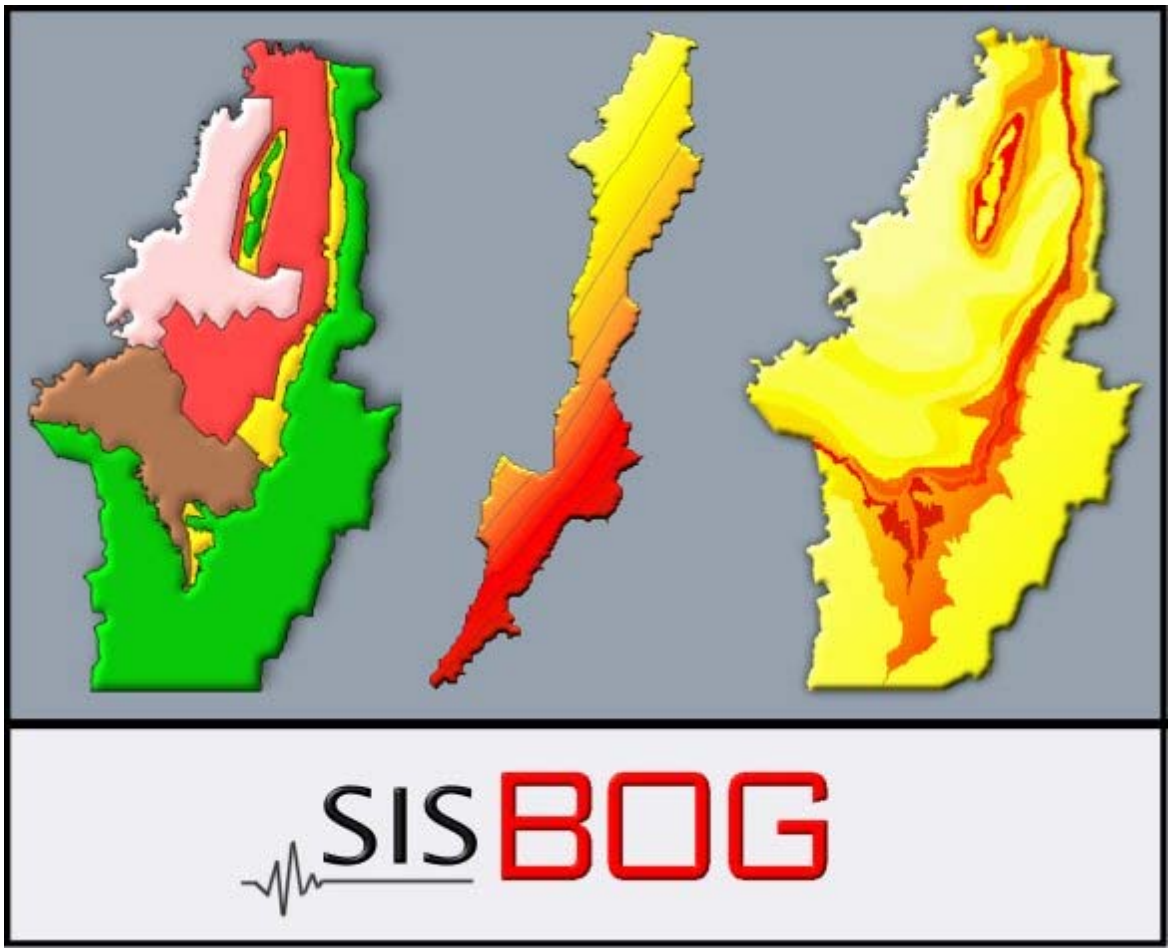
CAPÍTULO

6

SISTEMA DE INFORMACIÓN SÍSMICA DE BOGOTÁ – SISBOG V1.0



CAPÍTULO 6 SISTEMA DE INFORMACIÓN SÍSMICA DE BOGOTÁ – SISBOG V1.0

6.1 INTRODUCCIÓN

Uno de los principales productos del proyecto de microzonificación sísmica de la ciudad de Bogotá es el sistema de información sísmica de Bogotá **SISBOG V1.0.** Se trata de sistema de cómputo general para el manejo de la información sísmica en la ciudad.

Las funciones principales del sistema son:

a) Visualización de toda la información básica e información sísmica del distrito

b) Análisis de escenarios disponibles de amenaza sísmica para nuevos proyectos de desarrollo

c) Generación automática de espectros de diseño de acuerdo con los parámetros de la NSR-98 en las áreas urbanas del distrito.

El sistema maneja principalmente la siguiente información:

a) Información básica catastral que incluye predios, ríos, barrios, comunas, curvas de nivel, distribución de predios e información catastral adicional.

b) Información de amenaza sísmica que incluye mapas en la superficie del terreno (para el área urbana del distrito) para la totalidad de las fuentes, calculados para varios periodos de retorno (100, 200, 475 o 1000 años) en términos de aceleración, velocidad máxima o desplazamiento máximo, y para distintas ordenadas espectrales (0, 0.05, 0.10, 0.15, 0.30, 0.50, 1.00, 1.50, 2.00, 2.50, 3.00, 3.50, 4.00 y 5.00 seg.).

c) Información de espectros de amenaza obtenidos mediante la ubicación geográfica del punto de interés. Es posible obtener un espectro de aceleración (cm/seg^2) para cada uno de los periodos de retorno calculados (200, 475, 1000 o 2500 años) además de los espectros equivalentes de pseudo-velocidad (cm/s) o desplazamiento (cm).

El sistema de información sísmica **SISBOG V1.0** se convierte en una plataforma general para el manejo de toda la información del distrito. Desarrollos futuros permitirían convertir el sistema en un sistema general de gestión de riesgo incluyendo además de riesgo sísmico, el riesgo de inundaciones, de avalanchas, de deslizamientos y otros riesgos de tipo antrópico (incendios, explosiones, contaminación y otros).

El sistema podría también aplicarse en el futuro para permitir la actualización y cálculo automático del riesgo en todas las componentes mencionadas. La alcaldía mayor de Bogotá D.C. tiene el reto de mantener actualizada la información del sistema, adelantar actualizaciones y complementaciones del mismo con miras a conformar una excelente herramienta para la gestión general de riesgos en la región.

6.2 REQUERIMIENTOS E INSTALACIÓN

6.2.1 Requerimientos de Hardware

Los requerimientos de hardware mínimos para la instalación de **SISBOG V1.0**, son los siguientes:

- Computador PC o compatible con un procesador Pentium III (o Superior) y velocidad del procesador superior a 1.5 GHz.
- Sistemas operativos: Microsoft® Windows 2000™ o XP™
- Una capacidad libre en disco duro de 250 Mb o Superior.
- 256 MB de Memoria Extendida (RAM).
- Unidad de CD-ROM o Disquete (De acuerdo a la forma en que se encuentren los instaladores)

Para asegurar un correcto funcionamiento del sistema, con alta velocidad de procesamiento y visualización, se recomienda que el computador donde se va instalar cumpla con los siguientes requerimientos de hardware:

- Computador PC o compatible con un procesador Pentium IV y velocidad del procesador de 2.0 GHz.
- Sistema operativo: Microsoft® Windows XP™
- Una capacidad libre en disco duro de 500 Mb.
- 512 MB de Memoria Extendida (RAM).
- Tarjeta de video 32Mb.

6.2.2 Proceso de instalación

Para la instalación del software, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Inicie Windows™ introduzca el CD en la unidad D. (Donde la letra D corresponde al nombre de la unidad de CD, disponible en su computador)
2. Entre al Explorador de Windows™ y seleccione la unidad correspondiente donde se encuentre los instaladores (Unidad D), luego entre a la Carpeta Instaladores.
3. Ejecute el programa **setup.exe** de esta unidad, con este comando se inicia el programa de instalación. Este programa es un instalador secuencial el cual instala los requerimientos de software que necesita **SISBOG V1.0** para ejecutar. Estos requerimientos de software son: Microsoft® FrameWork® V1.0 y el paquete de idiomas de Microsoft® FrameWork®.
4. Una vez se ha instalado los requerimientos de software para el **SISBOG V1.0** se inicia la instalación del software como tal, por ello siga cuidadosamente cada uno de los pasos que el asistente de instalación le indique.

6.2.3 Iniciando y finalizando SISBOG V1.0

Haga clic sobre *Inicio/Programas/SISBOG* del menú Inicio para dar inicio al software. El programa de instalación crea automáticamente un acceso directo en el escritorio de su computador, desde el cual puede iniciar también **SISBOG V1.0**.

Para finalizar la aplicación se puede utilizar cualquiera de los métodos estándar que posee Windows® para finalizar aplicaciones (ejemplo: Alt+F4, clic sobre la X de la barra del programa, etc.) o en el menú *Archivo/Salir*. Antes de iniciar el proceso de finalización de la aplicación el software revisa si se han hecho modificaciones a la configuración del mismo y procede a preguntar al usuario si desea guardar los cambios realizados. Si se hace clic sobre el botón *Aceptar*, los cambios serán almacenados en la configuración por defecto y la próxima vez que se inicie el software iniciara con esta configuración. Si el usuario desea retornar a la configuración por defecto del sistema tiene que accionar el comando *Archivo/Conf. por defecto* en el menú del programa.

Cuando se inicia el programa, el sistema muestra una ventana de bienvenida, la cual contiene una barra de progreso que indica el nivel de carga de datos. Es importante estar atento al avance de esta barra debido a que el proceso de carga, dependiendo del hardware y sistema operativo disponible, puede tardar entre algunos segundos a varios minutos.

