UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

Manual de Uso de DeepEdit

Preparado por:
Dr.-Ing. Rodrigo Palma
Ing. Juan Pérez
Ing. Rigoberto Torres

Santiago, Mayo, 2005

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

INDICE

Resumen *3*

1. Presentación Conceptual de DeepEdit *4*

2. Modelo Orientado al Objeto de Elementos de Red *10*

3. Comenzando a Usar DeepEdit *18*

3.1 Ingreso de elementos **18**

3.2 Ingreso de información de los elementos **24**

Barra 25
Generador 27
Línea de Transmisión 29
Transformador 31
Consumo 37

4. Herramientas útiles de DeepEdit *40*

4.1 Aumento (Zoom) **40**

4.2 Vista General **42**

4.3 Control de Horizonte de Tiempo **43**

4.4 Buscar Nombre **43**

4.5 Ver Conexiones **45**

5. Estructura de Archivos *46*

5.1 Descripción de Menús **47**

6. Funcionalidad del Programa *51*

6.1 Instalación **51**

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

Resumen

Este documento corresponde a un manual de uso resumido de la plataforma DeepEdit orientado a las herramientas para el estudio de la operación de sistemas eléctricos, preparado por el equipo de investigación del Área de Energía del DIE.

En la primera sección se entrega una visión conceptual de la plataforma DeepEdit desarrollada en el Área de Energía del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Chile.

En el capítulo 2 se presenta el modelo de objetos del programa que sirve de base de la estructura orientada al objeto del mismo.

El capítulo 3 resume la estructura y funcionalidad de archivos y directorios del programa.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

1. Presentación Conceptual de DeepEdit

El cambio estructural observado en la industria eléctrica desde comienzos de los ochenta ha tomado especial fuerza durante los últimos 5 años. Si bien las reformas en cada uno de los países han seguido caminos muy distintos, en términos generales se distinguen los siguientes principios fundamentales:

- Separación de propiedad, operacional o contable de los sectores generación, transporte y distribución,
- Creación de condiciones de acceso libre a las redes eléctricas, sustentado en un trato no discriminatorio,
- Reconocimiento de la necesidad de regular las actividades de transmisión y distribución de energía y por ende un énfasis en la creación de competencia en el sector de generación y comercialización de la energía.

Este cambio de paradigma en la industria ha tenido un impacto directo en el tipo de herramientas de análisis utilizadas, haciendo necesaria la modificación y/o reformulación de modelos desarrollados en la década de los 60 y 70. Estos modelos incluyen aspectos operativos, tácticos y de desarrollo estratégico de los sistemas eléctricos de potencia. Los nuevos desafíos se concentran en lograr incorporar de forma explícita: Modelos de mercado, esquemas de acceso abierto, modelos de tarificación y de manejo de congestiones de las redes.

Paralelamente a los cambios ocurridos en la industria eléctrica, las tecnologías de la información han tenido un desarrollo asombroso, en lo que se refiere a Hardware, creación de Internet, elementos Multimedia y nuevas herramientas de modelación tales como la programación orientada al objeto. Este desarrollo ha permitido el uso de modelos heurísticos capaces de abordar eficientemente problemas de optimización/decisión complejos.

Los nuevos desafíos para el sector enunciados en la sección anterior, requieren, como base de desarrollos en torno al tema, de una herramienta que permita describir para el caso chileno las distintas componentes del sector eléctrico, sin desacoplar los aspectos técnicos de los económicos. De esta forma se facilita la creación de herramientas que faciliten la toma de decisiones en ambientes competitivos.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

2. Modelo Orientado al Objeto de Elementos de Red

Este capítulo presenta el modelo orientado al objeto del programa DeepEdit, detallando la familia de clases relacionado con los editores de red.

La figura 2.1 muestra el árbol jerárquico de clases del modelo DeepEdit.

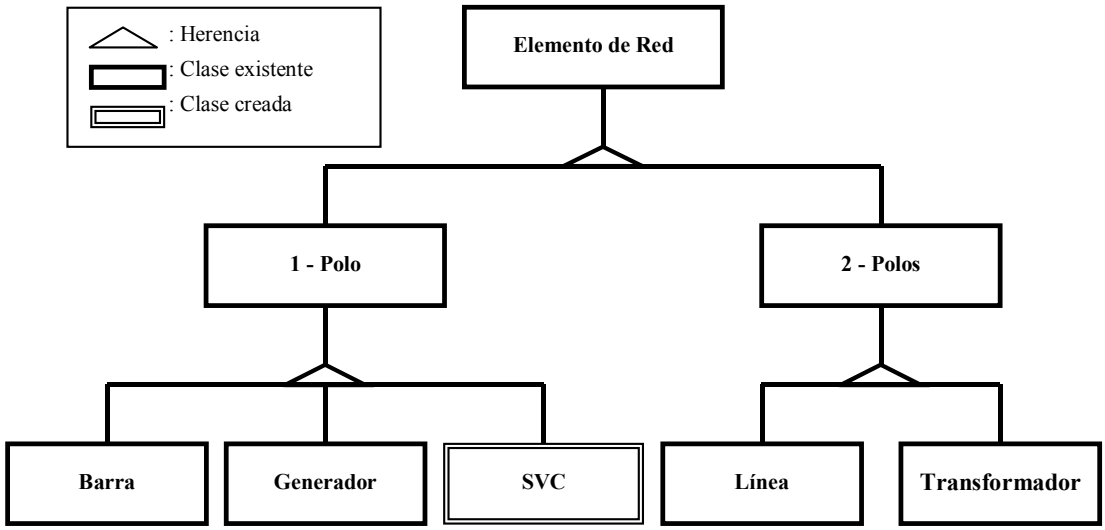


Figura 2.1: *Definición y Herencia de Objetos en DeepEdit*

Mediante la estructura de objetos presentada en la figura 2.1, el modelo posee herramientas de cálculo como: flujos de potencia, cálculos de cortocircuito, despacho económico de carga, entre otras. Las herramientas de cálculo conforman a su vez un conjunto de objetos que son capaces de comunicarse con los objetos físicos y entre sí, con el fin de obtener la información requerida por los algoritmos. La figura 2.2 muestra la estructura general de los objetos de cálculo o herramientas de análisis.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

La siguiente figura muestra la interfaz gráfica que ofrece el DSS para fijar la información de operación para los generadores al construir una red a ser evaluada por un flujo de potencias. Por su parte, la figura 2.4 muestra la interfaz para la información económica.

