

Anexo

DESCRIPCION DEL MINESIGHT

MEDSYSTEM/minesight (Mineral Evaluation Design System) es un grupo extenso de programas diseñados para manejar los problemas de la evaluación de un yacimiento mineral y la planeación minera. Cada programa permite un gran nivel de control sobre los datos y el proceso de modelación. Los valores para todas las opciones disponibles en cada programa son determinados por el usuario. Cuando se ingresan estos valores a un archivo de corrida, el usuario tendrá un registro exacto de como se ejecutó cada programa y puede modificar fácilmente sus secciones para correr el programa de nuevo.

Para facilitar el uso, se ha desarrollado un sistema de menú. Solo hay que seleccionar del menú el procedimiento que se necesite. Las pantallas de acceso sirven de guía a través de la operación.

El sistema de menú construye los archivos de corrida "detrás de las escenas" y corre los programas. Si se necesita más flexibilidad en ciertas partes de las operaciones, los menús pueden ser modificados de acuerdo a las necesidades o se puede usar el archivo de corrida directamente.

MEDSYSTEM/minesight se ha diseñado para tomar datos básicos de origen estándar (sondajes, muestreos subterráneos, barrenos de voladura, etc.) y extender esta información hasta el punto de derivarse un programa de producción. Los datos y las operaciones sobre los mismos, pueden ser clasificados en los siguientes grupos lógicos:

Operaciones con datos de sondaje

Se puede almacenar una gran variedad de datos de sondaje en MEDSYSTEM/minesight, incluyendo ensayos, códigos litológicos y geológicos, parámetros de calidad para el carbón, información de brocal (coordenadas y orientación de barreno) y datos de levantamiento a lo largo del sondaje. Se pueden revisar los valores y la consistencia de los datos antes de cargarlos. Después de haberse almacenado en el sistema los datos se pueden listar, actualizar, analizar geoestadística y estadísticamente, plotear en planos o secciones y visualizar en 3-D. Los datos de ensayo pueden entonces pasarse a la próxima sección lógica de MEDSYSTEM/minesight, que es la de operaciones con compósitos.

Operaciones con datos digitalizados (VBM)

Los datos digitalizados son integrables a la evaluación de un proyecto de muchas maneras. Se usan para definir información geológica en plano o en sección, contornos topográficos, información estructural, diseños de mina y otra información que pueda ser importante para la evaluación del cuerpo mineral. Los datos digitalizados se usan o se derivan en casi cada fase de un proyecto, desde los datos de sondaje hasta la programación de la producción. Cualquier dato digitalizado puede ser triangulado y visualizado como superficie 3-D en minesight.

Operaciones con compósitos

Los compósitos son calculados por bancos (para la mayoría de las minas de metales básicos) o por mantos (en caso de minas de carbón), para mostrar el valor de interés a base minera. Los datos de compósitos pueden ser generados MEDSYSTEM/minesight o generados fuera del

sistema y cargados. Dichos datos de compósitos pueden ser listados, actualizados, analizados geoestadística y estadísticamente, y ploteados en planos o secciones y visualizados en 3-D. Los datos de compósitos se pasan a la próxima fase de MEDSYSTEM/minesight que consiste en el modelamiento del cuerpo mineral.

Operaciones de modelamiento

Dentro de MEDSYSTEM/minesight, los yacimientos pueden ser representados por un modelo en computadora de uno o dos tipos. Generalmente se usa un modelo 3-D de bloque para modelar yacimientos de metal básico tal como el cobre porfídico u otros yacimientos no mantiformes. Un Modelo de manto cuadrículado GSM (gridded seam model) se usa para yacimientos en capas, tales como los de carbón. En ambos modelos se dividen los componentes horizontales de un yacimiento en bloques que, comúnmente, se relacionan a una unidad de producción. En un modelo de bloques 3-D, el yacimiento se divide también verticalmente en bancos, sin embargo en un modelo GSM las dimensiones verticales son en función del grosor de intercalaciones y de mantos. Para cada bloque en el modelo, se pueden almacenar una variedad de datos. Típicamente, un bloque para un modelo 3-D contendrá datos de ley, códigos geológicos y porcentajes topográficos. Para un modelo GSM, se requiere la elevación del manto superior y el grosor del manto y se pueden almacenar otros datos, tales como los parámetros de calidad, fondo de mantos, grietas, etc.

Hay varios métodos de ingresar los datos al modelo. Los datos topográficos y geológicos pueden digitalizarse y ser convertidos a códigos para el modelo, o bien pueden ingresarse directamente como los códigos de bloque. Por lo regular se ingresan los datos de ley mediante alguna técnica de interpolación, tal como el Kriging o la ponderación del inverso de la distancia.

Una vez que el modelo se haya construido éste se puede actualizar, resumir estadísticamente, plotear en planos o en secciones, contornear en planos o en secciones y visualizar en 3-D. El modelo es un requisito necesario para todo diseño de tajo o proceso evaluativo de tajo.

Límites económicos de un Tajo-DIPPER

Este conjunto de rutinas trabaja en bloques enteros desde el modelo de bloques 3-D y usa ya sea la técnica del cono flotante o de Lerchs-Grossmann para encontrar los límites económicos de los tajos para distintas evaluaciones económicas. Comúnmente se usa como material económico, un dato de ley o ley equivalente. Se ingresan costos, valor neto del producto, leyes de corte y talud de la pared del tajo. Se usa la topografía original como la superficie inicial para el diseño y para generar nuevas superficies que reflejen los diseños económicos. Los diseños pueden plotearse en planos o en secciones y verse en 3-D, y las reservas pueden ser calculadas para el dato de ley que se uso para el diseño. Con estas reservas también se puede correr un programa sencillo de producción.

Diseño de Tajo interactivo-STRIPPER

Las rutinas STRIPPER se usan para el diseño geométrico de tajos, lo que incluye rampas, expansiones y taludes de pared variables, para así mostrar con más exactitud una geometría de tajo más real. También se pueden ingresar al sistema y evaluar los tajos diseñados manualmente. Los diseños de tajos pueden ser desplegados en planos o en secciones, pueden cortarse contra la topografía si así se desea y pueden ser visualizados en 3-D, las reservas para los tajos tipo

STRIPPER se evalúan a base de bloques parciales y se usan en el cálculo de los programas de producción.

Programación de la producción

Este grupo de programas se usa para calcular los programas de planeación a largo plazo, que se basan en los diseños o fases de repliegues y cálculos de reserva mediante los programas de planeación de mina. Los parámetros básicos que se ingresan para cada período de producción incluyen la capacidad de molienda, la capacidad de la mina y las leyes de corte. Las funciones disponibles mediante los programas para la programación incluyen:

- El cálculo e informe de producción para cada período, incluyendo la producción de molienda según el tipo de mineral, las leyes de cabeza de molino y el estéril.
- La preparación de planos de período de fin de producción.
- El cálculo y almacenamiento de programas de mina anuales para el análisis económico.
- La evaluación de las velocidades alternativas de producción y la capacidad requerida de la mina

Las capacidades de MedSystem

Sondajes

No hay límite al número de sondajes; sólo se limita al número total de ensayos en el sistema

- 100 intervalos de datos de levantamiento por sondaje
- 524,285 intervalos de ensaye por archivo
- 8,189 intervalos de ensaye por sondaje
- 99 datos por intervalo
- Se permiten múltiples archivos de sondaje (comúnmente uno es todo lo que se requiere)

Compósitos

- 524,285 compósitos por archivo
- 8,189 compósitos por sondaje
- 99 datos por intervalo de compósito

Modelo Geológico

- El modelo de bloques 3-D tiene un límite de 1000 columnas, 1000 filas y 400 bancos
- El modelo de manto cuadrículado tiene un límite de 1000 columnas, 1000 líneas y 200 mantos
- 99 datos por bloque
- Se permiten múltiples archivos de modelos (comúnmente uno es todo lo que se requiere)

Datos digitalizados de puntos

- 2000 planos por archivo-planos o secciones
- 2,000 aspectos (segmentos de línea digitalizados) por plano
- 20,000 puntos por aspecto
- 20,000 puntos por plano
- 99 aspectos con el mismo código por plano y un número de secuencia único
- Se permiten múltiples archivos

DIPPER (Programas de Cono Flotante)

- 600 líneas por 600 columnas equivalentes (filas \times columnas \times 360,000)
 - Se permiten múltiples archivos
- Reservas*

- 20 tipos de materiales
- 20 leyes de corte para cada tipo de material
- 10 leyes de metal
- Se permiten múltiples archivos de reservas

Coordenadas

- Máximo de 6 dígitos por valor de coordenada

Archivos de Datos MedSystem

Un archivo de datos MEDSYSTEM es un archivo binario. Cada uno guarda una porción específica de los datos que se requieren para el proyecto minero. Estos datos se usan como los datos de entrada para los programas MEDSYSTEM. Son creados los archivos de datos mediante los programas especiales de MEDSYSTEM y, debido a su carácter binario, no pueden ser manipulados con un editor de texto. Hay que realizar cualquier edición o listado a través de los programas particulares de MEDSYSTEM.