6.3 INTERFASE DEL USUARIO Y COMANDOS GRÁFICOS

6.3.1 Descripción general

La pantalla principal de **SISBOG V1.0** esta compuesta por cuatro áreas: área de herramientas y menús, área de presentación geográfica y tabla de datos; área de selección, control de visualización y cálculo, y el área de barra de estado y mensajes de procesamiento (ver Figura 6.1, las áreas respectivas resaltadas por marcadores en rojo, verde, amarrillo y azul).

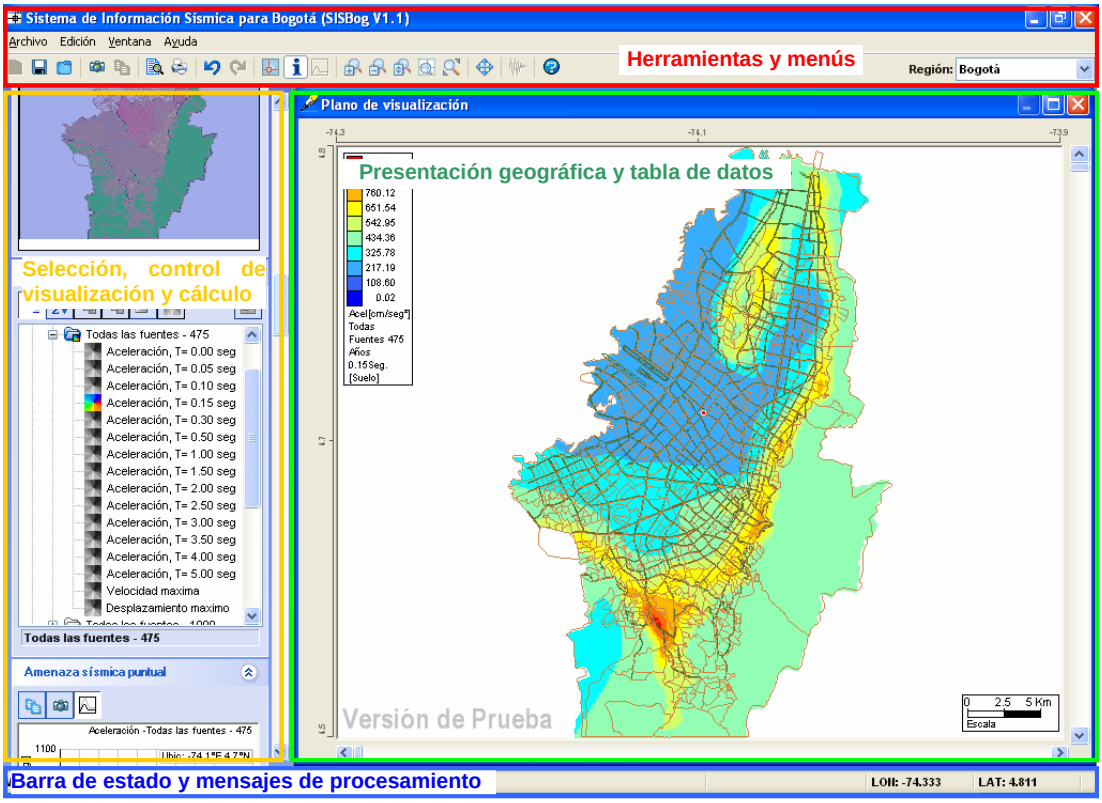


Figura 6.1 Vista General del Programa

La barra de menús de **SISBOG V1.0** está compuesta por cuatro menús desplegables donde se encuentran las funciones necesarias para manejar archivos (*Archivo*), los controles de visualización del mapa (*Edición*), control de visualización de ventanas de trabajo (*Ventana*) y además de un menú de ayuda (*Ayuda*).

En el área de presentación geográfica se tendrán siempre dos ventanas de información incrustadas que corresponden al plano de visualización y a la lista de Información detallada de objetos. En estas ventanas no está disponible el botón de cerrar en el cuadro de control aunque estas pueden ser ordenadas y redimensionadas. La tabla de visualización de objetos también es posible minimizarla.

El área de selección, control de visualización y cálculo presenta hasta 5 controles expandibles (el número de controles depende de los privilegios de usuario disponibles de acuerdo a la clave de instalación suministrada). Es posible expandir uno a uno cada control a voluntad del usuario. En el momento que la altura total de los controles supere la altura del contenedor, el sistema automáticamente hace visible una barra de desplazamiento vertical al lado izquierdo del contenedor, para poder navegar entre los controles expandibles.

6.3.2 Herramientas y menús

La barra de menús en **SISBOG V1.0** posee cuatro menús desplegables por medio de los cuales se puede acceder a algunas de las funciones del sistema, en lo que se refiere a manejo de archivos y a visualización del plano. En cada uno de los menús se encuentra:

1. **Archivo:** Desde este menú se puede acceder a las funciones, Abrir y Guardar región, Abrir y Guardar informe. Además de estas funciones existen opciones para configurar la impresora e imprimir el informe. Desde este menú también se pueden exportar datos de imagen y texto del estudio actual.

2. **Editar:** Desde este menú se pueden controlar algunas de las funciones de visualización del mapa, la posición y visualización de las herramientas y opciones de copiar el mapa actual como imagen y los datos del espectro de diseño.

3. **Ventana:** En este menú se encuentran las funciones de organización vertical, horizontal, cascada de las ventanas, explorador y navegador de las ventanas de plano de visualización y tabla de información detalla de objetos.

4. **Ayuda:** Bajo este menú se encuentra la ayuda, acceso directo al programa para pedir la clave de usuario al administrador del sistema, un método para cambiar la información y código de instalación del usuario. Además se encuentran los créditos de los creadores de **SISBOG V1.0**.

El sistema **SISBOG V1.0** presenta dos modos principales de operación. La primera es un modo de *"operación geográfica*  *"* que permite la edición de la vista actual en la ventana de localización geográfica al tiempo que impide la selección de objetos. El cursor por defecto de esta operación es un cursor tipo mira. El segundo modo de operación corresponde al "*modo de selección*  *"* mediante el cual es posible seleccionar las entidades disponibles en la ventana de localización geográfica, sin deshabilitar los comandos de visualización. En este modo de operación el cursor del mouse corresponde a una mano apuntadora. En el modo de selección cuando se tiene seleccionado un mapa de amenaza activo, se deshabilita la selección de objetos por el cálculo de espectros de sito del punto seleccionado.

Existe además un modo auxiliar que corresponde al *"modo de visualización del espectro elástico de diseño*  *"*. Este modo solo está disponible si se encuentra en *modo de selección* y no existe un mapa de amenaza activo. Mediante este comando se puede alterar la forma como funciona el modo de visualización. Si se encuentra activado, el programa anulará la selección de objetos y siempre calculará el espectro de sitio del punto seleccionado.

Cada vez que se cambie el modo de selección el comando activo de la ventana de *localización geográfica* será cancelado. En la barra de herramientas se encuentran los siguientes comandos que se explican a continuación:

- **Abrir nuevo archivo**: Por medio de esta función se reinicia la visualización a la forma por defecto de la instalación original.
- **Guardar**: Permite guardar los cambios sobre la configuración de visualización de la región activa en análisis.
- **Abrir región**: Cierra el plano de la región actual y abre el plano de la región seleccionada.
- **Copiar imagen al portapapeles**: Copia la vista actual del plano como imagen al portapapeles, para ser utilizada el cualquier programa que soporte imágenes. El la imagen copiada al portapapeles incluye además un recuadro con la vista aérea de la sección visible en el plano actual (ver Figura 6.2)

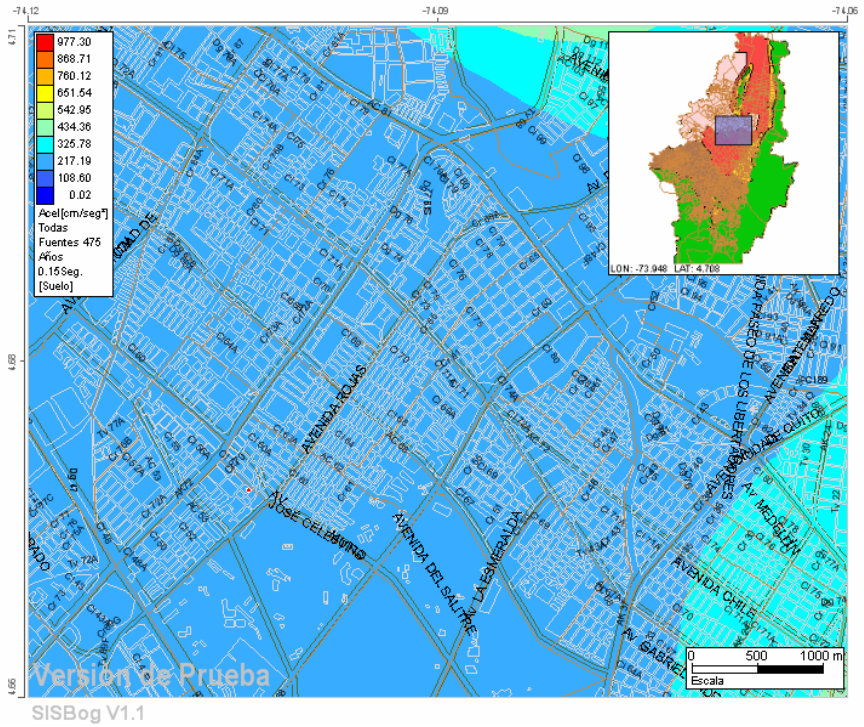


Figura 6.2 Resultado al hacer una copia de la imagen

- **Copiar datos al portapapeles**: Copia los datos de la tabla de *información detallada de objetos* al portapapeles, para ser exportados a otro programa de procesamiento o edición.
- **Vista preliminar**: Presenta una vista preliminar del informe del espectro elástico para diseño sismo resistente.
- **Imprimir reporte**: Imprime el informe del espectro elástico para diseño sismo resistente.
- **Deshacer**: Cancela el último comando gráfico realizado, dejando la vista como se encontraba anteriormente.
- **Rehacer**: Rehace el último comando que ha sido cancelado mediante el comando deshacer.
- **Zoom acercar**: Acerca la región seleccionada hacia su centro en un porcentaje de 40%. El comando es accionado con solo hacer clic sobre el icono o menú del sistema.
- **Zoom alejar**: aleja la región seleccionada desde su centro en un 40%. El comando es accionado con solo hacer clic sobre el icono o menú del sistema.