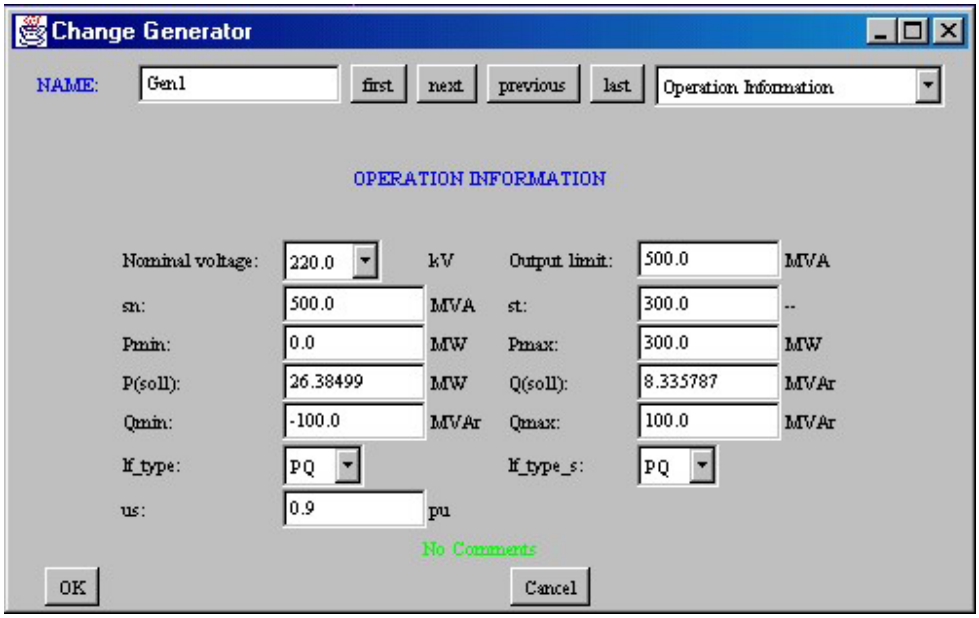


Figura 2.3: *Información de Operación para Generadores*

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

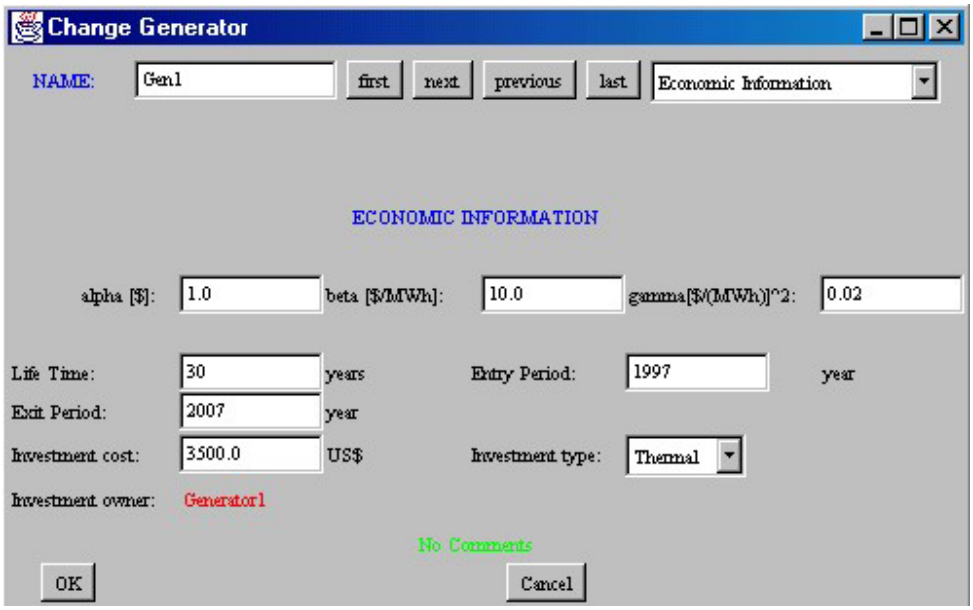


Figura 2.4: *Información Económica para Generadores*

Las siguientes figuras muestran la interfaz gráfica ofrecida por el DSS para estos elementos (transformadores y líneas de transmisión).