A cada archivo de datos se le ha asignado un número de referencia de archivo, el cual es utilizado por los archivos de corrida del programa. A los archivos, a menudo se les hace referencia como archivo 11, etc. Es posible que los proyectos no requieran todos los archivos de datos listados.

Número de referencia de archivo y descripción

- 01 Archivo del histórico del proyecto (contiene un registro secuencial o rastro auditor de cada corrida del programa).
- 03 Archivo de salida a impresora (usualmente un archivo ASCII)
- 08 Archivo de compósitos ordenados
- 09 Archivos de compósitos (sin ordenar)
- 10 Archivo de control de proyecto (Project Control File - PCF)
- 11 Archivo de ensayos
- 12 Archivo de datos de levantamiento
- 13 Archivo de superficie 2-D
- 14 Archivo de resumen GSM
- 15 Archivo de modelo de manto cuadrículado (GSM) o de modelo de bloque 3-D
- 18 Archivo de resumen de material
- 19 Archivo de entrada o de salida (usualmente un archivo ASCII)
- 20 Archivo secundario de superficie DIPPER (S- File)
- 21 Archivo primario de superficie DIPPER (S-File)
- 22 Archivo condensado de modelo de mina DIPPER (B-File)
- 25 Archivo de geometría VBM
- 30 Archivo de entrada o salida (usualmente un archivo ASCII)

Convenciones de nominación de archivos

Se identifica cada archivo en la computadora por una clasificación o nombre de archivo único. Es importante observar la convención de nominación para cada archivo, de tal manera que se pueda distinguir entre los varios tipos de archivos con los que se está trabajando.

La clasificación o "etiqueta" consiste del nombre del archivo y su extensión. Dicha extensión debe de ir separada por un punto. Aunque el número máximo de caracteres es distinto entre una máquina y otra, el MEDSYSTEM permite un total de 16 caracteres para el nombre de archivo, incluyendo el punto separador y la extensión. La extensión no puede llevar más de tres caracteres.

Las convenciones de nominación de los archivos MEDSYSTEM que se describen a continuación, son los que se utilizan en el sistema del menú. Estas pueden aplicarse a una computadora personal PC, a un sistema Sun y a un sistema VAX.

Archivos de datos

Se usan los primeros caracteres del nombre de archivo para la identificación del proyecto. Se asigna el número de referencia del archivo como los últimos dos caracteres del nombre de archivo. La extensión para un archivo de datos es DAT.

Archivos de corrida

Los primeros caracteres del nombre de archivo son RUN. Los últimos tres sirven de referencia al programa que ejecutará el archivo de corrida. La extensión es alfabética y su secuencia depende del orden en el cual se realicen las corridas.

Archivos de datos de entrada/salida

Los primeros caracteres del nombre de archivo son DAT. Los últimos tres sirven de referencia al programa que está requiriendo o generando los datos. Las extensiones son la I, seguida por una referencia alfanumérica para el ingreso, y la O seguida por una referencia alfanumérica para el caso de datos de salida.

Archivos de salida a impresora

Los primeros caracteres del nombre de archivo son RPT. Los últimos tres son una referencia al programa desde el cual se está produciendo el informe. La extensión es L (para listado), seguida por un carácter de secuencia alfabética que indica el orden en el cual se produjo el informe.

Archivos de ploteo

Los primeros caracteres de un archivo de ploteo son plt. Los últimos tres sirven como referencia al programa desde el cual se está produciendo el archivo de ploteo. Tanto los archivos de ploteo binarios como los archivos ASCII, son generados para ser procesados por el M122V1. La extensión contiene una indicación para determinar si el archivo es binario o ASCII. Además de un carácter de secuencia alfabética que indica el orden en el cual se produjo el ploteo.

Archivos de directorio de proyecto

Archivos de interfase periférica

SCREEN.DRV
PRINTER.DRV
DIGIT.INF
PLOT.INF

Los archivos DRV (controladores) le indican a MEDSYSTEM que tipo de pantalla e impresora se esta usando. Si cambia de equipo, tendrá que copiar el nuevo archivo controlador apropiado a su directorio de proyecto.

Los archivos INF controlan su digitalizador y plotter.

Archivos del sistema del menú

MEDSMENU.BAT o medsmenu
MXCMD.BAT o mxcmd
MXPRT.BAT o mxprt
MTOOL.BAT
COLORS.DAT
CONFIG.HPS
MENU3.LOC
MEDTOOL.SET
PROCS.USR
PROJ.MED

Estos archivos son usados por el sistema de menú. MEDSYSTEM actualmente soporta dos sistemas de menú: el MINER"/MENU3 y el MEDTOOL. Los archivos del sistema del menú que estén en el directorio dependen del sistema que se esté usando.

El Entorno de Trabajo de Minesight

Introducción

El minesight es un sistema integrado de modelación en 3-D y visualización de datos para aplicaciones geológicas y de ingeniería minera. Con minesight el usuario puede construir un proyecto de base de datos que contiene representaciones de 3-D, de barrenos, superficies trianguladas y cuadrículadas, interpretaciones geológicas seccionadas, información de levantamiento, MEDSYSTEM 3-D modela bloques de datos vistos como secciones o iso-superficies de 3-D, MEDSYSTEM cuadrícula los datos de la veta; y elementos geométricos de 3-D (sólidos, polígonos, líneas, puntos). La interfase gráfica de minesight posee un rápido e intuitivo acceso a todos los datos del proyecto.

Minesight también contiene un amplio rango de herramientas funcionales para asistir al usuario en los más variados estados de modelación geológica o para el proceso de planeación minera. A continuación se mostrará un resumen de las funciones disponibles en minesight.

- Visualización de los campos de datos de MEDSYSTEM incluyendo: barrenos, compósitos, superficies DTM, superficies cuadrículas, un modelo de bloques GSM y 3-D, datos VBM, y datos de levantamiento MEDSYSTEM.
- Define intervalos geológicos para datos de los barrenos.
- Construye sólidos en 3-D de geología entre secciones.
- Cálculos geoestadísticos para reservas de mineral
- Edición de datos en CAD de 2-D y 3-D incluyendo puntos, cadenas, sólidos superficies.
- Diseño de minas subterráneas y a cielo abierto
- Triangulación interactiva de puntos y cadenas para crear superficies DTM.
- Creación interactiva de sólidos obteniendo su volumen y cálculo de reservas.
- Acota la imagen con cadenas de texto en 3-D.
- Intersección de sólidos y superficies.

Organización de datos en MineSight

La nueva interfase

Sólo hay dos ventanillas principales en el minesight. Una contiene el visualizador y los controles del mismo. El otro es el denominado administrador de datos (data manager) y que contiene la estructura de los archivos. También hay una ventanilla de mensajes que se despliega cuando hay un mensaje de error o ejecución de alguna operación.

La ventanilla principal es una combinación de las ventanillas del visualizador (viewer) y del controlador del visualizador (viewer controller) en el minesight. Esta ventanilla contiene varios íconos y menús desplegables que controlan el despliegue y muchas de las operaciones de minesight.

El visualizador está ubicado dentro de ésta ventanilla principal del minesight y tiene la habilidad de manejar varios visualizadores. Los datos en cada visualizador siempre son iguales, pero los visualizadores pueden tener diferentes propiedades de despliegue. Por ejemplo un visualizador puede desplegar una imagen en 3-D completa y otro puede desplegar una sección norte-sur, de manera alterna un visualizador puede desplegar el área del proyecto entero y otra amplificar el enfoque en una pequeña área.