- **Zoom dinámico**: aleja o acerca la región de observación de acuerdo al sentido en que se desplace el ratón. Para ejecutar esta función se debe picar en el ícono luego sobre el mapa y desplazarse hacia arriba, Zoom acercar, o hacia abajo, Zoom alejar, según convenga. Este comando se hace disponible de forma inmediata al darle vueltas al botón central del mouse.
- **Zoom ventana**: Realiza el zoom de acuerdo a la selección de una ventana dentro del plano. Para realizar esta acción se debe seleccionar la herramienta, luego escoger un punto inicial de selección de ventana (punto rojo de la Figura 6.3) haciendo clic sobre la ventana del plano de visualización. En ese momento se activara un rectángulo de visualización azul que cambiará su tamaño a medida que mueve el ratón sobre la pantalla. Esta ventana azul indicará qué área se desea magnificar; para ejecutar el comando se debe hacer clic sobre el otro extremo de la pantalla que se desea presentar (punto azul de la Figura 6.3).

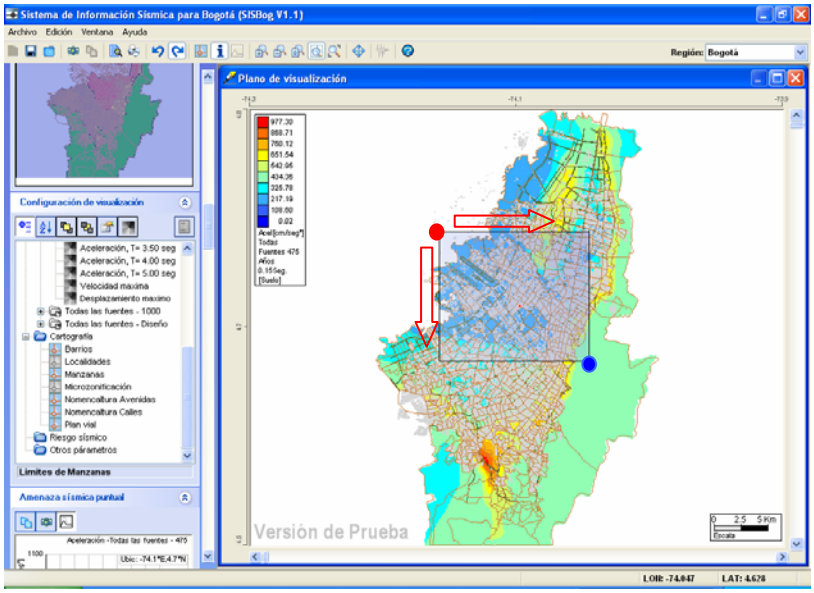


Figura 6.3 Proceso de zoom por ventana

- **Zoom extender**: Extiende el plano a los límites de visualización máxima, es una manera de deshacer los zooms previos. El comando se acciona con solo hacer clic sobre el icono o menú del sistema.
- **Mover ventana**: Permite caminar por sobre el plano de visualización para llegar a regiones no visibles actualmente. Para realizar esta acción se debe seleccionar la herramienta hacer clic sostenido y desplazando la vista hasta el lugar seleccionado. Este comando permanece activo hasta el momento que sea cancelado mediante el accionamiento de otro comando o el cambio del modo de operación. Este comando está disponible de forma inmediata si se hace clic con el botón central del mouse.
- **Ver acelerogramas de diseño** : Despliega la ventana de visualización y exportación de los acelerogramos de diseño.
- **Selección de región** Región: Bogotá : En esta lista desplegable se encuentran almacenados los planos ubicados en el mismo directorio de instalación. Cuando se selecciona uno de ellos el sistema cierra el plano actual (correspondiente a una región) y abre el nuevo plano seleccionado.

6.3.3 Plano de visualización y tabla de datos

En esta ventana se presenta el mapa de ubicación geográfica que permite realizar la búsqueda cartográfica de información. Para interactuar en esta área se deben usar los Comandos de visualización del plano descritos más adelante, bajo el mismo título.

En el perímetro de esta área se pueden observar las coordenadas (en unidades longitud – latitud) del sector que se está estudiando, al igual que una escala (en kilómetros o metros dependiendo del nivel zoom) en la parte inferior para una mejor interpretación del área en observación.

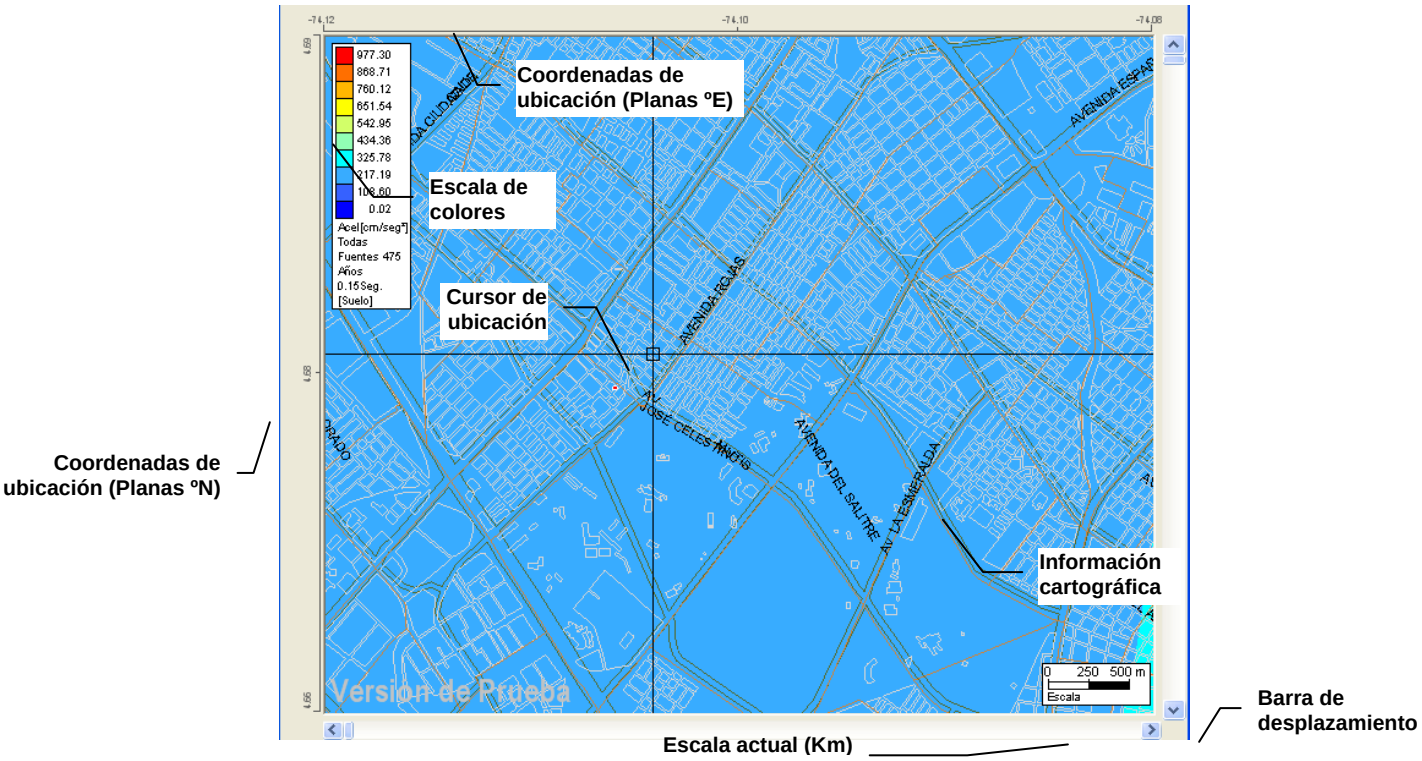


Figura 6.4 Plano de visualización cartográfica

Cuando se desplaza el mouse sobre el plano de visualización es posible ver las coordenadas actuales (en el sistema coordenado de latitud, longitud) de visualización en la barra de estado, en las dos ultimas casillas de izquierda a derecha. Las barras de desplazamiento permiten mover el área actual de visualización del plano, para ubicar el área de interés en el plano.