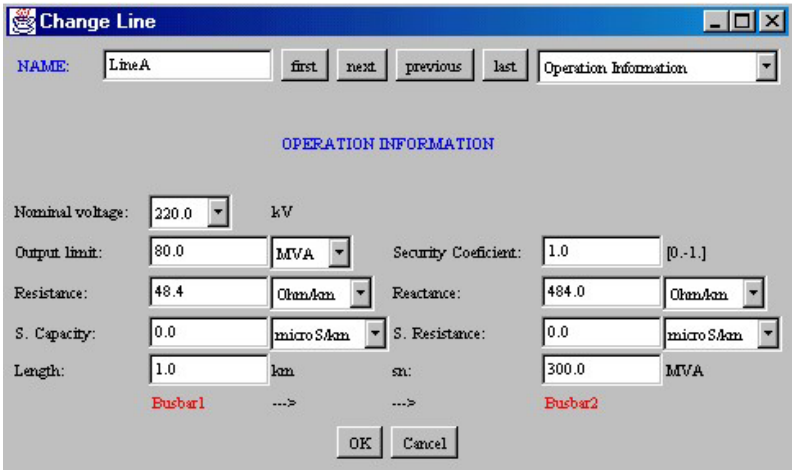


Figura 2.5: *Información de Operación para Líneas de Transmisión*

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

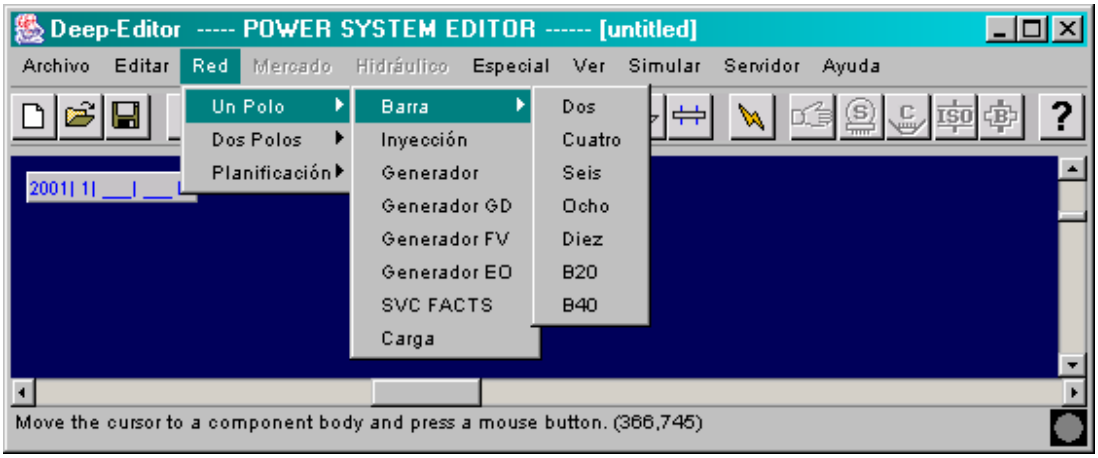


Fig. 3.2: Seleccionar elementos de un polo a través del Menú Red

Desde el Submenu “Un Polo” se pueden seleccionar los elementos Barra, Generador y Carga. El elemento Barra puede ingresarse con distinta cantidad de pins necesario, según se requiera.

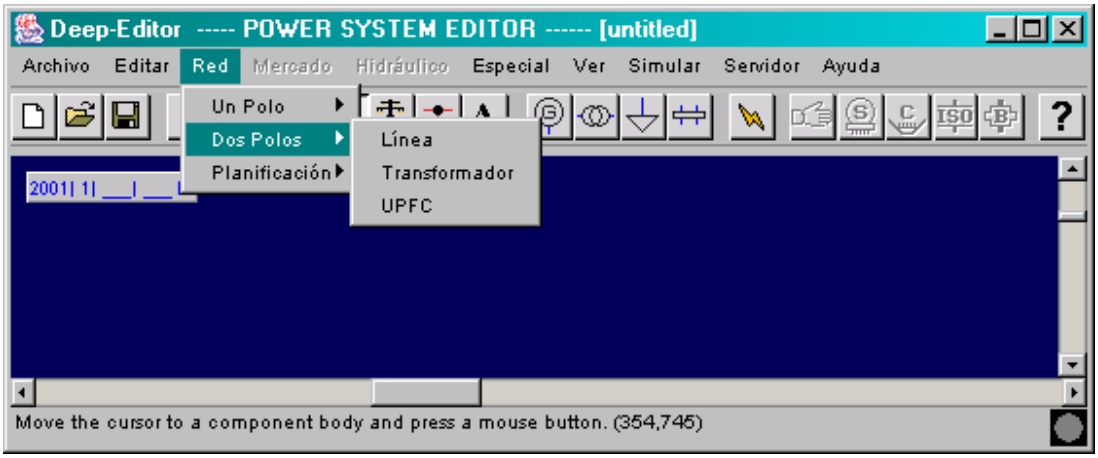


Fig. 3.3: Selección de elementos de dos polos a través del Menú Red

Desde el Submenu “Dos Polos” pueden seleccionarse los elementos Línea y Transformador.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

De manera alternativa en la barra de herramientas existen botones de acceso fácil para poder ingresar los elementos mas utilizados en la creación de un esquema.

Fig. 3.4: Barra de herramientas del Editor de Red de DeepEdit

Permite insertar el elemento Generador.

Permite insertar el elemento Transformador.

Permite insertar el elemento Carga

Permite insertar el elemento Barra

Permite insertar una línea de transmisión

Permite insertar un nodo en la línea de transmisión

Permite insertar texto en el esquema

Al insertar cualquier elemento, este aparece siempre en la esquina superior izquierda de la ventana Deep Editor, ya sea en el editor de red, de mercado o hidrología,