Para crear una nueva carpeta se hace click en nuevo mapa de recursos (new resource map) o cualquier carpeta creada por el usuario dentro de la ventanilla del administrador de datos. Se hace click con el botón derecho del mouse, luego se selecciona nueva carpeta (new ⇒ folder). Denomine la carpeta y haga click en ok. La carpeta será desplegada en el administrador de datos. Los objetos son añadidos de la misma forma. Las carpetas también se pueden crear afuera de minesight. Para hacer esto, se cierra minesight, se añaden las carpetas deseadas en el directorio

_msresources, luego se abre minesight. Las carpetas nuevas serán reconocidas y aparecerán en el administrador de datos.

Tipos de datos

Se tienen cuatro tipos de datos en el minesight. Estos son la geometría (geometry), el barreno (drillhole), el modelo (model) y los conjuntos de cuadrícula (grid sets). La geometría incluye los aspectos VBM. Los datos topográficos y el texto, así como también todos los datos en 3-D. El barreno incluye los datos de ensaye, compósito y barreno de voladura.

Un icono enseguida del nombre indica el tipo de objeto. Si el objeto está abierto, el icono será desplegado a colores. Si el objeto está cerrado el icono aparecerá en gris.

Al añadir datos nuevos a un objeto de geometría (geometry object), el objeto debe estar en el modo editar (edit). Cuando un objeto de geometría se pone en el modo de editar el icono rojo de geometría cambia a una casilla amarilla abierta. Sólo un objeto de geometría puede estar en el modo de edición a la vez. Para poner un objeto en el modo de edición, se hace un click derecho y se selecciona editar.

La interfase de MineSight

El software del sistema de minesight ha sido diseñado con una interfase gráfica. La interfase ha sido diseñada para un monitor de alta resolución gráfica. La facilidad con la que el usuario maneje la interfase dependerá del sistema operativo bajo el cual este corriendo minesigth. En una plataforma de Windows NT, minesight tendrá un buen desempeño.

Cuando se abra minesight, cuatro operaciones principales de windows serán abiertas en la pantalla. Estas son minesight administrador de datos en minesight (data manager), el controlador visual (viewer controller), el message window y el visualizador de minesight (minesight viewer).

Para ajustar las vistas de la imagen se utiliza el azimut y la inclinación, estos se ajustan con los controles en la parte superior del visualizador.

El azimut y la inclinación también se pueden controlar con los botones del ratón. Se mantienen oprimidos ambos botones del ratón, izquierdo y derecho, mientras se mueve el ratón de un lado a otro.

Es posible tener más de un visualizador. Para crear otro visualizador, resalte nuevo mapa de recursos (new resource map). Se oprime el botón derecho del ratón y luego se hace click en nuevo⇒visualizador (new⇒viewer). Se acepta el nombre por default al hacer click en OK. Ahora deben estar listados ambos visualizadores en la ventanilla del administrador de datos (data manager).

Los visualizadores se pueden usar uno a la vez o juntos. Para superponer los visualizadores, se hace click en el icono superponer ventanillas (tile windows). Se puede observar que las propiedades de cada visualizador son distintas. Pueden tener diferentes azimuts e inclinaciones. En cada visualizador puede ser diferente cualquier cosa en la ventanilla propiedades del visualizador (viewer properties). Sin embargo los datos desplegados siempre serán iguales en cada visualizador.

Si desea organizar los visualizadores en cascada, se hace click en el icono organizar ventanillas en cascada (cascade windows).

Dentro de minesight se tiene una amplia cantidad de herramientas aplicables a distintos tipos de operaciones, aquí se describirán sólo las que están involucradas con los puntos mencionados en este capítulo con el fin de una mayor comprensión al momento de estar revisando cada uno de éstos.

Conjuntos geométricos (Geometry Sets)

En los conjuntos geométricos el propósito principal es el almacenamiento de datos geométricos en 3-D. Un conjunto geométrico está comprendido de un conjunto de miembros donde cada uno de estos puede almacenar cualquier tipo de datos de 3-D que se desee modelar en minesight (cadenas, marcadores superficies obteniendo 3-D y sólidos).

Estos datos también pueden ser usados para guardar superficies creadas en MEDSYSTEM. Estos datos pueden representar cualquier superficie geológica o minera y puede llegar de MEDSYSTEM en dos diferentes formas, DTM's o como archivos de deslizamiento. Una vez que los datos han sido cargados dentro de minesight estos pueden ser editados como cualquier otro dato en 3-D. El dato original en disco no puede ser modificado.

Conjuntos de rejillas (Grid Sets)

Descripción

Estos datos geométricos de múltiples propósitos están creados para cuando se importe un conjunto VBM, estos en si son grupos de planos paralelos que pueden tener cualquier orientación e inclinación manejados por azimut y en grados centesimales, cuando se crean por primera vez se pide el número de planos. Estos grupos de planos sirven para crear secciones reales de los sólidos de mineral u obras mineras sea proyectos o topografía real, se hacen cortes de dichos sólidos tomando como base el rumbo e inclinación de los planos que se hayan configurado las rejillas (grid set).

Conjuntos de operaciones

Miembros. Los miembros de un conjunto de cuadrículas son los planos individuales en el conjunto. Se puede controlar selectivamente las propiedades de cada plano o de todos en el set.

Los conjuntos de cuadrícula que son creados interactivamente tendrán ciertas etiquetas con coordenadas reales para el enrejado horizontal, este-oeste y norte-sur. Para rejillas que son no-ortogonales los miembros serán numerados secuencialmente.

Crear. Lo que se debe de usar para crear interactivamente un conjunto de cuadrículas es especificar la orientación inicial como una de las tres formas visuales (E-O, N-S, horizontal) o una orientación no-ortogonal. Las tres vistas estándar no pueden ser rotadas después de haber sido creadas. Sin embargo estas pueden ser recolocadas a lo largo de su dirección normal. Si se quiere que una rejilla pueda ser recolocada en cualquier orientación, se crea una rejilla no-ortogonal. La orientación inicial de una rejilla no-ortogonal es este-oeste.

Se debe especificar un nombre para el conjunto, con el número de planos en el conjunto y el intervalo del plano. El punto base inicial de una rejilla (la cual corresponde a la esquina izquierda más baja del área del proyecto) puede ser cambiada en éste momento o puede relocalizarse usando el editor de rejillas (grid edit dialog) .

Campo de edición. Un conjunto de cuadrículas puede ser cambiado (localización, tamaño de rejilla, contador de rejilla,) después de que han sido creadas.

Controlador de volumen. El controlador de volumen es usado para visualizar plano a plano (como una sección) los datos en el visualizador. El incremento es definido por miembros (planos) de un conjunto de rejillas.

El controlador de cortes (volume clipping) es usado para restringir la cantidad de datos que serán visualizados en cualquier lado (de frente o atrás) de la cuadrícula. Se puede tener un recorte igual o desigual. Los dos valores en el botón del controlador de volumen (volume control dialog) son usados para controlar el ancho del volumen de corte. El primer conjunto de valores en el volumen de corte igual (equal) es usado en cualquiera de los lados de la cuadrícula. El segundo valor es usado solamente en el corte desigual (unequal) a diferentes anchos en uno de los lados de la cuadrícula. Estos valores serán tomados en cuenta solamente después de presionar el botón aplicar (apply).

Operaciones de miembros

Crear desde un Editor de rejilla (edit grid). Para adicionar un nuevo plano al conjunto de rejillas, se usa la función para copiar la edición de rejilla como un nuevo miembro en el conjunto, la nueva rejilla no será paralela a las ya existentes.

Copiar. Para crear nuevas cuadrículas en un conjunto de cuadrículas, se puede copiar una cuadrícula ya existente. El cursor se colocará en número de nuevas cuadrículas a crear (count), pedirá una distancia a la cual se crearán las copias del plano. El offset también será usado como la distancia entre planos múltiples si la cantidad (count) es mayor a 1. Si una cuadrícula ya existe en la localidad de una nueva copia, la cuadrícula no será creada.

Conjuntos de levantamiento (Survey Sets)

Descripción

Los conjuntos de levantamiento pueden ser usados para administrar o editar levantamientos para aplicaciones subterráneas o a cielo abierto. El levantamiento de datos en minesight es el mismo que en MEDSYSTEM. Un conjunto de levantamiento consiste de miembros que representan datos para diferentes códigos de levantamiento. Se pueden almacenar datos como polilíneas (puntos conectados) o puntos individuales (nodos) dependiendo de los atributos asignados a cada código de levantamiento.