En el plano de visualización es posible ver tres tipos de capas de información diferentes:

1. **Capas de amenaza sísmica**: Corresponden a grillas de datos calculados con un delta de desplazamiento constante y cuyos resultados se muestran en forma gráfica. El mapa resultante es un espectro de colores asociado a una escala segmentada. En las capas de amenaza sísmica solo es posible activar una capa de amenaza a la vez, pero es posible configurar los colores y los rangos de asociación usados por la paleta.
   La amenaza sísmica depende de la región que se esté analizando en el momento. Los valores de amenaza reportados tienen en cuenta los efectos de sitio, es decir la

amenaza se presenta a nivel de la superficie del terreno. Las intensidades de los mapas de amenaza fueron calculadas teniendo en cuenta la contribución de todas las fuentes.

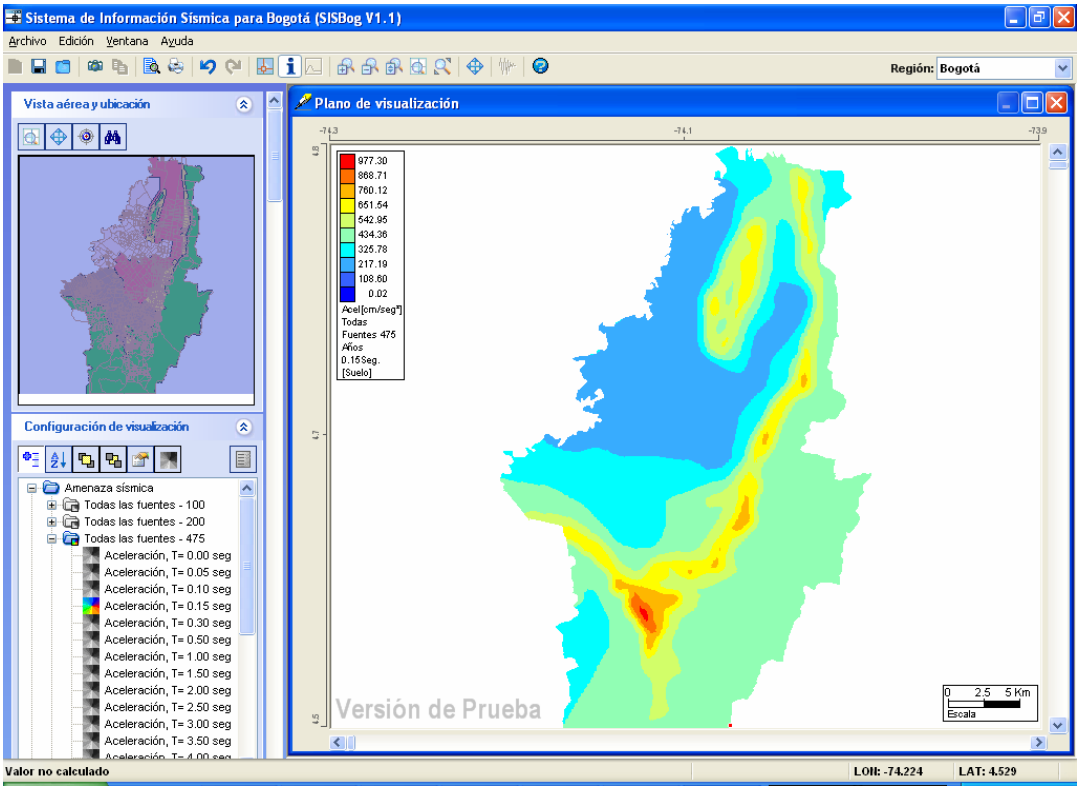


Figura 6.5 Bogotá, plano con solo la capa de amenaza sísmica encendida (Todas las fuentes, retorno de 500 años y periodo de 0 Seg).

2. **Capas de cartografía:** Son capas vectoriales que poseen información geográfica espacial. En estas capas es posible tener varias capas encendidas al mismo tiempo y configurar los colores, tamaños de fuente y espesores de línea.

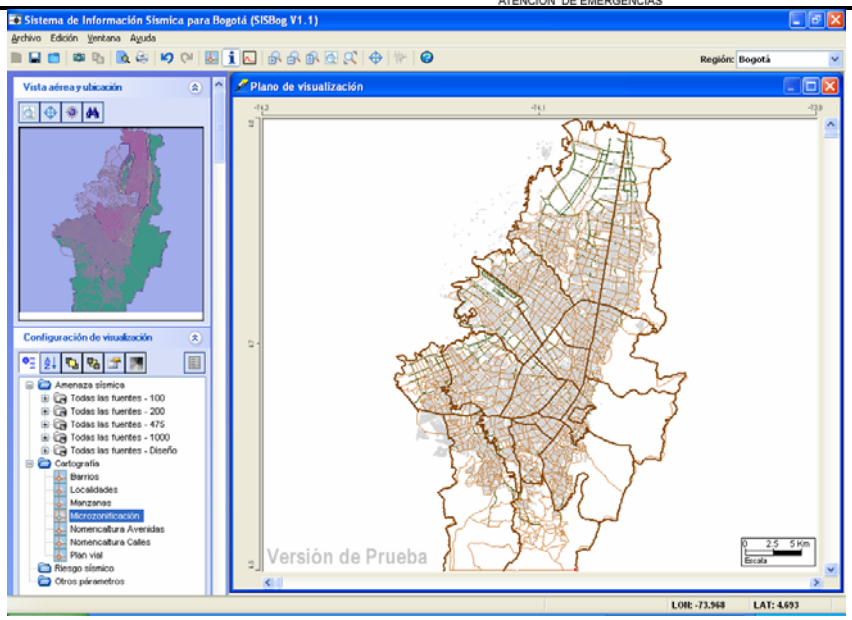


Figura 6.6: Bogotá, plano con solo las capas cartográficas encendidas

3. **Riesgo sísmico y otros parámetros:** Se presentan mediante la asociación de colores a los objetos base de análisis, de acuerdo al parámetro establecido, para ser visualizadas es necesario tener la capa de *manzanas de cálculo* encendida. Solo es posible tener uno visible a la vez y funcionan de igual manera que las capas de amenaza sísmica.

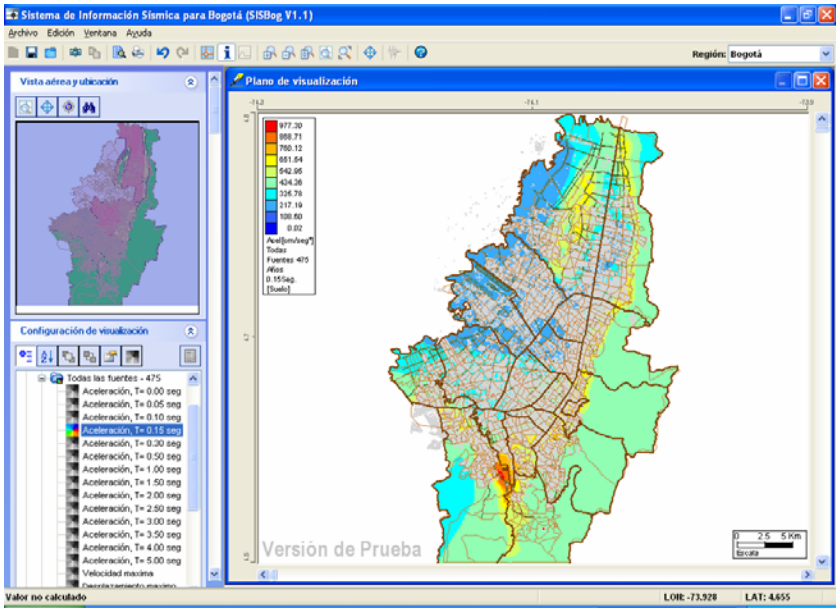


Figura 6.7 Bogotá, plano con solo la capa de riesgo sísmico encendido (Prima pura en pesos)

El plano de visualización presenta dos modos de funcionamiento: el primero permite solo el cambio en los parámetros de visualización como nivel de zoom y ubicación de la ventana de visualización, mientras que en el modo de información es posible alterar los parámetros de visualización y además pedir información de los objetos pertenecientes al plano.

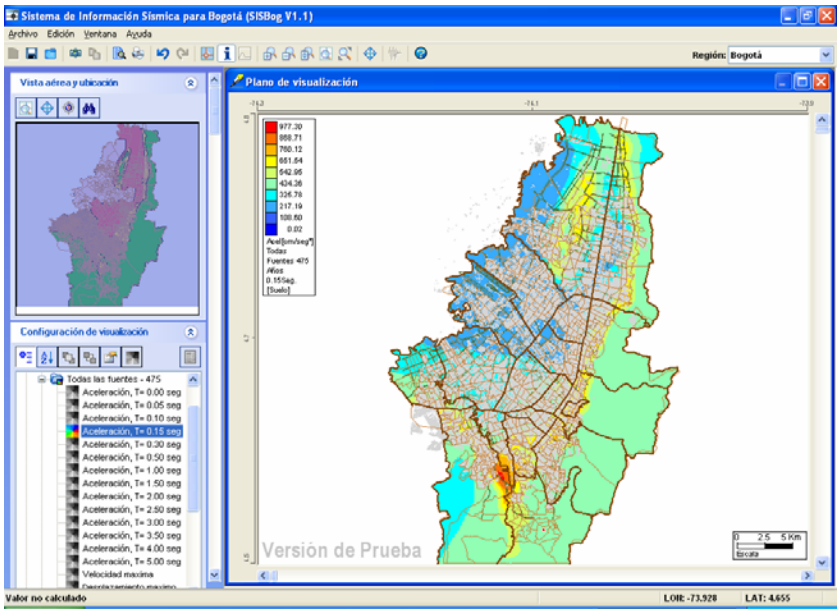


Figura 6.8 Bogotá, plano con toda la información cartográfica encendida, riesgo sísmico (Prima pura en pesos) y amenaza sísmica (Todas las fuentes, retorno de 475 años y periodo de 0.15 Seg)

6.4 BASE DE DATOS DEL SISTEMA

El sistema ***SIS*BOG V1.0** tiene una serie de bases de datos que conforman el sistema de información básico. A continuación se presenta una breve descripción de cada una de las bases de datos incluidas en el sistema, de los campos que componen cada una de las bases de datos y la información disponible.