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

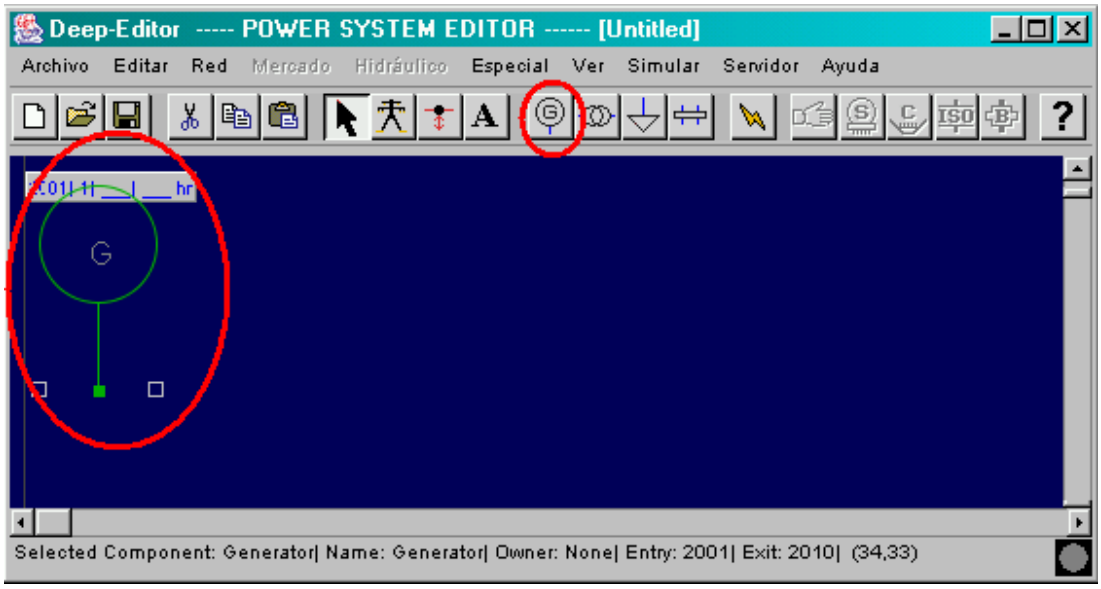


Fig. 3.5: Inserción de algún elemento al Editor de Red a través de los botones de la barra de herramientas

El tamaño del objeto visualizado puede variar dependiendo del nivel de aumento que este seleccionado en ese instante. El elemento nuevo insertado puede moverse en donde el usuario lo desee. Para ello debe hacer clic en el nuevo elemento y mover el ratón sin soltar el botón hasta mover el elemento hasta donde se desee. De ser necesario el usuario puede usar la bara horizontal o vertical de la ventana DeepEdit para desplazarse a través del diagrama.

Elementos como los generadores y las cargas deben conectarse a una barra. Para conectar barras entre si se usa el elemento línea o el elemento transformador.

Para insertar una línea, primero debe cambiar al modo de dibujo de línea haciendo clic en el botón correspondiente. Una vez en este modo, para insertar la línea se debe indicar el pin de la barra inicial donde comienza la línea, manteniendo presionado el botón izquierdo del ratón, indicar el pin de la barra final donde termina la línea y soltar el botón del ratón.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

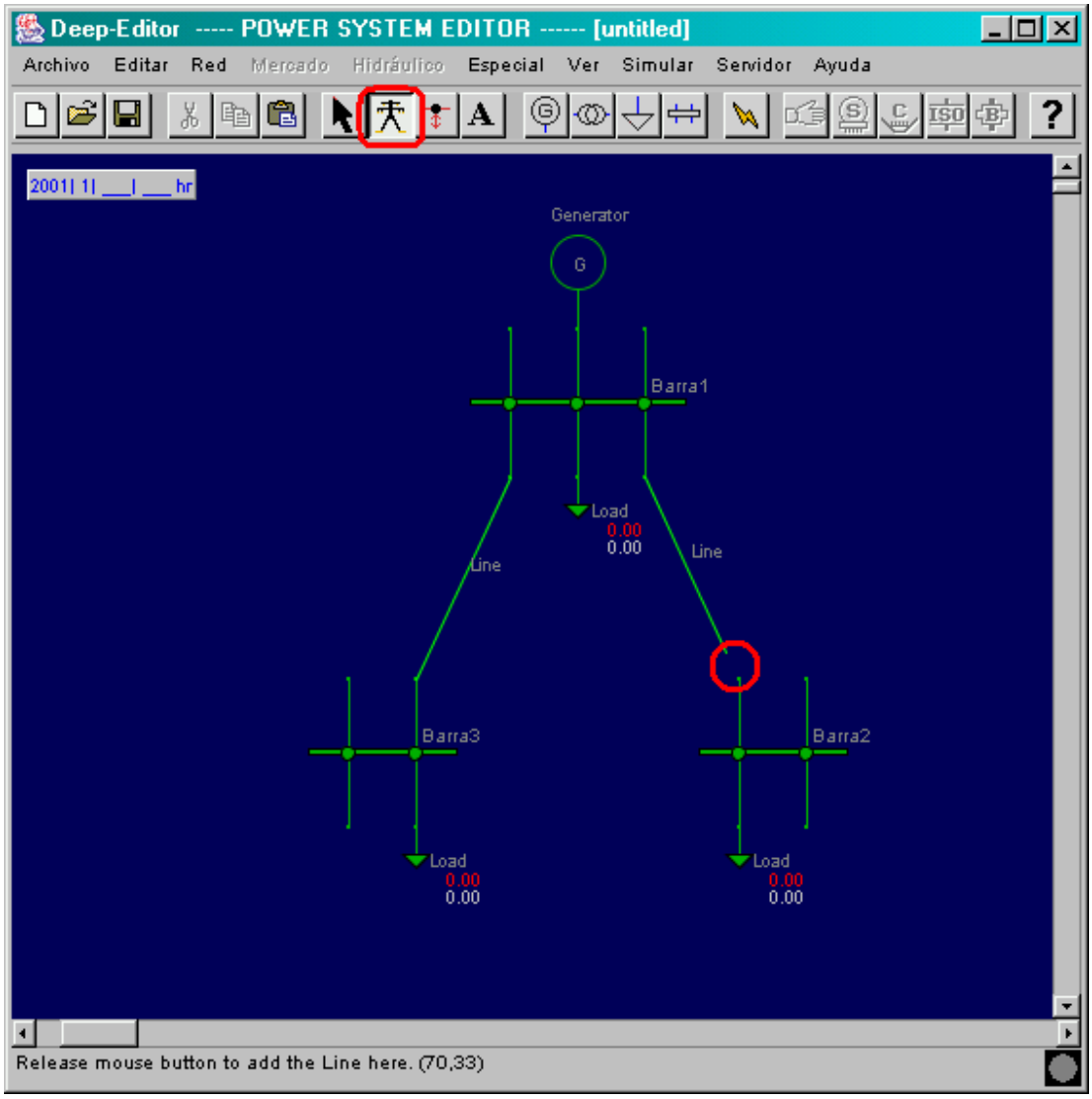


Fig. 3.5: Inserción una línea al Editor de Red de DeepEdit

La línea es un elemento que se dibuja en forma recta desde la barra final hasta la barra inicial. Se puede hacer quiebres en la línea si se requiere, para ello se pueden insertar nodos a la línea, tantos como quiebres se necesita hacer a la representación de la línea.