Conjuntos de operaciones

Importar archivo de levantamiento. Usado para importar un archivo ASCII de levantamiento de MEDSYSTEM dentro del conjunto de levantamiento. Un miembro de

levantamiento será creado (sí todavía no existe) para cada código de levantamiento encontrado en el archivo. La tabla de materiales (material table) es usada para definir cual dato de levantamiento es desplegado como cadenas conectadas (línea de rompimiento o frontera) o como puntos. Una vez que el dato es importado se mantendrá éste tipo primario de despliegue, omitiendo los cambios hechos en las propiedades para el miembro de levantamiento.

Todos los miembros de levantamiento del mismo nombre tienen las mismas propiedades. Si se cambian éstas propiedades en uno de los miembros los demás se verán afectados.

Operaciones de miembros

Exportar archivo de levantamiento. Exporta los miembros seleccionados de levantamiento a un formato de archivo de levantamiento en MEDSYSTEM.

Copiar a geometría. Copia los miembros de levantamiento seleccionados a un conjunto geométrico. A éstos miembros geométricos les será dado el nombre de miembros de levantamiento, aunque se le puede renombrar si así se desea.

Copiar a levantamiento. Copia el miembro de levantamiento seleccionado a otro conjunto de levantamiento.

Cadenas de ajuste de elevación (Substring Adjust Elevation)

Propósito

Ajusta e interpola la elevación de un rango de puntos en una cadena (polilínea) abierta. Invocación. Escoge String⇒SubString⇒Ajuste de elevación del menú principal.

Descripción

Selecciona dos puntos en una cadena definiendo la subcadena a ajustar. El primer punto seleccionado permanece fijo mientras el segundo punto es ajustado. Los dos puntos sobresalen y la elevación de todos los puntos entre estos dos es linealmente interpolada (las coordenadas X y Y de los puntos quedan igual). Los efectos de interpolación pueden ser vistos mejor si el ángulo de inclinación es cercano a cero.

Si se desea, se puede entonces ajustar el segundo punto que esta seleccionado. Una ventana desplegará la diferencia de elevación entre los dos puntos seleccionados en términos de un porcentaje de inclinación, ángulo de inclinación, elevación del punto final, y elevación relativa. Si se desea modificar cualquiera de estos valores y presionar la tecla enter, los otros valores serán calculados y los puntos serán re-interpolados para obtener la nueva elevación.

Cuando se esté satisfecho con los resultados, se da click en el botón derecho del mouse (guardar) para aceptar los cambios o click en el izquierdo (Cancelar) para revertir la cadena a su estado original.

Restricciones. Esta función no puede ser ejecutada en cadenas cerradas.

Redefiniendo todos los puntos finales (Redefine Endpoint)

Propósito. Mover todos los puntos finales de una cadena hacia un punto definido.

Invocación. Se escoge String⇒Redefine All Endpoints del menú principal

Descripción

La operación es útil cuando se desea alinear los puntos finales de la cadena a ser ligados usando el editor de líneas (link editor).

Todos los puntos finales de las cadenas que son seleccionados (realzados) para poder identificarlos. El tope de cualquier punto en el visualizador (viewer) y todos los puntos finales serán recolocados para cerrar el punto en su respectiva cadena. Se presiona el botón derecho del ratón para poder salir de esta función cuando queda efectuada la operación.

Dirección de reversa (Reverse Direction)

Propósito. Cambia la dirección de las cadenas.

Invocación. Se escoge String⇒Reverse Direction del menú principal.

Descripción

Las cadenas son definidas como una secuencia de puntos/nodos. Esta función permite regresar la dirección de cualquier cadena que se seleccione. Esta operación es útil cuando se desea alinear la dirección de cadenas para ser ligadas usando el editor de líneas (link editor).

El vector de dirección para cada cadena seleccionada en el campo de edición es desplegada con un marcador en la cabeza del vector. Se selecciona cualquier cadena y la dirección del vector para que la cadena sea regresada. Se presiona el botón derecho del ratón para salir de la función cuando queda efectuada la operación.

Operaciones de sólido/superficie (Solid/surface Operations).

Las operaciones de sólido/superficie son básicamente para crear sólidos y superficies. Estas operaciones usan cadenas como sus entradas de datos y producen nuevos sólidos/superficies como su salida. Las cadenas originales base para la creación de los sólidos o superficies no son afectadas. Los nuevos sólidos/superficies son colocados en el miembro abierto que esta activado o en uso en el administrador de datos (data manager). Si este miembro no es abierto aparecerá un mensaje de error cuando se quiera invocar esta operación.

El editor de líneas (link editor) puede usarse también para construir sólidos/superficies de cadenas. Se nota que si el miembro abierto es un miembro ligado, el editor de líneas (link editor) lo tratará como un segmento completo.

Los sólidos/superficies creados con la herramienta operaciones sólidos/superficies (solid/surface operations) son colocados en el miembro abierto en lugar del que seleccionó el editar seleccionado (edit set) para evitar confusiones con las cadenas usadas para crearlos.

Creando sólidos usando la herramienta extruir (Create Solid Using Extrude Tool)

Propósito

Extruir un sólido o superficie de una cadena o extruir un grupo de sólidos/superficies de todas las cadenas que se seleccionen en el editar seleccionado (edit set). Puede usarse también para copiar y expandir una cadena o todas las cadenas en el objeto seleccionado.

Invocación

Se escoge Solid/Surface⇒Create Solid⇒Using Extrude Tool del menú principal.

Descripción

Se selecciona la cadena que se desea extruir y/o expandir. Un vector de extrusión será dibujado en el visualizador (viewer) y la dirección de extrusión será hecha. Una ventana será abierta para que se pueda seguir escogiendo entre la variedad de opciones. El modo sigue para que se pueda especificar si a la extrusión se le quiere dar una cierta distancia o una elevación. También se puede especificar si la expansión tendrá alguna inclinación. Las unidades de inclinación podrán ser dadas en grados o porcentaje de inclinación.

Una vez que se ha escogido el modo, los campos de propiedades permitirán hacer las modificaciones para que se puedan ingresar los valores requeridos que pueden ser positivos o negativos.

También se puede especificar un vector distinto de extrusión para modificar un azimut o un campo de inclinación.

La opción conectar cadenas (connect strings) deberá regresar si se desea a extruir un sólido o una superficie. Esto deberá hacerse desde el lado izquierdo si se desea crear una copia expandida de la cadena. Si la opción es regresar, se tendrán tres opciones más posibles, cerrar la primera, cerrar la segunda o extruir ambas direcciones.

La opción cerrar primera (close 1st) abrirá la superficie extruida en el fondo final y la opción cerrar segunda (Close 2nd) fin (end) cerrará la superficie extruida en la altura final. Cerrando ambos límites se creará un sólido cerrado.

Una vez dados todos los valores , se presiona previo (preview) para ver que todos los resultados de haber expandido/extruido sean como se desearon. Se puede usar previo (preview) de tantas maneras como se desee con diferentes valores hasta que se quede satisfecho con el resultado.

Para que todos los cambios que se hicieron puedan usarse de una manera continua se aprieta aplicar (apply).

Para salir de la opción extruir/expandir (extrude/expand), se cierra la ventana o simplemente

se aprieta el botón derecho.

Anexar una plantilla a lo largo de una cadena (Attach Template Along String)

Propósito

Crear sólidos/superficies basados en una plantilla definida.

Invocación

Se escoge Solid/surface⇒Create Solid⇒Attach Template Along String del menú principal.

Descripción

Para cada cadena abierta seleccionada en el edit set, un sólido es creado usando una plantilla definida en el Editor de Plantilla (Template Editor) del menú principal. La operación crea un sólido para colocar la plantilla en cada nodo de la cadena. Si la plantilla no ha sido definida, un mensaje de error será desplegado en la ventana de mensajes (message window).

Para definir una plantilla, abra el editor de plantilla (Template Editor) para escoger Tools⇒Template Editor del menú principal. El área superior del editor de plantilla consiste de un conjunto de varias plantillas que se pueden escoger. Al seleccionar la plantilla se da click en esta para poder utilizarla. La plantilla seleccionada es desplegada en la esquina inferior del recuadro.