El sistema ***SIS*BOG V1.0** internamente una serie de grillas con los valores de aceleración espectral (para periodos estructurales iguales a 0.00 segundos, 0.05 segundos, 0.10 segundos, 0.15 segundos, 0.30 segundos, 0.50 segundos, 1.00 segundos, 1.50 segundos, 2.00 segundos, 2.50 segundos y 3.00 segundos), velocidad máxima del terreno y desplazamiento máximo del terreno a nivel de suelo a nivel de superficie (teniendo en cuenta los efectos de sitio) para cada uno de los tres municipios de análisis. Los valores de amenaza sísmica fueron calculados para periodos de retorno de: 200 años, 475 años, 1000 años, 2500 años y Diseño. El sistema permite el despliegue de mapas de la intensidad sísmica seleccionada asociada un periodo de retorno dado (seleccionado entre los 5 periodos de retorno de calculados).

6.5 SELECCIÓN, CONTROL DE VISUALIZACIÓN Y CÁLCULO

6.5.1 Generalidades

En el área de control de visualización y cálculo, se presentan una serie de controles expandibles que poseen las herramientas de control de visualización. Cada control posee un botón de expansión (ver Figura 6.9) el cual permite que únicamente las herramientas que se están utilizando en el momento estén disponibles y expandidas.

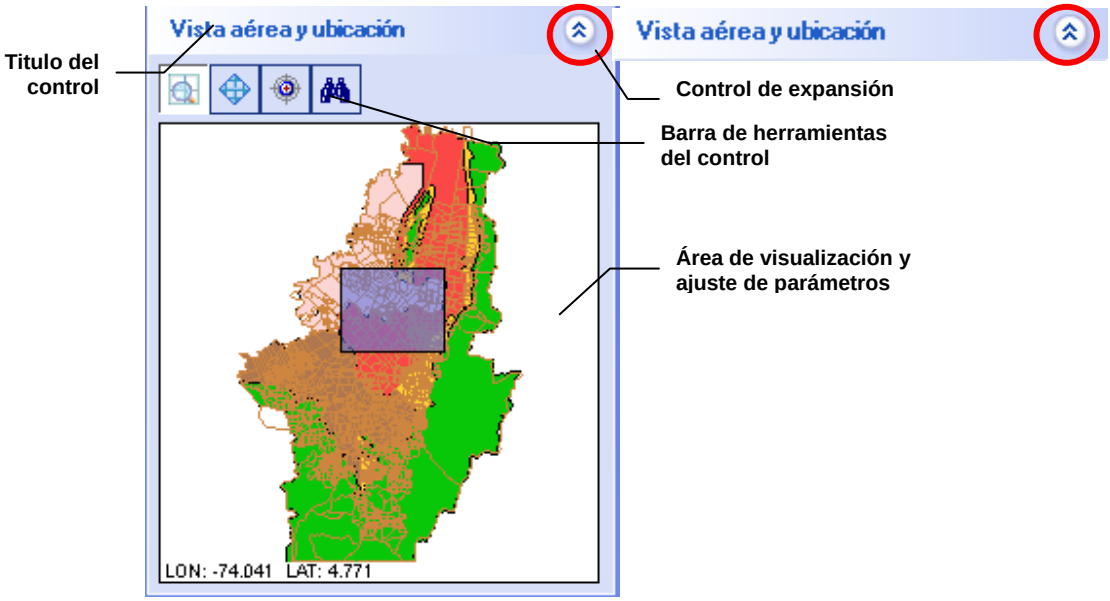


Figura 6.9 Control expandible (Expandido y contraído)

Cuando se supera la altura útil disponible para las herramientas, el área donde se ubican estas herramientas aumentará su área disponible mediante la visualización de una barra de desplazamiento. Algunos de los botones de la barra de herramientas de los controles son del tipo selección, caso en el cual estos permanecen oprimidos hasta que el usuario seleccione otra herramienta diferente. Para saber si un botón está oprimido o no, debe observarse si se ha presentado un cambio de color en el fondo del mismo. El botón está oprimido cuando el fondo del mismo es blanco.

6.5.2 Vista aérea y ubicación

En el control de vista aérea y ubicación se encuentran los elementos para realizar una búsqueda en forma paramétrica sobre el plano, o realizar una selección de áreas directamente sobre la vista aérea. La vista aérea es un pequeño cuadro que posee la vista general extendida del plano, con un cuadro azul que indica el área actual visible en el plano de visualización (ver Figura 6.10).

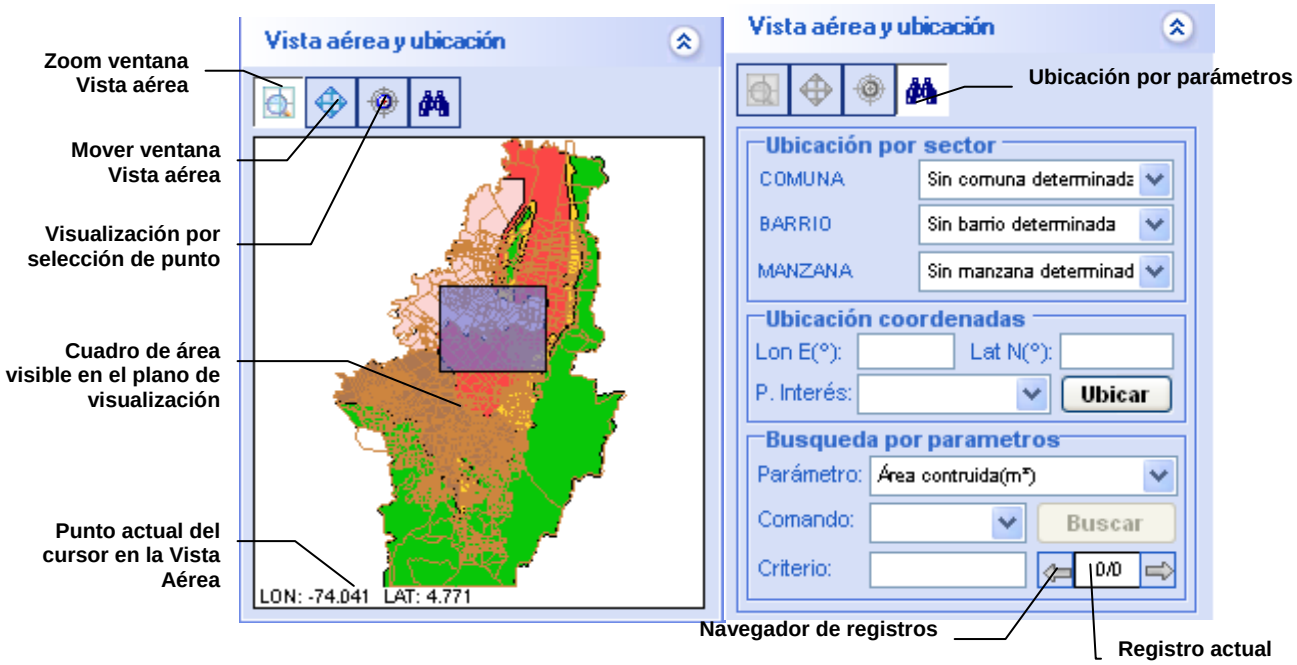


Figura 6.10 Control de ubicación rápida

Los comandos para realizar la edición de visualización en la vista aérea son los siguientes:

- **Zoom ventana:** Realiza el Zoom de acuerdo con la selección de una ventana dentro del plano. Para realizar esta acción se debe seleccionar la herramienta, luego escoger un punto inicial de selección de ventana haciendo clic sobre la ventana de *"Vista Aérea"*, en ese momento se activará un rectángulo de visualización azul que cambiara su tamaño a medida que mueve el ratón sobre la pantalla. Esta ventana azul indicará el área que se desea magnificar. Para ejecutar el comando se debe hacer clic sobre el otro extremo de la pantalla que se desea presentar.
- **Mover ventana:** Permite desplazarse por el plano de visualización para llegar a regiones no visibles en la imagen activa. Para realizar esta acción se debe seleccionar la herramienta, luego se debe hacer un clic sostenido y desplazar la vista hasta el lugar seleccionado.
- **Ubicación puntual:** Con este método se selecciona un punto de visualización al hacer clic sobre el plano de visualización aérea.