Para insertar un nodo se debe presionara en el botón de inserción de nodo. Luego hacer

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

clic sobre la línea en la posición donde desea crear el nodo. Para poder desplazar nodos existentes en la línea a una posición diferente, se debe seleccionar el nodo en el modo de selección de elemento y moverlo manteniendo el botón izquierdo del ratón presionado.

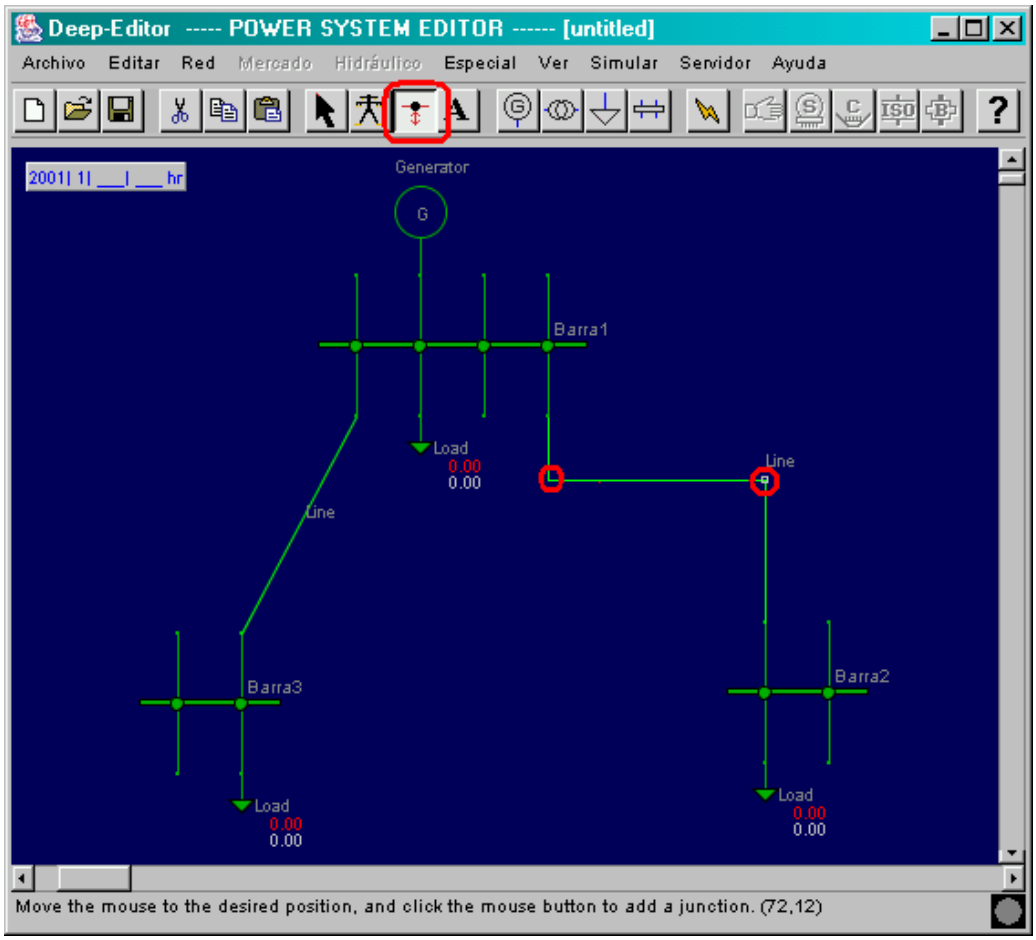


Fig. 3.6: Inserción de un nodo en una línea en el Editor de Red de DeepEdit

Para insertar texto en el diagrama se debe presionar el botón de inserción de texto, luego aparece una ventana que permite escribir el texto a ingresar al diagrama.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

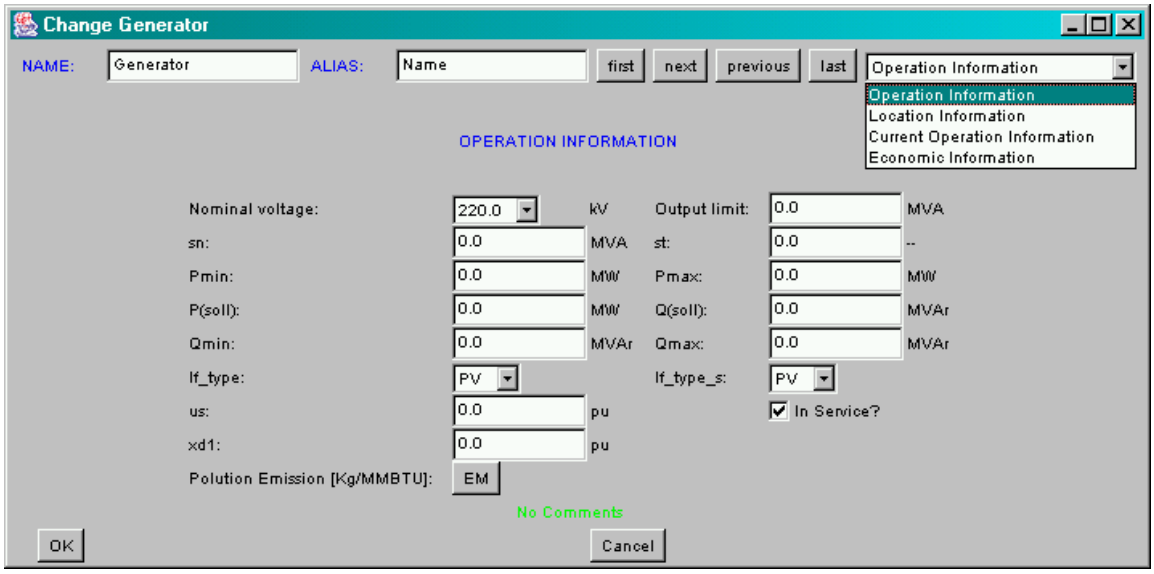


Fig. 3.11: Información de operación en la ventana Propiedades de Generador

En la figura se muestra la información de operación de un generador. Se puede indicar el voltaje nominal con el que ese generador va a funcionar a través de un submenú que permite elegir entre 0 y 750 kV.

