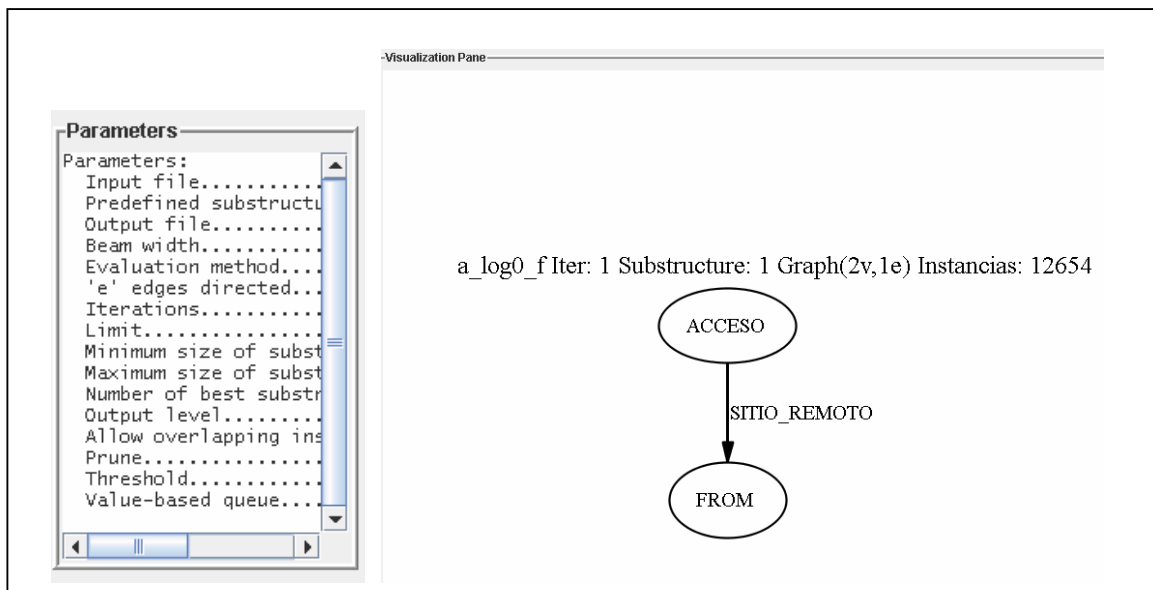


Figura 4.5

Área de texto y panel de visualización.

De igual manera al ser seleccionado un conjunto, la lista del segundo elemento inmediatamente muestra todas las subestructuras que estén pertenecientes a tal conjunto, aquí el usuario es libre de poder seleccionar la subestructura que él desee. Al seleccionar cualquier subestructura inmediatamente se mostrará su grafo en el panel de visualización para su visualización, por ejemplo se selecciona la subestructura “a\_log0\_f\_10\_2”, es decir la segunda mejor subestructura de la décima iteración encontrada por Subdue. Esta acción se puede observar en la imagen de la Figura 4.6

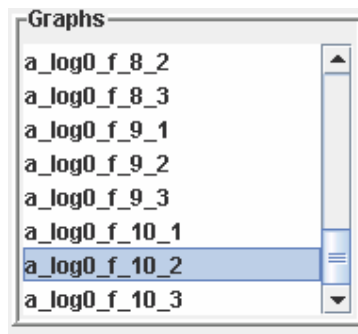


Figura 4.6

Lista de subestructuras a seleccionar para su visualización.

Las subestructuras están organizadas de la siguiente manera, primero el nombre del archivo del cual provienen, segundo se agrega un símbolo “\_” seguido del numero de la iteración en la que tal subestructura fue encontrada por Subdue. Finalmente muestra en que orden fue descubierta en la iteración a la cual pertenece. En caso de que sea una subestructura predefinida después del nombre del archivo de entrada se le agrega el nombre del archivo del cual provienen las subestructuras predefinidas y finalmente el orden de ésta.

Una vez seleccionado una subestructura se muestra en el panel de visualización el grafo correspondiente para su análisis. Esta imagen se puede ver a continuación en la siguiente figura.