Cada plantilla muestra la posición y la visibilidad de los nodos. Estos son grupos de plantillas que tienen la misma forma pero diferentes nodos de visibilidad. Si un nodo está coloreado de blanco, la orilla que conecta una plantilla con otra (en el sólido) dará un nodo no visible.

El punto base de la plantilla definida como la plantilla será posicionada en relación a las cadenas en el select edit set. Usted puede especificar si lo desea el ancho y la altura de la plantilla.

Si está creando sólidos de tamaños de plantillas diferentes podrá dejar abierto el editor de plantilla, cambiar cualquier parámetro y aplicar la operación anexar plantilla (attach template).

Restricciones

Esta función no puede trabajar con cadenas cerradas.

Las cadenas se pueden intersectar consigo mismas o crear sólidos inusuales bajo dos condiciones. Primera, si cualquier esquina de una cadena tiene un ángulo por debajo de los 90°, el sólido correspondiente se verá extraño en la esquina. Este problema puede ser usualmente resuelto usando primero curvar (fillet) para redondear cualquier forma en una esquina. La segunda condición es si el ancho de la plantilla es largo comparado a la distancia entre los puntos de la cadena. Esto puede causar potencialmente que el sólido se intersecte consigo mismo en las esquinas. Esto no pasará si el ancho de las plantillas es anormalmente largo.

Conectar piso/cielo con líneas de pendiente con tablas (Connect Floor/Back Gradelines with Wall Outline)

Propósito

Construir un sólido de un set de cuatro cadenas definiendo el piso, el cielo y las tablas de una obra subterránea.

Invocación

Se selecciona Solid/Surface⇒Create Solid⇒from Survey Data⇒Connect floor/back gradelines w/wall outline en el menú principal.

Descripción

Esta operación es usualmente ejecutada en cadenas que tienen un piso-parte posterior-paredes trazados. La cadena del piso define los puntos de elevación de la línea del piso, la cadena de la parte posterior define la línea de la parte posterior y las dos cadenas de las paredes definen el levantamiento de las paredes.

Restricción

Las cadenas deben estar abiertas.

Rotar (Rotate)

Propósito

Rotar un elemento (cadena, sólido, superficie, acotación) sobre un punto específico.

Invocación

Se escoge Object⇒Rotate del menú principal.

Descripción

Primero, selecciona un punto en el visualizador (viewer). Tres flechas aparecerán cuando se con un click. Una de estas flechas será azul indicando el eje activo de rotación. Un diálogo también aparecerá.

Al hacer click en el punto a usar como pivote o punto de rotación y rotar el punto hacia la orientación que ya se tiene deseada. Estará un marcador localizado en el eje de rotación cuando se esté rotando el elemento hacia el eje. Este marcador indica cuando a lo largo del eje vector este hecha la rotación. Se pueden girar dos ejes más haciendo el mismo procedimiento.

Editor de Punto (Point editor)

El editor de punto (point editor) permite ingresar puntos con más exactitud y visibilidad que si se digitalizan simplemente con el ratón. El editor de punto (point editor) también incluye un editor de rampa (ramp editor) el cual está diseñado para hacer cadenas definidas de rampas mucho más fácil.

Para abrir el editor de punto (point editor) haga click en el icono de editor de punto (point editor) o escoga Tools⇒Point Editor que están abajo del menú principal. El editor de punto (point editor) puede ser abierto o cerrado en cualquier momento durante la operación crear cadenas (create strings) pero durante otra operación de edición.

Si el Point Editor es abierto, este será automáticamente habilitado/deshabilitado dependiendo el estado de operación que acepto el punto de entrada. Si el editor de punto (point editor) está siendo usado para la creación de una cadena (create string o Add Substring: Crear cadena o Agregar Subcadena) la totalidad del Point Editor es habilitada.

Editor de Rampas (Ramp Editor Dialog)

El valor de Azimut e inclinación (en porcentaje o grados centecimales) son usados para definir el vector inicial de la rampa. El vector actual del editor de punto (point editor) es ingresado por default. El intervalo es la distancia entre cada nuevo punto. Se introduce el radio de la rampa, la extensión de la rampa esta especificada por cualquiera de los puntos siguientes, curvatura (sweep) en grados de rotación, distancia (distance) longitud total de la rampa, elevación (elevation) elevación final o elevación relativa al punto actual (relative elevation). El botón de aplicar (apply) aplica los valores y crea la rampa. El botón actualizar (update) es usado para actualizar el azimut y el ángulo de inclinación si algún punto nuevo ha sido ingresado.

La precisión de las cadenas de rampa creadas con el editor de rampas (ramp editor) dependerá del valor del intervalo usado. Si el punto final de la rampa no es el esperado, entonces se debe tratar con un valor de intervalo más bajo para hacer la cadena más precisa.

Editor de Cadenas (Link Editor)

El editor de cadenas (link editor) puede ser usado para enlazar cadenas abiertas o cerradas dentro de un sólido o superficie. Las cadenas originales no son afectadas. El nuevo sólido/superficie es colocado por lo general en un miembro abierto especificado en el administrador de datos (data manager).

Para abrir el Link Editor, se escoge Tools⇒Link Editor del menú principal o se hace click en el icono del editor de cadenas (link editor) en el controlador de vistas (view controller). El editor de cadenas (link editor) se abre automáticamente se abre un miembro en el administrador de datos (data manager) que ha sido previamente convertido a un de tipo enlace.

Si el miembro abierto no ha sido usado, cuando se abra el link editor se cuestionará si se desea convertirlo a un tipo enlace. Un miembro enlazado solo contiene sólidos o superficies y es solamente editable usando el Link Editor. Sin embargo, un miembro ligado mantendrá la historia de los segmentos individuales que son creados y combinados dentro de la superficie o sólido final. De esta manera, se podrá regresar más tarde, remover segmentos individuales y reconstruirlos más fácilmente.

Si no se convierte el miembro vacío a uno de tipo enlace, esto no será una restricción en la edición del miembro pero cualquier sólido/superficie creado usando el editor de cadenas (link editor) será tratado como un objeto singular y la historia permanente de los segmentos individuales usada para crear el sólido/superficie no será almacenada.

Si el miembro abierto no es del tipo ligado y contiene geometría, éste no podrá ser convertido y un error se tendrá en la historia del enlace y no será almacenada después de que el editor de cadenas (link editor) es cerrado.

Mientras el editor de cadenas (link editor) es abierto, un nuevo campo de edición puede ser seleccionado o un nuevo miembro puede ser abierto en el administrador de datos (data manager).

Para que las operaciones de enlace se ejecuten de la manera correcta, las cadenas que están siendo enlazadas deberán tener sus nodos de manera secuenciada en la misma dirección. Las direcciones pueden ser verificadas y re-direccionadas usando String⇒Reverse Direction. Si se está usando cadena rápida o auto-cadena (quick link o auto link), se deberá estar seguro de que los puntos finales de las cadenas cerradas estén alineados uno con el otro. Esto se puede verificar usando String⇒Redefine Endpoint o String⇒Redefine All End Points.

El editor de cadenas (link editor) está dividido en varias secciones. A las operaciones de enlace se accesa a través del botón en el menú de opciones de cadena (link ops). El menú de opciones de sólido (solid ops) provee una lista de operaciones que son comúnmente usadas junto con las operaciones de enlace para construir sólidos enteros o superficies. Por consecuencia, cualquiera de las operaciones sólido/superficie del controlador de vistas (viewer controller) puede ser usada mientras el editor de cadenas (link editor) es abierto. El menú de utilidades (utilities) lista las operaciones especiales que son usadas para procesar el perímetro para construir las bifurcaciones y las multi-furcaciones. Las operaciones regresar y borrar segmento (back y delete seg) son usadas para remover segmentos individuales si es necesario reconstruirlos.

Todas las operaciones del editor de cadenas (link editor) son explicadas a continuación.

Las operaciones de enlace son definidas como sigue:

Cadena (Link)

La operación correcta de cadena (link) sugerirá que se seleccionen dos cadenas. Se puede definir pares de nodos principales para escoger un nodo en la primera cadena y entonces la segunda. Cada par de nodos principales es iluminado con marcadores y una línea entre los nodos. Si se desea redefinir un par de nodos fuerte, simplemente se hace click en el primer nodo y el enlace será removido. Si no se define el par de nodos fuertes por default se escogerán los puntos finales de las dos cadenas.