Output limit: Potencia limite que se puede obtener por el generador.

Pmin: Potencia real mínima de generación

Pmax: Potencia real máxima de generación

Qmin: Potencia reactiva mínima de generación

Qmax Potencia reactiva máxima de generación

P(Soll) Potencia real de generación, solución de despacho óptimo

Q(Soll) Potencia reactiva de generación, solución despacho óptimo

If_Type Permite seleccionar el tipo de generador, PQ, PV o Slack

En caso de que se quiera simular el despacho económico a través de DeepEdit, se

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

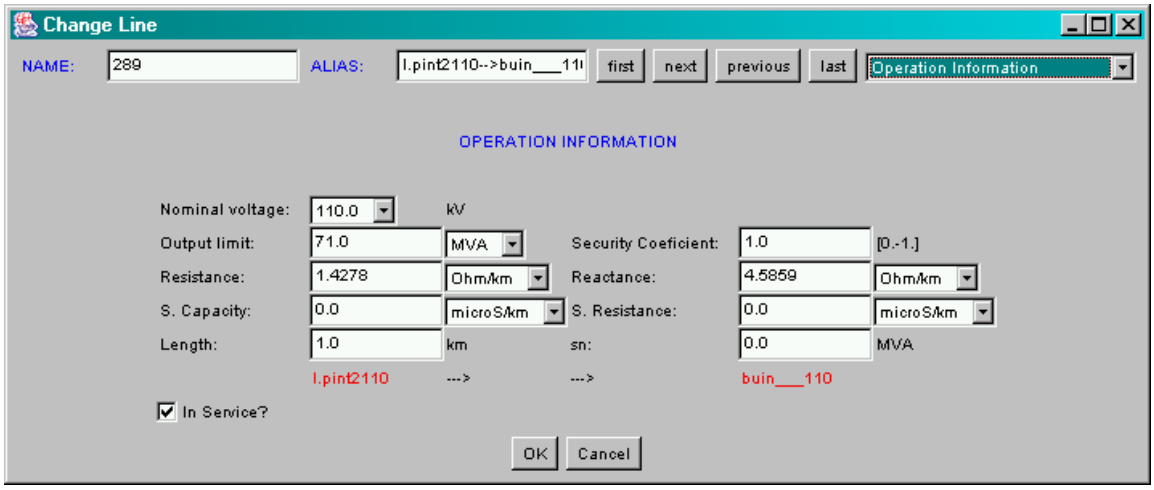


Fig. 3.13: Información de operación en la ventana Propiedades de Línea

En esta ventana usted puede modificar los parámetros de la componente "línea". Puede nombrar la componente como ingresarle un alias. Puede modificar el voltaje nominal, la potencia límite que puede soportar la línea, así como los parámetros de resistencia y reactancia, estos últimos puede ingresarlos en unidades de Ohm/km o en [p.u]. También puede modificar el largo de la línea.

Al igual que en la componente "generador", la componente "línea" tiene la opción de ingresarle la fecha de entrada y de salida.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

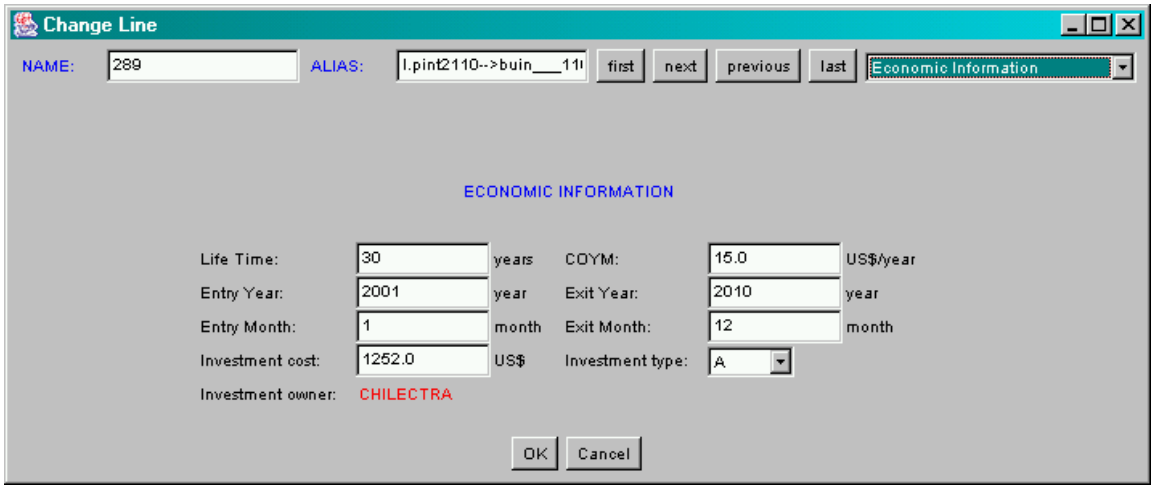


Fig. 3.14: Información Económica en la ventana Propiedades de Línea

En la sección de información económica también se puede ingresar el costo de inversión (VNR), y el costo de operación y mantenimiento de la línea (COYM).