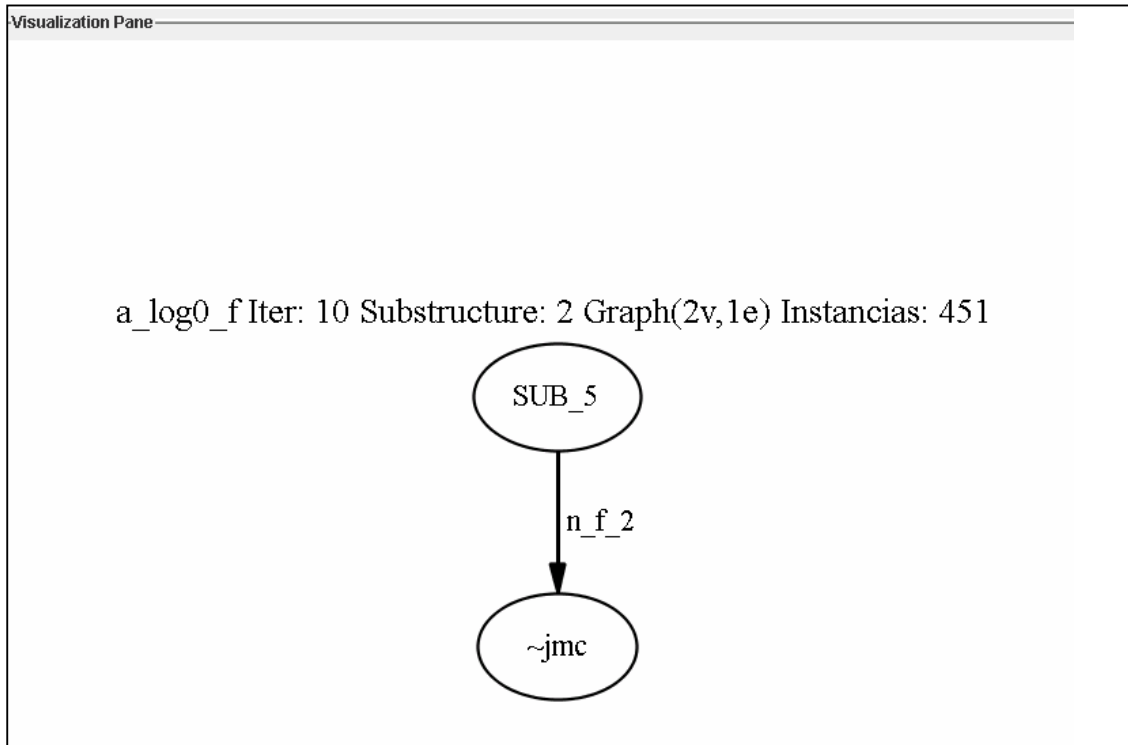


Figura 4.7

Ejemplo de imagen de grafo en panel de visualización.

Hasta ahora este es el procedimiento para poder visualizar los diferentes grafos, a partir de aquí el resto de las acciones que se pueden realizar están relacionadas con la imagen que se está visualizando. Hasta aquí se llegó a una imagen mostrada en la Figura 4.7. En esta imagen se puede observar que uno de los vértices representa un hipergrafo y el usuario tiene la opción de expandir el grafo si es necesario. Si se decide por ver el hipergrafo entonces el panel de visualización mostrara lo siguiente:

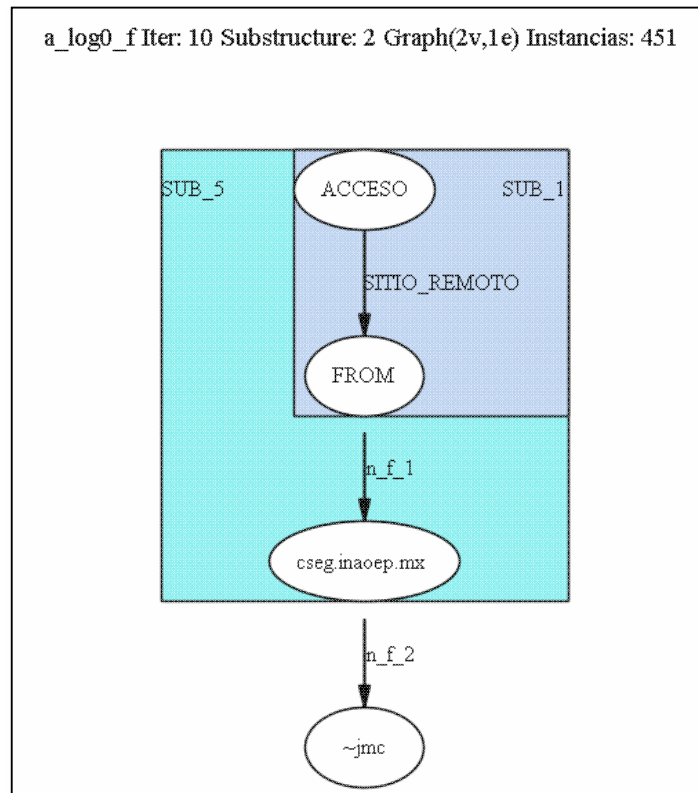


Figura 4.8

Imagen de hipergrafo extendido.

La imagen superior muestra el grafo expandido mostrando los hipergrafos que estén en éste. El hipergrafo puede hacer que se vuelva a comprimir la imagen a su estado original si así lo desea el usuario regresando a la imagen mostrada en la Figura 4.7.