Los nodos principales son usados para hacer más corto el proceso de enlace. Cada par de nodos fuertes implica que una orilla debe ser colocada entre estos dos nodos cuando el enlace es construido. Los nodos fuertes pueden ser usados para mejorar el aspecto de curvas o formas irregulares.

Cuando se ha seleccionado el par de nodos fuertes se hace un click derecho y el enlace será realizado.

Cadena Parcial (Partial Link)

El cadena parcial (partial link) es usado para enlazar partes de cadenas en lugar de cadenas completas. Se sugerirá seleccionar un nodo inicial y un nodo final en cada una de las dos cadenas que se van a ligar. Si las cadenas son cadenas cerradas, se preguntará cual lado de la cadena se va a usar. Entonces se definirán pares de nodos fuertes como en la operación de enlace. Para hacer el enlace se aprieta el botón derecho del ratón.

Cadena y Cerrar (Link & Close)

Esta operación es idéntica a lo descrita en cadena (link) excepto en que ambos finales del enlace están terminados con una superficie, así que un sólido cerrado es construido. Notar que en el enlace la superficie superior y la superficie inferior usadas para construir el sólido están considerados tres segmentos individuales.

Cadena rápida (Quick Link)

La cadena rápida (quick link) es usada para enlazar rápidamente una secuencia de cadenas. Se hace click en una cadena, la cadena es iluminada y un enlace es formado de ésta cadena a la cadena que se seleccionó previamente. Los puntos finales de las cadenas son usados como los nodos fuertes. De esta manera si no se checa que los puntos finales estén alineados se tendrá un enlace imperfecto. Mientras se esté en cadena rápida (quick link) se podrá regresar uno o más enlaces usando regresar (back) y continuar enlazando desde el punto al que se regresó. Cuando se haya finalizado se da un click derecho en el ratón para salir de la operación. Notar que cada enlace es un segmento separado, de esta manera cuando se use borrar segmento (delete seg), se podrá borrar cualquiera de los segmentos individuales.

Auto Cadena (Auto Link)

El comando auto cadena (auto link) es usado para enlazar automáticamente un grupo de cadenas. Esta operación puede dar resultados inesperados si los planos no están paralelos uno con el otro.

Se debe hacer una sub-selección de cadenas para ser ligadas y entonces hacer click. Los puntos finales de las cadenas son usados como los nodos principales. De esta manera si no se checa que los puntos finales estén alineados el enlace quedará imperfecto.

El auto cadena (auto link) no puede ejecutar cualquier enlace más complicada que simples enlaces, así que si hay más de una cadena en el mismo plano, estas cadenas serán omitidas e iluminadas para dar un aviso.

Los enlaces serán desplegados y se preguntará si se desean guardar. Notar que cada enlace es un segmento separado, de este modo si se usa borrar segmento (delete seg), se podrá borrar cualquiera de los segmentos individuales.

Las operaciones listadas debajo del menú de opciones de sólidos (solid ops) están descritas debajo de la sección operaciones de sólido/superficie (solid/surface operations). Mientras el editor de cadenas (link editor) es abierto, los objetos creados con estas operaciones o cualquier operación

Sólido/Superficie son tratadas como segmentos enlazados y pueden individualmente ser borrados usando regresar (back) y borrar segmento (delete seg).

Las operaciones utilidades (utilities) son definidas como sigue:

Cadena subdividida (Subdivide string)

Esta operación es usada para subdividir una cadena cerrada dentro de dos secciones. Cada una de estas secciones pueden entonces ser subdivididas nuevamente, y así sucesivamente. La cadena original no es afectada. Estas subcadenas enlazadas solamente existen mientras el editor de cadenas (link editor) está abierto y ejecuta bifurcaciones y multi-furcaciones.

Seleccione un contorno y éste será iluminado. Entonces se escoge un punto en el contorno para empezar la subdivisión. Entonces digite una cadena subdividida dentro del contorno y con un click derecho en el ratón está será hecha. La división de cadena automáticamente será comprimida en el plano del contorno. El fin de la cadena dividida será accionada rápidamente hacia el punto más cerrado en el contorno y dos nuevas sub-cadenas serán hechas. Las nuevas sub-cadenas tendrán la misma dirección como en el contorno original.

Borrar subcadena (Erase substring)

Si se desea borrar una sub-cadena individual enlazada, se escoge esta operación y entonces se selecciona la sub-cadena que se desea remover. La selección será iluminada y entonces se podrá o no cambiar la selección al presionar la tecla shift en ésta. Se da un click derecho cuando se este seguro de la cadena que se va a borrar.

Borrar todas las subcadenas (Erase all substrings)

Esta operación borra todas las cadenas enlazadas definidas y hechas con anterioridad.

Borrar todos los nodos principales (Erase all strong nodes)

Esta operación borra toda la historia de los nodos principales. Si se desea simplemente esconder temporalmente la historia de los nodos fuertes, se usa muestra nodos fuertes (show strong nodes).

En suma a estas operaciones, el editor de cadenas (link editor) provee varios otros controles para hacer más fácil el enlace.

Mostrar Nodos Fuertes (Show Strong Nodes).

Si se utiliza esta función, se verán todos los nodos fuertes que fueron definidos durante la sesión del editor de cadenas (link editor). Si un segmento es borrado usando regresar o borrar segmento (back o delete seg), la historia del nodo principal de este segmento es también borrada. La historia del nodo principal es útil cuando se desea ejecutar una serie de enlaces y se quiere marcar el nodo principal para una próxima operación.

U.N.A.M.

FACULTAD DE INGENIERIA

Tabla 1. Análisis de Recuperación de Mineral en Tumbe de Abanicos Base Barrenación Real

ENERO 2000

Subnivel	Lugar	Abanicos	Mineral Esperado Insitu por Barrenación			Mineral de Trituradora			Rec. Mineral Ufe %	Dilución de Mineral			
			Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Ufe	Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Ufe	
760	Dedo 2	1-18	10,619	61.74	58.33	1.28	6,556						
	Dedo 3	24-37	20,204	60.68	55.07	1.48	12,259						
	Dedo 4	44-46	3,533	63.10	51.83	1.01	2,230						
	Dedo 5	49-55	15,136	64.71	58.52	1.36	9,794						
	Dedo 6	48-50	4,321	61.23	54.23	1.49	2,646						
	Dedo 7	53	1,027	61.80	50.20	1.27	635						
	Dedo 9	50-55	3,683	61.15	28.27	2.02	2,252						
	Dedo 10	37-48	4,799	47.86	28.90	5.98	2,297						
	Dedo 11	31-43	10,124	65.12	39.40	1.37	6,593						
	Dedo 12	1-15	8,967	65.07	36.14	1.21	5,835						
	Subtotal		82,413	62.00	49.17	1.65	51,095						
Total Ext. Aba. Insitu			82,413	62.00	49.17	1.65	51,095	47,986	47.29	37.10	1.84	22,691	44.4%
	Desarrollos Mineral Estéril		684 10,859	57.70	49.10	0.66	395	684 10,859	57.70	49.10	0.66	395	
Total Ext. Desarrollos			11,543	3.42	2.91	0.04	395	11,543	3.42	2.91	0.04	395	100.0%
Gran Total			93,956	54.80	43.49	1.46	51,490	59,529	38.78	30.47	1.49	23,085	44.8%
													29.2%

U.N.A.M.
FACULTAD DE INGENIERIA
Tabla 2. Análisis de Recuperación de Mineral en Tumba de Abanicos Base Barrenación Real