El método de *ubicación paramétrica* (**)** consiste en que mediante la selección de parámetros de filtrado es posible ubicarse rápidamente en el plano cartográfico. En la sección de *ubicación por sector*, el sistema tiene almacenado en la base de datos las zonas, regiones y subregiones (por ejemplo en las ciudades corresponden a: localidad o comuna, barrio y manzana). Estos elementos se encuentran almacenados dentro de una lista desplegable, lo que permite que una vez sea seleccionado se filtre el siguiente nivel hasta llegar al nivel de detalle necesario. Cada vez que se selecciona un elemento de la lista desplegable, el plano de visualización cambia para contener en su totalidad el objeto correspondiente (dependiendo del nivel de información existente en cada municipio, estos cuadros desplegables pueden tener acceso a todos o solo algunos de los niveles).

En el cuadro de *ubicación por coordenada*, es posible realizar un zoom sobre un punto específico del plano de visualización. Para lograr esto se deben introducir las coordenadas geográficas del punto de interés y accionar el botón *ubicar*. Si el plano posee información adicional sobre *puntos de interés*, al desplegarse la lista y ser seleccionado un elemento de ella, el sistema ubica automáticamente el punto en el centro del plano de visualización.

En el cuadro de *búsqueda por parámetros* es posible encontrar un grupo de objetos que cumplan con las condiciones establecidas y navegar a través de los objetos resultantes. El procedimiento consiste en seleccionar el parámetro (campo en la tabla de *información detallada de objetos*), para luego seleccionar un *comando*, que corresponde al operador de comparación y en el campo *criterio* se debe escribir el valor de comparación. Una vez estos parámetros están configurados se debe accionar el botón **Buscar**, con lo cual se procesa la selección y es posible iniciar la navegación mediante el accionamiento de las flechas. Cada vez que se avance o retroceda dentro del registro resultante, el plano de visualización centrará el objeto actual de búsqueda y lo señalará con un marco selección.

6.5.3 Configuración de visualización

En el cuadro de configuración de visualización se encuentran disponibles las herramientas de control de visualización y configuración de capas. Existen cuatro grupos ( ) de capas disponibles en el programa, el grupo de - *Amenaza sísmica*, - *Cartografía*, - *Riesgo sísmico* y - *Otros parámetros*.

En el grupo de *Amenaza sísmica* se encuentran almacenados los mapas de amenaza, discriminados para distintos parámetros de simulación. En el grupo de *Cartografía* se encuentran todos los elementos gráficos del tipo vectorial que definen la cartografía de la ciudad. En el grupo de *Riesgo sísmico* se encuentran disponibles las distintas simulaciones de riesgo sobre la infraestructura expuesta de la ciudad y que se representan mediante colores asociados a una paleta y el color de relleno de los objetos de análisis (manzanas). Finalmente *Otros parámetros* corresponden a las variables adicionales asociadas en la tabla de *Información detallada de objetos*, y estos se representan de la misma manera que las capas de *Riesgo sísmico*.

En *Amenaza Sísmica*, *Riesgo Sísmico* y *Otros parámetros* solo es posible tener una capa activa a la vez, mientras que en *Cartografía* se pueden tener un conjunto de capas encendidas en forma simultánea. El proceso de edición de visualización se realiza mediante un doble clic con el puntero del mouse sobre la capa que se desea alterar su visibilidad. Los iconos de cada tipo de capa al cambia su estado de color, si está establecido en escala de grises, indica que la capa se encuentra apagada.

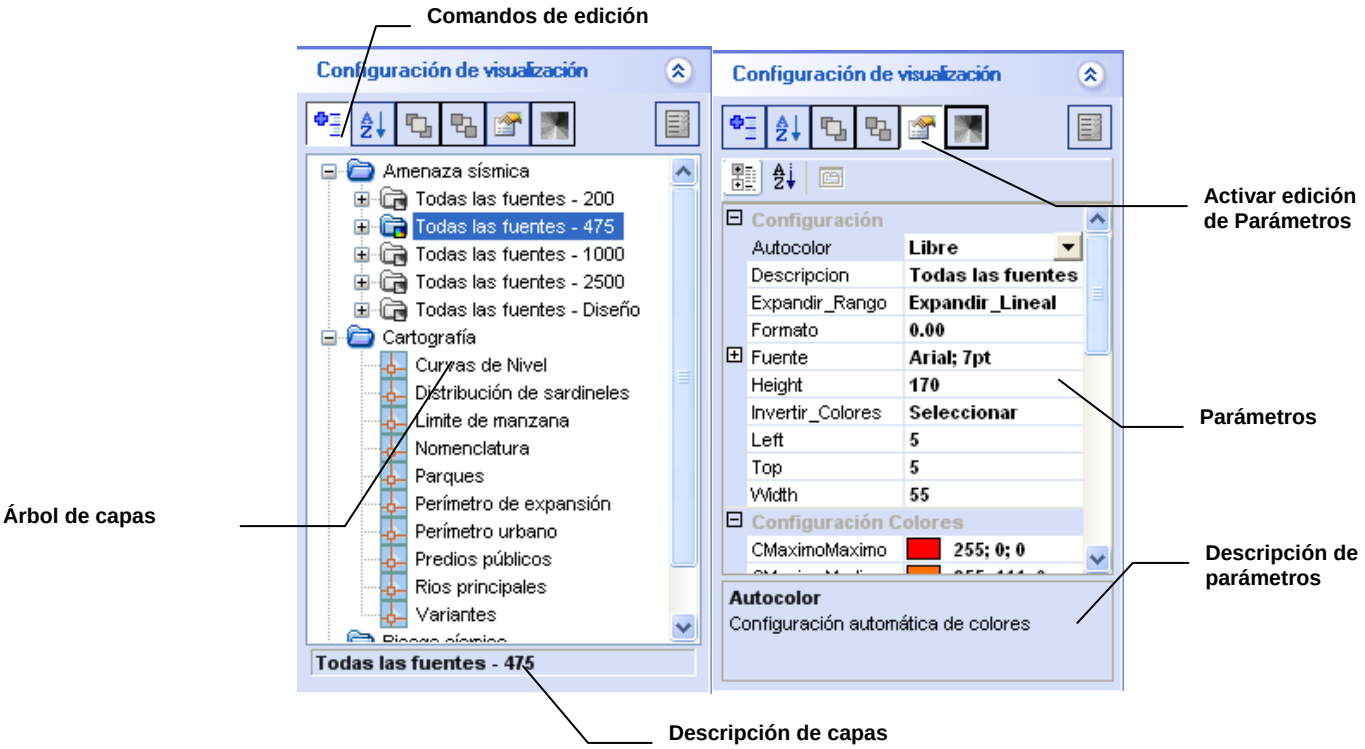


Figura 6.11 Control de visualización

A continuación se hace una descripción de los comandos disponibles en la opción *Configuración de visualización*:

- **Ordenar capas por árbol jerárquico:** Se agrupan las capas disponibles.
- **Orden alfabético de las capas:** La presentación del árbol de control de visualización se realiza de la forma lineal, en la cual las capas se presentan en orden alfabético.
- **Enviar capa al frente:** Mediante esta opción se envía la capa activa del árbol a la parte superior, lo cual genera que esta última se coloque sobre las demás capas una vez sea redibujada. Para seleccionar una capa se debe hacer clic sobre la capa que se desea, quedando resaltada en el árbol de control de visualización. Las capas de riesgo y amenaza, siempre se redibujan en el fondo de todas las demás capas, dibujando amenaza primero y luego riesgo; por esto, éstas no se pueden enviar al frente o al fondo.
- **Enviar capa al fondo:** Envía la capa actual de visualización al fondo de las demás, es el proceso inverso al comando anterior.
- **Ver propiedades de capa:** Despliega la grilla de edición de propiedades gráficas para la capa actual seleccionada. Cada una de las propiedades presenta un mensaje de ayuda, el cual describe su uso en la parte inferior del control.
- **Apagar la capa de amenaza activa:** Con este comando es posible apagar la capa de amenaza activa reduciendo así el tiempo necesario de búsqueda dentro de las distintas simulaciones.
- **Ver propiedades de visualización para el control gráfico:** Despliega la grilla de edición de propiedades gráficas para el control de localización geográfica. Cada una de las

propiedades presenta un mensaje de ayuda, describiendo su uso en la parte inferior del control.

6.5.4 Amenaza sísmica puntual

En este control es posible ver los comandos asociados con la visualización de los espectros de respuesta del punto de cálculo seleccionado. En el plano de visualización el punto de cálculo aparece señalado como un círculo rojo con borde blanco.