Transformador

Al hacer doble clic sobre un transformador, aparecen sus propiedades. Estas incluyen información de operación, información económica e información grafica.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

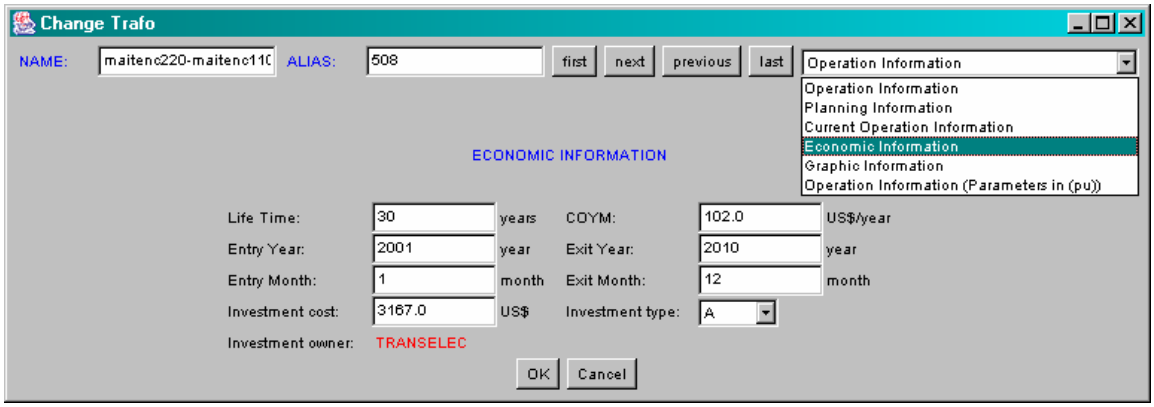


Fig. 3.17: Información Económica en la ventana de Propiedades de Transformador

Life Time	Años en que se deprecia el transformador
Entry Year	Año de entrada en funcionamiento
Entry Month	Numero del mes calendario de entrada en funcionamiento
Exit Year	Año de salida de funcionamiento
Exit Month	Numero del mes calendario de salida de funcionamiento
Investment cost	Costo de inversión del Transformador (VNR) en dólares
COYM	Costo de operación y mantenimiento anual del Transformador en dólares

En la sección de información gráfica del transformador se puede modificar la orientación (horizontal o vertical) en que DeepEdit muestra al usuario un transformador.

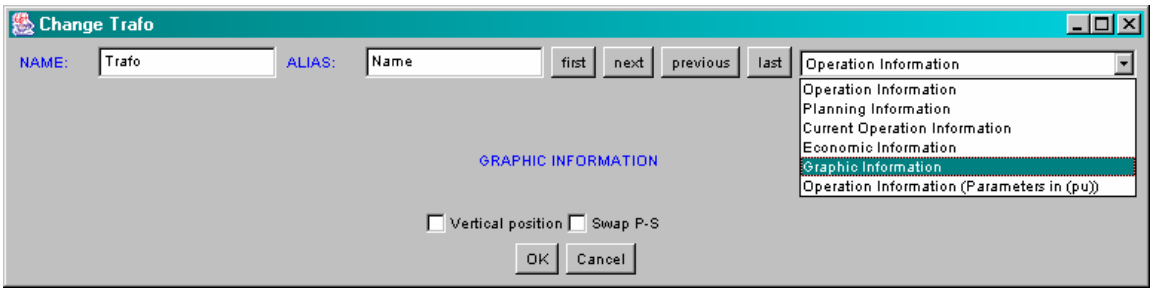


Fig. 3.18: Información Gráfica en la ventana de Propiedades de Transformador

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

El menú de edición agrupa las opciones para crear y modificar redes en el editor, como se acostumbra en las aplicaciones de este tipo cuenta con las opciones de “copy” y “paste” entre otras.

Para crear elementos de red se existe el menú Network. Este está estructurado en tres grupos los cuales contienen los elementos de uno y dos polos y los elementos de planificación.

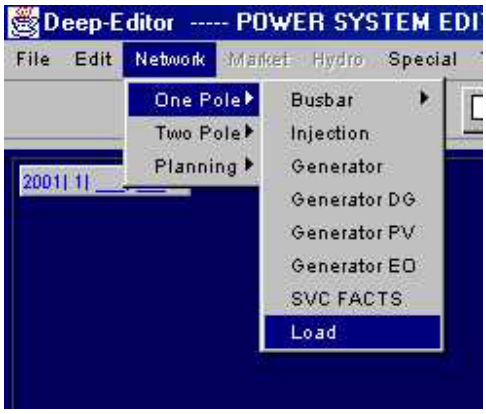


Figura 5.3: Menú de Elementos de Red de un Polo

La introducción de textos dentro de una red en el editor se puede efectuar mediante el menú Special.

Figura 5.4: Menú de Elementos Especiales

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

El menú View contiene herramientas para facilitar la visualización de redes en el editor. Así, cuenta con un “zoom” y vista de conexiones, cambio de tamaño de pantalla, entre otros.

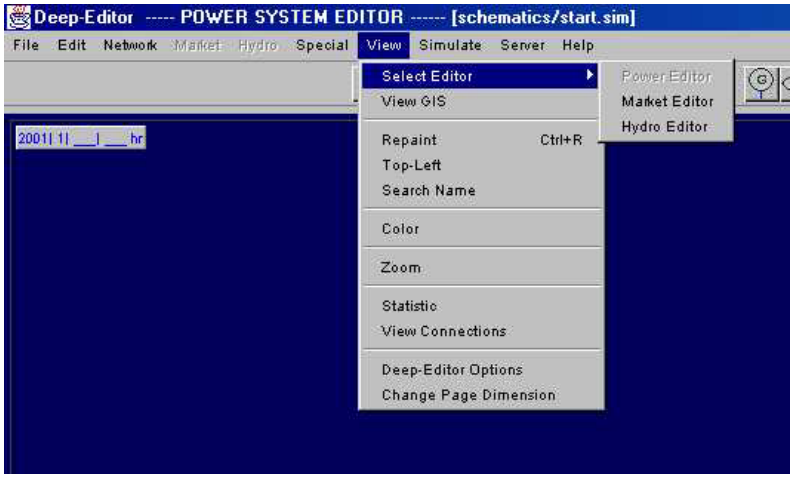


Figura 5.5: Menú de Selección de Editor

El menú View contiene herramientas para facilitar la visualización de redes en el editor. Así, cuenta con un “zoom” y vista de conexiones, cambio de tamaño de pantalla, entre otros.