FEBRERO 2000		Mineral Esperado Insitu por Barrenación				Mineral de Trituradora				Dilución de Mineral				
Subnivel	Lugar	Abanicos	Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Ufe	Tons	%Fet		%Fem	%SiO ₂	Ufe	Rec. Mineral Ufe %
760	Dedo 2	19-27	10,360	61.15	53.71	1.37	6,336	-	-	-	-	-	-	-
	Dedo 10	49	710	51.70	27.60	5.43	367	-	-	-	-	-	-	-
	Dedo 11	44-52	9,328	64.67	35.94	1.69	6,033	-	-	-	-	-	-	-
	Dedo 12	16-22	5,464	63.59	38.26	1.53	3,474	-	-	-	-	-	-	-
	Dedo 13	1-10	5,733	63.05	31.88	1.65	3,615	-	-	-	-	-	-	-
	Dedo 14	1-9	4,204	59.15	29.43	0.14	2,487	-	-	-	-	-	-	-
	Subtotal		35,799	62.32	39.86	1.46	22,311	-	-	-	-	-	-	-
	Total Ext. Aba. Insitu		35,799	62.32	39.86	1.46	22,311	32,393	45.61	25.06	1.47	14,773	66.2%	26.8%
	Desarrollos Mineral Estéril		4,555	-	-	-	-	4,555	-	-	-	-	-	-
	Total Ext. Desarrollos		4,555	-	-	-	-	4,555	-	-	-	0	100.0%	
760	Dedo 5		-	-	-	-	-	2,112	61.79	56.72	1.65	1,305		
	Dedo 6		-	-	-	-	-	4,824	42.91	39.33	1.58	2,070		
	Dedo 7		-	-	-	-	-	1,512	54.12	43.54	1.36	818		
	Total Mineral Recuperado		-	-	-	-	-	8,448	49.64	44.43	1.56	4,193	100.0%	
	Gran Total		40,354	55.29	35.36	1.29	22,311	45,396	41.78	26.15	1.34	18,967	85.0%	24.4%

NOTA: EL MINERAL RECUPERADO ES DE LAS ZONA CENTRAL DEL NIVEL 760 (POR LOS PROBLEMAS DE ESTABILIDAD).
 LAS LEYES DEL DEDO 5 SE CONSIDERAN SIN DILUCION POR NO HABER COMUNICADO AL NIVEL SUPERIOR AL CIERRE DEL MES.
 EN D-6 SE CONSIDERA MIN. S/DILUCION HASTA EL DIA 21 Y APARTIR DEL 22 EL MIN. SE CONSIDERA C/DILUCION POR HABERSE COMUNICADO
 AL NIVEL SUP.(1,128 TONS S/DILUCION, 2,988 C/DILUCION Y 708 DE EST.)
 EL DEDO 7 SE CONSIDERA TODO EL MATERIAL SIN DILUCION EXCEPTUANDO 96 TONS. DE Estéril REPORTADAS COMO ALIMENTADAS.

U.N.A.M.
FACULTAD DE INGENIERIA
Tabla 3. Análisis de Recuperación de Mineral en Tumbes de Abanicos Base Barrenación Real

MARZO 2000		Abanicos		Mineral Esperado Insitu por Barrenación				Mineral de Trituradora				Dilución de Mineral	
Subnivel	Lugar	Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Ufe	Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Ufe	Rec. Mineral Ufe %	Dilución de Mineral
760	Dedo 2	3,198	61.65	52.60	1.09	1,972							
	Dedo 3	2,243	60.50	52.40	1.01	1,357							
	Dedo 4	7,113	62.17	52.57	1.24	4,422							
	Dedo 7	4,426	59.70	49.00	1.15	2,642							
	Dedo 8	6,637	60.39	32.07	1.64	4,009							
	Dedo 9	7,012	60.61	31.30	1.72	4,250							
	Dedo 10	8,608	62.01	28.77	2.13	5,338							
	Dedo 12	7,323	62.52	37.67	1.54	4,578							
	Dedo 13	8,717	60.00	33.43	1.49	5,230							
	Dedo 14	2,934	60.26	29.82	1.13	1,768							
	Subtotal	58,213	61.10	37.99	1.52	35,566							
Total Ext. Abanicos.		58,213	61.10	37.99	1.52	35,566	78,393	40.30	24.64	1.56	31,591	88.8%	34.0%
Desarrollos	Mineral Estéril	1,146 5,869	55.90	38.79	1.30	640	1,146 5,869	55.90	38.79	1.30	640		
Total Ext. Desarrollos		7,015	9.13	6.33	0.21	640	7,015	9.13	6.33	0.21	640	100.0%	0.0%
760	Dedo 5	-	-	-	-	-	6,912	44.14	40.53	2.00	3,051		
	Dedo 6	-	-	-	-	-	5,412	40.50	37.12	1.72	2,192		
	Dedo 7	-	-	-	-	-	3,300	42.51	34.20	1.81	1,403		
Total Mineral Recuperado		-	-	-	-	-	15,624	42.54	38.01	1.86	6,646	100.0%	
Gran Total		65,227	55.51	34.58	1.38	36,206	101,032	38.48	25.44	1.51	38,877	107.4%	30.7%

NOTA: EL MINERAL RECUPERADO ES DE LAS ZONA CENTRAL DEL NIVEL 760 (POR LOS PROBLEMAS DE ESTABILIDAD).
LAS LEYES DEL DEDO 5 SE CONSIDERAN CON DILUCION MAS 492 TONS DE Estéril REPORTADAS COMO ALIMENTADAS.
EN D-6 SE CONSIDERA MINERAL CON DILUCION MAS 696 TONS. DE Estéril REPORTADAS COMO ALIMENTADAS.
EL DEDO 7 SE CONSIDERA TODO EL MATERIAL CON DILUCION MAS 144 TONS. DE Estéril REPORTADAS COMO ALIMENTADAS.
EL TOTAL DE MATERIAL EXTRAIDO TIENE UN AJUSTE DE 28,580 TONS. (EN ALIMENTACION) POR PROBLEMAS EN BASCULAS.

**U.N.A.M.
FACULTAD DE INGENIERIA
Tabla 4. Análisis de Recuperación de Mineral en Tumbe de Abanicos Base Barrenación Real**

ABRIL 2000		Abanicos		Mineral Insitu Esperado por Barrenación			Mineral de Trituradora			Rec. Mineral Ufe %		Dilución de Mineral		
Subnivel	Lugar	Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Ufe	Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Ufe	Rec. Mineral Ufe %	Dilución de Mineral	
760	Dedo 2	6,956	60.7	53.8	1.11	4,222								
	Dedo 3	8,809	60.0	56.0	1.17	5,288								
	Dedo 4	8,327	63.3	57.0	1.80	5,268								
	Dedo 7	8,870	60.0	51.9	0.83	5,324								
	Dedo 8	12,868	58.9	38.4	1.15	7,579								
	Dedo 9	7,718	59.9	35.0	1.29	4,626								
	Dedo 10	4,260	62.2	35.3	1.46	2,651								
	Dedo 11	1,522	63.1	35.3	1.64	960								
	Dedo 14	895	58.7	33.7	0.10	526								
	Subtotal		60,225	60.51	46.50	1.23	36,443							
	Total Ext. Aba. Insitu		60,225	60.51	46.50	1.23	36,443	78,672	40.68	30.72	1.81	32,002	87.8%	32.8%
		Desarrollos Mineral Estéril	7,704 6,770	55.15	46.44	1.12	4,249	7,704 6,770	55.15	46.44	1.12	4,249		
	Total Ext. Desarrollos		14,474	29.36	24.72	0.60	4,249	14,474	29.36	24.72	0.60	4,249	100.0%	0.0%
	760	Dedo 5	-	-	-	-	-	120	23.76	21.82	1.07	29		
Dedo 6		-	-	-	-	-	12	46.47	42.60	1.97	6			
Total Mineral Recuperado		-	-	-	-	-	132	25.83	23.71	1.16	34	100.0%		
Gran Total		74,699	54.47	42.28	1.11	40,692	93,278	38.90	29.78	1.62	36,285	89.2%	28.6%	

NOTA: EL TOTAL DE MATERIAL EXTRAÍDO TIENE UN AJUSTE DE 11,000 TONS. (EN PRODUCCIÓN) POR PROBLEMAS EN BASCULAS.