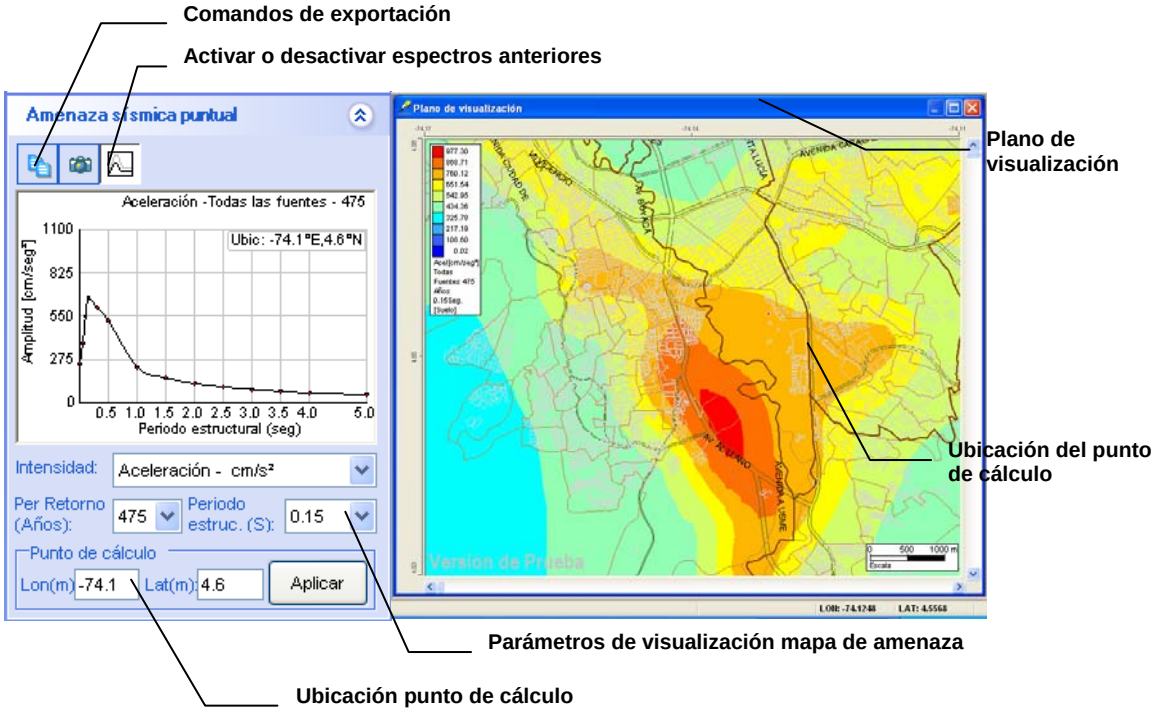


Figura 6.12 Control de amenaza sísmica puntual

Mediante las listas expandibles de *Intensidad*, *Periodo de retorno (Años)* y *Periodo estructural (Seg)* es posible alterar el mapa de amenaza que se encuentra activo en el plano de visualización (de igual manera a como se hace al activar un mapa de amenaza mediante el árbol de capas en el control de *Configuración de visualización*). Si en el campo *Intensidad* se selecciona *Velocidad – cm/s* o *Desplazamiento – cm*, el sistema no cambia el mapa de amenaza a visualizar, sino calcula la pseudo-velocidad o el desplazamiento para el espectro seleccionado en el momento. En el área de *punto de cálculo* es posible cambiar las coordenadas de ubicación del espectro de sitio, y recalcularlo al hacer clic sobre el comando **Aplicar**.

Los espectros de respuesta en términos de aceleración, velocidad o desplazamiento para los diferentes parámetros indicados y para la ubicación geográfica seleccionada se evalúa mediante la interpolación de los valores disponibles en las coordenadas cercanas.

6.5.5 Resumen Estadístico

Algunas variables de la tabla de *Información adicional de objetos*, pueden presentar un resumen estadístico que se ve reflejado en una gráfica de barras y en unas variables que aparecen en este control. Para ver este resumen estadístico se debe seleccionar una variable sobre la lista expandible *Variable de análisis*. Una vez se ha seleccionando, el sistema calcula la gráfica y las variables estadísticas, escribiendo las variables descriptivas del conjunto existente dentro de la tabla de *Información adicional de objetos*. El programa selecciona automáticamente los rangos de clases siempre y cuando se encuentre activada la caja de selección *Rango Automático*. Si esta caja no se encuentra seleccionada es posible variar el número de clases con el control ubicado junto al cuadro de selección (ver Figura 6.13)

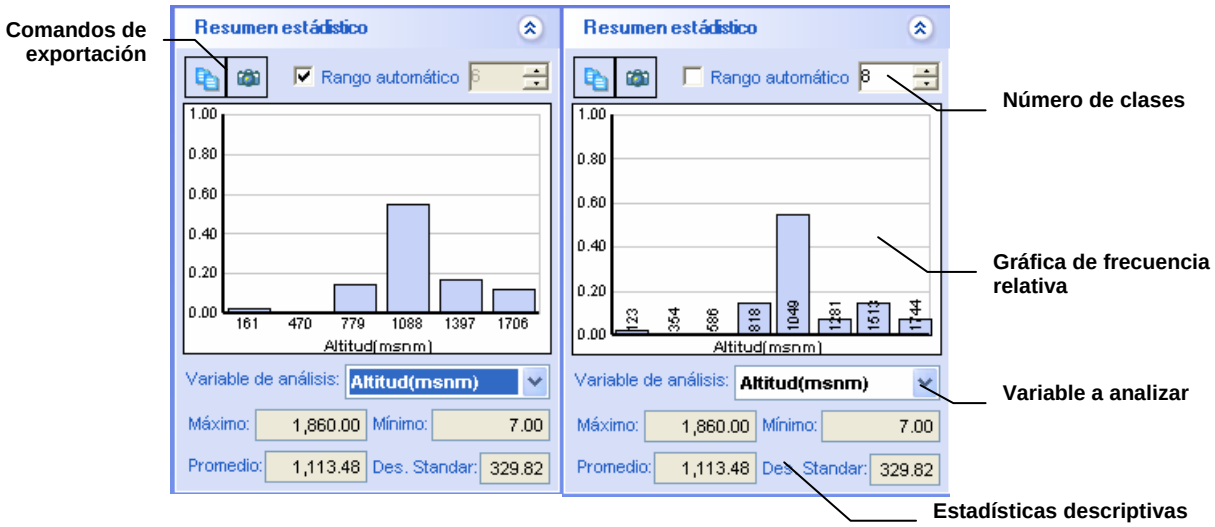


Figura 6.13 Análisis estadístico, con rango automático (izq.) y rango manual (der.)

Al igual que el control anterior es posible exportar los datos del resumen estadístico mediante los comandos de exportación. Con el comando se copia la imagen del grafico frecuencial al portapapeles y con se copian los datos generadores de la gráfica y los valores de las variables estadísticas (ver Figura 6.14).

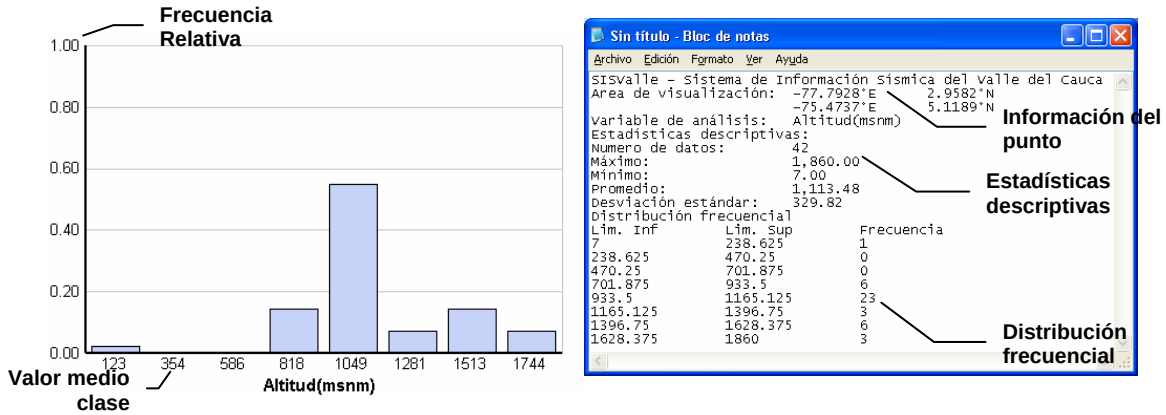


Figura 6.14 Resultados copiar imagen y copiar datos para el control de resumen estadístico

6.5.6 Informe Espectros de Diseño

En el control de *Datos para generación de Informe* se encuentran agrupados los datos que aparecen dentro del informe. Los informes son independientes al plano de la región y por ello deben ser almacenados en archivos separados, de extensión (*.iss). Los comandos de guardar y recuperar informes se encuentran disponibles en la barra de comandos del control de *Datos para generación de Informe*. Los informes se encuentran vinculados con la región de donde fueron generados y guardados y por ello no es posible abrir un informe cuando se tiene seleccionada otra región en el sistema. Los comandos disponibles dentro del control de *Datos para generación de Informe,* son:

- **Recuperar informe de disco:** Abre un informe que se encuentre almacenado.
- **Guardar informe en disco:** Guarda el informe actual en disco.
- **Ver vista preliminar del informe:** Abre la ventana de vista preliminar del informe (ver Figura 6.15).
- **Configurar página:** Configura la página de la impresora predeterminada del sistema.
- **Imprimir informe:** Permite al usuario determinar la impresora de destino e imprimir el informe.
- **Copiar datos del espectro de diseño**: Copia los datos del espectro de diseño al portapapeles de windows.