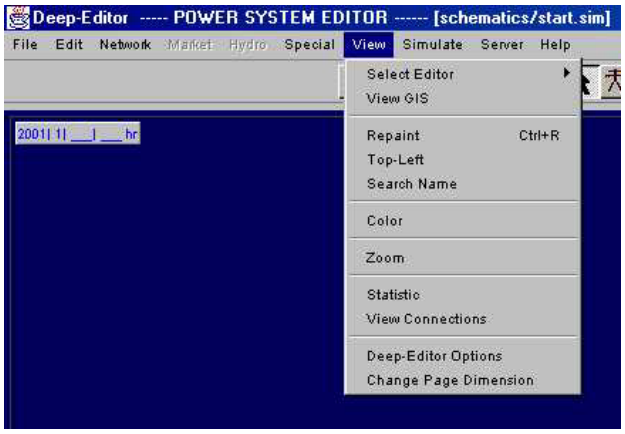


Figura 5.6: Menú de Opciones de Visualización

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl

En el menú Simulate se agrupan las herramientas de calculo del editor de redes de DeepEdit estas están separadas en herramientas de horizonte diario, anual, herramientas estáticas y de planificación. Además, se agrega la opción Time Control que permite controlar el tiempo en el cual se visualiza la red que está cargada en el editor.

Figura 5.7: Menú de Opciones de Visualización

En las herramientas de cálculo estáticas están las rutinas más utilizadas por los usuarios de DeepEdit, entre ellas se cuenta con flujos en continua, flujos de potencia óptimo, despachos económicos y herramientas de mercado.

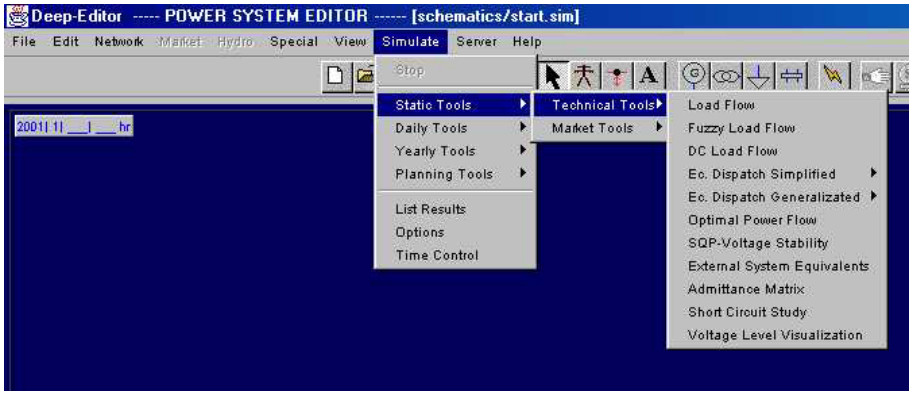
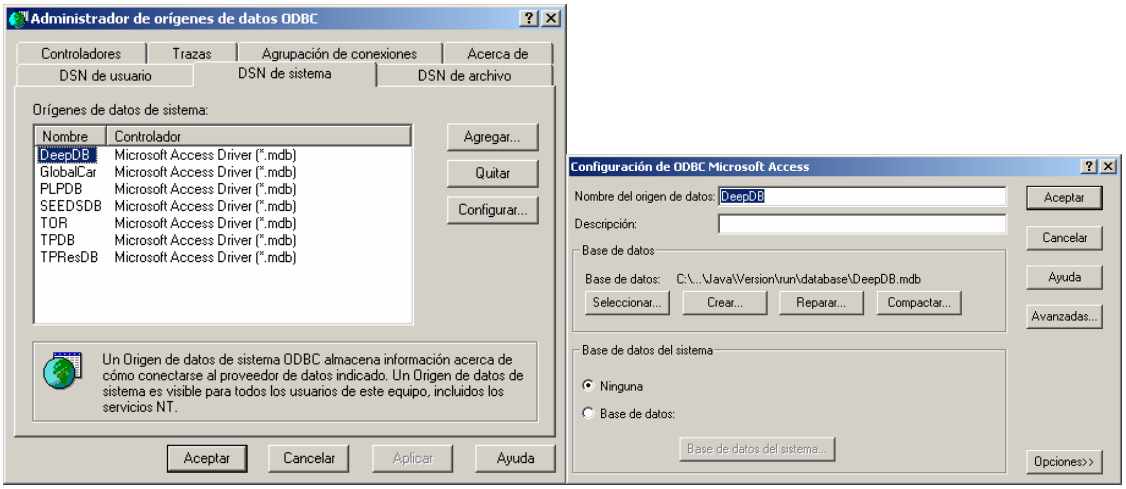


Figura 5.8: Menú de Opciones de Simulación Estáticas Técnicas

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Avda. Tupper 2007 – Casilla 412-3 - Santiago – Chile
Fono: (56) (2) 678 4201, Fax: (56) (2) 695 3881
e-mail: rodpalma@cec.uchile.cl



4. El programa se ejecuta con un doble click sobre el archivo “run14.bat” ubicado en el directorio c://work/java/versión/run. A este archivo se le puede asociar un acceso directo con el fin de facilitar su activación. Si el computador no tiene instalado previamente JAVA, en la primera ejecución aparece una pantalla de licencia del programa appletviewer. En las opciones del programa appletviewer se recomienda deshabilitar las restricciones de seguridad para poder tener acceso a escritura de archivos.