El usuario también tiene la oportunidad de interactuar con la imagen por medio del menú representado como el sexto elemento donde pueden ser escogidas varias opciones, como imprimir la imagen, agregar notas o crear un archivo en formato .jpg. Sin embargo, de esas opciones la que más aporta al grafo es la de agregado de notas que se pueden observar en el séptimo elemento de la

interfaz pero antes de analizar dicho panel se mostrará el panel para agregar notas.

Si el usuario considera que es lo suficiente interesante puede seleccionar la opción de agregar notas del menú de opciones e inmediatamente aparecerá una ventana que se muestra en la imagen de la Figura 4.9.

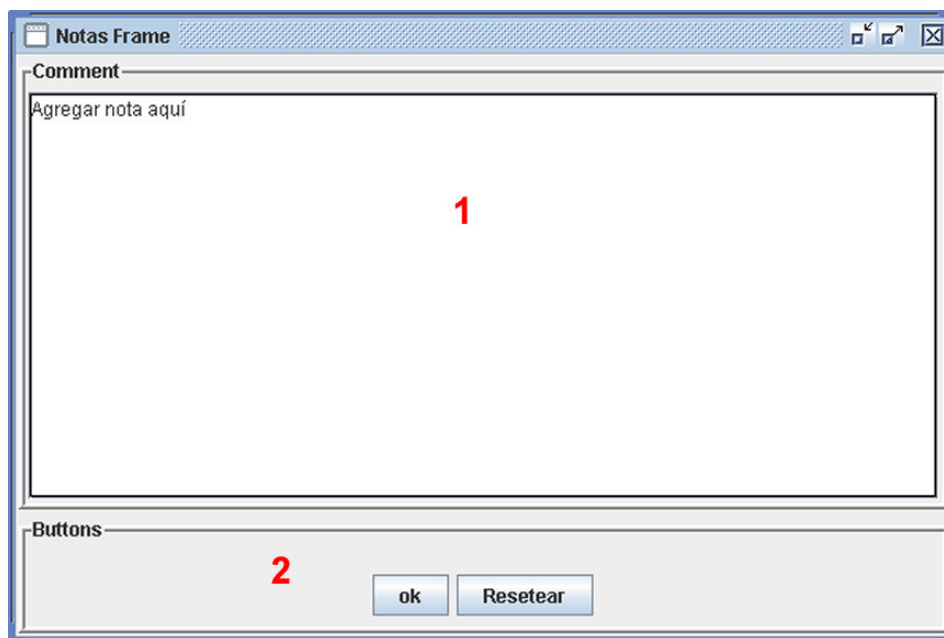


Figura 4.9

Ventana para agregar comentarios.

Esta ventana es parte de InterGeoM y representa la conexión con GeoMVisio.

Los elementos que conforman dicha ventana son:

1. Este elemento es un JTextArea donde se ingresa el comentario que el usuario desea agregar.
2. Los botones son almacenar la nota por medio del boton "ok " o para reiniciar la ventana.

Al ser aceptado la nota se agrega inmediatamente al grafo para ser mostrado cada vez que se vea el grafo referenciado. Las notas son mostradas en el panel de notas (séptimo elemento de la interfaz) que esta conformado por los siguientes elementos que se pueden ver en conjunto en la Figura 4.10.

1. JList que muestra todas las notas que hasta el momento se hayan integrado al grafo visualizado.
2. JTextArea donde se puede ver el comentario que contiene la nota seleccionada del JList.
3. Botones del panel: “Erase” este botón borra una nota seleccionada del JList. El siguiente botón es “Modify” que permite modificar una nota si el usuario lo cree conveniente, al ser seleccionado este botón se activan los botones “Apply” que acepta la modificación de la nota y “Cancel” que evita la modificación de la nota,



Figura 4.10

Panel que muestra los comentarios.

Este panel no tiene límite de notas de manera que pueden agregarse tantos como sea necesario. Las notas pueden ser eliminadas y para un mejor control de éstas se vuelven a reorganizar siempre en un orden numérico ascendente

empezando por el uno. Así mismo también se pueden modificar estas las veces que sean necesarias.

En resumen, el diseño de la interfaz trata de cumplir con las necesidades requeridas para el funcionamiento de GeoMVisio. Esta interfaz permite de una manera simple seleccionar los grafos que se desean visualizar y también permite interactuar con la imagen para que el usuario tenga más herramientas para interpretar la información que los patrones representan.

En este capítulo se describió el análisis para cumplir los requerimientos de GeoMVisio. Una vez presentado el análisis se explicó el diseño para la interfaz de GeoMVisio explicando cada uno de los elementos que integran la interfaz.