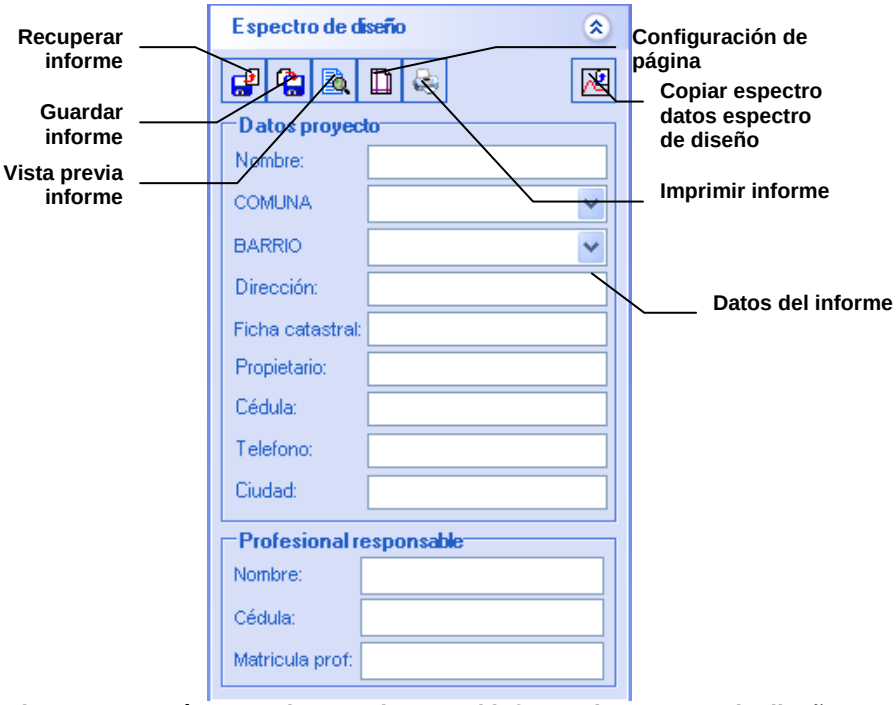


Figura 6.15 Parámetros de entrada para el informe de espectro de diseño

En el control se deben especificar los siguientes campos del informe (ver Figura 6.15):

- **Nombre - Proyecto:** Campo específico para el nombre del proyecto correspondiente al sitio de estudio.
- **Comuna:** Campo específico para el nombre de la comuna correspondiente al sitio de estudio.
- **Barrio:** Campo específico para el nombre del barrio correspondiente al sitio de estudio.
- **Dirección:** Campo específico para la dirección del sitio de estudio.
- **Ficha catastral:** Campo específico para la ficha catastral correspondiente al predio del sitio de estudio.
- **Propietario:** Campo específico para el nombre del propietario del proyecto.
- **Cédula - Propietario:** Campo específico para el número de cédula del propietario.
- **Teléfono:** Campo específico para el teléfono del propietario.
- **Ciudad:** Campo específico para la ciudad.
- **Nombre - Responsable:** Campo específico para el nombre del responsable del estudio.
- **Cédula - Responsable:** Campo específico para el número de cédula del responsable del estudio.
- **Matrícula Profesional:** Campo específico para el número de matrícula profesional del responsable del estudio.

En el informe se presentan cuatro títulos:

- **Información General del Proyecto:** Bajo este título está señalada la información general del proyecto, datos personales del propietario, teléfonos, etc.
- **Mapa de Ubicación:** Bajo este título se describen los datos de ubicación geográfica del proyecto, al igual que el mapa de la zona en estudio. Es la misma vista que presenta el plano de visualización actual.
- **Espectro de Diseño:** Bajo este título se presentan tabulados los valores de aceleración del espectro de diseño, al igual que la gráfica correspondiente y los demás valores con los que fue calculado.
- **Firma del Profesional Responsable:** Bajo este se encuentran los datos del responsable del presente estudio.

Dentro de la ventana de vista preliminar (ver Figura 6.16) se encuentra el control de zoom de visualización, que al ser accionado permite realizar un escalamiento del informe en pantalla. Con los botones y , se pueden alternar la vista de una o dos hojas.

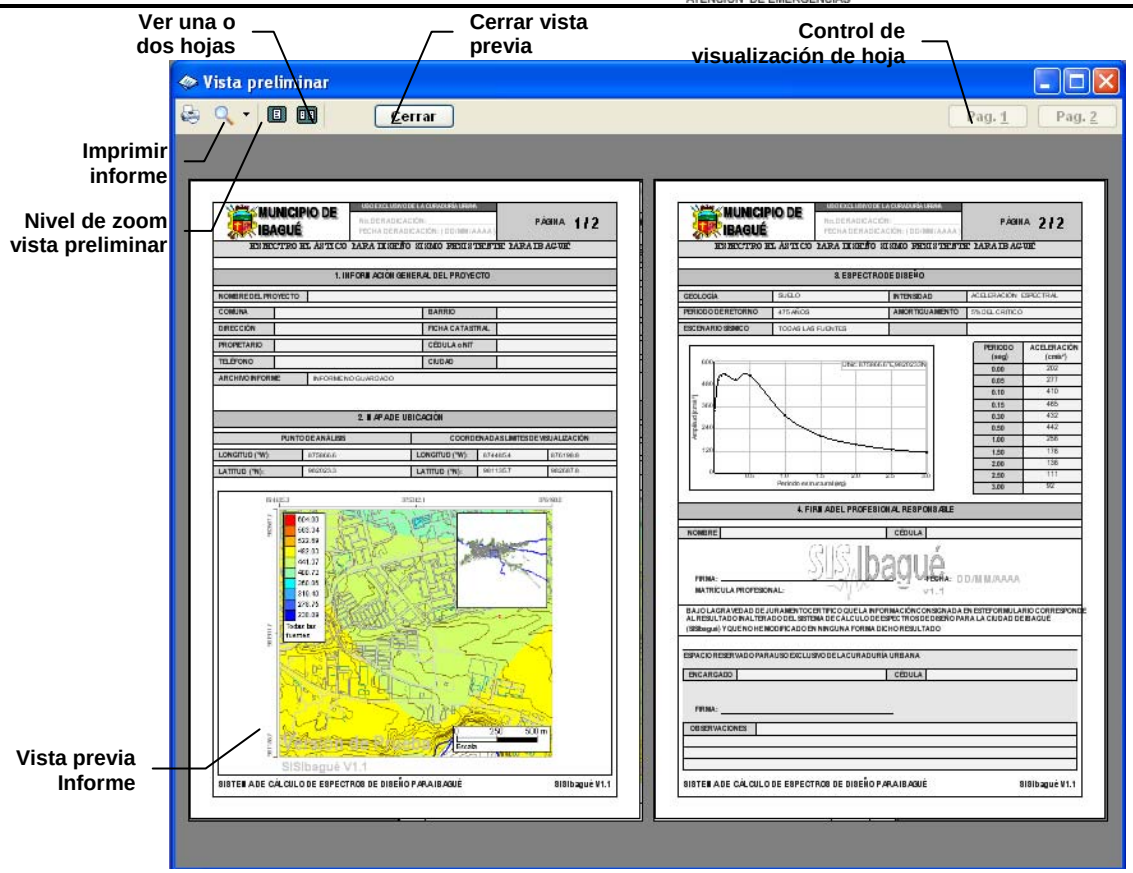


Figura 6.16 Vista preliminar del informe de espectro elástico de diseño

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 6 SISTEMA DE INFORMACIÓN SÍSMICA DE BOGOTÁ – SISBOG V1.0 6-1

6.1 INTRODUCCIÓN 6-1

6.2 REQUERIMIENTOS E INSTALACIÓN 6-2
6.2.1 Requerimientos de Hardware 6-2
6.2.2 Proceso de instalación 6-2
6.2.3 Iniciando y finalizando SISBOG V1.0 6-3

6.3 INTERFASE DEL USUARIO Y COMANDOS GRÁFICOS 6-4
6.3.1 Descripción general 6-4
6.3.2 Herramientas y menús 6-5
6.3.3 Plano de visualización y tabla de datos 6-8

6.4 BASE DE DATOS DEL SISTEMA 6-12

6.5 SELECCIÓN, CONTROL DE VISUALIZACIÓN Y CÁLCULO 6-13
6.5.1 Generalidades 6-13
6.5.2 Vista aérea y ubicación 6-13
6.5.3 Configuración de visualización 6-15
6.5.4 Amenaza sísmica puntual 6-17
6.5.5 Resumen Estadístico 6-18
6.5.6 Informe Espectros de Diseño 6-19

LISTA DE FIGURAS

Figura 6.1 Vista General del Programa 6-4

Figura 6.2 Resultado al hacer una copia de la imagen 6-6

Figura 6.3 Proceso de zoom por ventana 6-7

Figura 6.4 Plano de visualización cartográfica 6-8

Figura 6.5 Bogotá, plano con solo la capa de amenaza sísmica encendida (Todas las fuentes, retorno de 500 años y periodo de 0 Seg). 6-9

Figura 6.6: Bogotá, plano con solo las capas cartográficas encendidas 6-10

Figura 6.7 Bogotá, plano con solo la capa de riesgo sísmico encendido (Prima pura en pesos) 6-10

Figura 6.8 Bogotá, plano con toda la información cartográfica encendida, riesgo sísmico (Prima pura en pesos) y amenaza sísmica (Todas las fuentes, retorno de 475 años y periodo de 0.15 Seg) 6-11

Figura 6.9 Control expandible (Expandido y contraído) 6-13

Figura 6.10 Control de ubicación rápida 6-14

Figura 6.11 Control de visualización 6-16

Figura 6.12 Control de amenaza sísmica puntual 6-17

Figura 6.13 Análisis estadístico, con rango automático (izq.) y rango manual (der.) 6-18

Figura 6.14 Resultados copiar imagen y copiar datos para el control de resumen estadístico 6-18

Figura 6.15 Parámetros de entrada para el informe de espectro de diseño 6-19

Figura 6.16 Vista preliminar del informe de espectro elástico de diseño 6-21