U.N.A.M.
FACULTAD DE INGENIERIA
Tabla 5. Análisis de Recuperación de Mineral en Tumbes de Abanicos Base Barrenación Real

Subnivel		Lugar	Abanicos	Mineral Insitu Esperado por Barrenación			Mineral de Trituradora			Rec. Mineral Ufe %	Dilución de Mineral
760			Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Tons	%Fet	%SiO ₂	Ufe	
	Dedo 2	35-38	6,481	59.8	56.4	1.61				3,877	
	Dedo 3	48-54	9,171	51.2	48.1	1.46				4,692	
	Dedo 4	60-67	9,543	61.7	56.8	1.93				5,888	
	Dedo 5	68-74	9,594	56.7	51.8	2.33				5,443	
	Dedo 7	81-84	5,492	59.1	56.0	1.25				3,246	
	Dedo 8	76-77	2,503	56.8	41.4	0.86				1,420	
	Dedo 9	71-79	5,093	57.7	43.1	1.08				2,940	
	Dedo 10	63-66	3,790	61.6	36.8	1.50				2,335	
	Dedo 11	54-55	2,544	63.0	34.2	1.79				1,602	
	Subtotal		54,210	58.00	49.85	1.65				31,444	
Total Ext. Aba. Insitu			54,210	58.00	49.85	1.65	57,785	34.41	27.99	19,882	63.2%
	Desarrollos Mineral Estéril		16,390 1,990	59.37	51.59	0.98	16,390 1,990	59.37	51.59	9,731	
Total Ext. Desarrollos			18,381	52.94	46.01	0.87	18,381	52.94	46.01	9,731	100.0%
760	Dedo 5		-	-	-	-	1,020	31.87	29.26	325	
	Dedo 6		-	-	-	-	432	46.47	42.60	201	
Total Mineral Recuperado			-	-	-	-	1,452	36.22	33.23	526	100.0%
Gran Total			72,591	56.72	48.88	1.45	77,618	38.83	32.35	30,139	73.2%
											31.5%

NOTA: EL TOTAL DE MATERIAL EXTRAÍDO TIENE UN AJUSTE DE 2,000 TONS. (EN PRODUCCIÓN) POR PROBLEMAS EN BASCULAS.

U.N.A.M.
FACULTAD DE INGENIERIA
Tabla 6. Análisis de Recuperación de Mineral en Tumbe de Abanicos Base Barrenación Real

Subnivel		Lugar	Abanicos	Mineral Insitu Esperado por Barrenación				Mineral de Trituradora			Rec. Mineral	Dilución
				Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Tons	%Fet	%Fem	Ufe %	de Mineral
760		Dedo 1	1-6	59	57.40	54.83	1.71	34				
		Dedo 2	39-45	11,173	57.61	54.09	2.10	6,437				
		Dedo 3	55-56	2,533	59.65	55.60	1.63	1,511				
		Dedo 4	68-69	2,347	58.40	54.65	1.91	1,371				
		Dedo 5	75	1,378	56.70	52.00	1.24	782				
		Dedo 6	69-74	6,778	57.40	52.90	1.50	3,891				
		Dedo 7	85-87	2,473	55.78	54.06	1.50	1,380				
		Dedo 8	78-81	3,666	56.84	46.33	1.12	2,084				
		Dedo 12	30	1,344	63.20	35.70	1.74	849				
		Dedo 13	21	855	60.90	34.70	1.39	521				
		Subtotal		32,607	57.84	51.77	1.70	18,859				
		Total Ext. Aba. Insitu		32,607	57.84	51.77	1.70	18,859	57,882	42.18	35.80	129.5%
		Desarrollos Mineral Estéril		16,459 4,510	54.85	50.39	2.38	9,028	16,459 4,510	54.85	50.39	
		Total Ext. Desarrollos		20,969	43.06	39.55	1.86	9,028	20,969	43.06	39.55	100.0%
760		Dedo 6		-	-	-	-	-	1,428	34.76	31.86	
		Total Mineral Recuperado		-	-	-	-	-	1,428	34.76	31.86	100.0%
		Gran Total		53,576	52.05	46.99	1.76	27,887	80,279	42.28	36.71	121.7%
												18.8%

NOTA: EL TOTAL DE MATERIAL EXTRAIDO TIENE UN AJUSTE DE 5,000 TONS. (EN PRODUCCIÓN) POR PROBLEMAS EN BASCULAS.

U.N.A.M.
FACULTAD DE INGENIERIA
Tabla 7. Análisis de Recuperación de Mineral en Tumbe de Abanicos Base Barrenación Real

JULIO 2000														
Subnivel	Lugar	Abanicos	Mineral In situ		Esperado por Barrenación			Mineral de Trituradora		Tons	Dilución de Mineral			
			Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Ufe	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Ufe	Rec. Mineral Ufe %	Dilución de Mineral	
760	Dedo 1	7-13	2,001	55.08	51.56	1.27	1,102							
	Dedo 2	46-51	9,597	59.59	50.06	1.79	5,719							
	Dedo 3	57-63	9,035	62.60	58.12	1.37	5,656							
	Dedo 4	70-74	5,821	57.94	54.66	1.17	3,373							
	Dedo 5	76-78	4,109	56.80	52.80	1.66	2,334							
	Dedo 6	75-76	2,252	56.85	52.65	1.56	1,280							
	Subtotal		32,813	59.32	53.71	1.50	19,463							
Total Ext. Aba. In situ			32,813	59.32	53.71	1.50	19,463	60,524	39.29	33.16	1.74	23,781	122.2%	33.8%
	Desarrollos Mineral Estéril		9,046 7,250	56.51	51.83	1.62	5,111	9,046 7,250	56.51	51.83	1.62	5,111		
Total Ext. Desarrollos			16,296	31.37	28.77	0.90	5,111	16,296	31.37	28.77	0.90	5,111	100.0%	
Gran Total			49,109	50.04	45.43	1.30	24,575	76,820	37.61	32.23	1.56	28,892	117.6%	24.8%

NOTA: A PARTIR DE ESTE MES LOS DATOS BASE SON DEL MODELO DE JULIO DEL 2000.

U.N.A.M.
FACULTAD DE INGENIERIA
Tabla 8. Análisis de Recuperación de Mineral en Tumba de Abanicos Base Barrenación Real

AGOSTO 2000		Mineral Insitu Esperado por Barrenación		Mineral de Trituradora		Rec. Mineral Ufe %		Dilución de Mineral						
Subnivel	Lugar Abanicos	Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Ufe	Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Ufe	Rec. Mineral Ufe %	Dilución de Mineral	
760	Dedo 1	854	54.38	50.98	2.47	464								
	Dedo 2	7,720	57.92	56.10	1.51	4,471								
	Dedo 3	5,044	59.20	57.37	1.30	2,986								
	Dedo 4	5,696	56.75	52.55	1.15	3,233								
	Dedo 5	8,155	56.60	52.85	1.95	4,615								
	Dedo 12	4,071	64.43	36.30	1.72	2,623								
	Dedo 13	930	64.80	33.70	1.57	602								
	Dedo 14	2,448	56.95	33.21	1.18	1,394								
	Subtotal		34,918	58.39	50.31	1.55	20,389							
	Total Ext. Aba. Insitu		34,918	58.39	50.31	1.55	20,389	49,440	37.52	31.84	1.67	18,549	91.0%	35.7%
	Desarrollos Mineral Estéril		24,239 4,300	56.53	51.62	1.22	13,703	24,239 4,300	56.53	51.62	1.22	13,703		
	Total Ext. Desarrollos		28,539	48.01	43.84	1.04	13,703	28,539	48.01	43.84	1.04	13,703	100.0%	0.0%
	Gran Total		63,457	53.72	47.40	1.32	34,092	77,979	41.36	36.23	1.44	32,252	94.6%	23.0%

NOTA: EN ESTE MES LOS DATOS BASE SON DEL MODELO DE JULIO DEL 2000.

U.N.A.M.

FACULTAD DE INGENIERIA

Tabla 9. Análisis de Recuperación de Mineral en Tumba de Abanicos Base Barrenación Real

SEPTIEMBRE 2000

Subnivel	Lugar	Abanicos	Mineral Insitu Esperado por Barrenación			Mineral de Trituradora			Rec. Mineral Ufe %	Dilución de Mineral				
			Tons	%Fet	%SiO ₂	Tons	%Fet	%SiO ₂						
760	Dedo 1	16	305	54.47	51.22	2.04	166							
	Dedo 3	68-69	2,441	57.90	56.01	0.95	1,413							
	Dedo 4	79-84	7,671	58.19	54.43	0.93	4,464							
	Dedo 5	85-87	4,014	56.26	53.23	1.54	2,258							
	Dedo 6 W	1-8	5,085	56.81	52.78	1.25	2,889							
	Dedo 11	56	1,138	64.60	32.60	1.28	735							
	Dedo 12	34	1,349	63.80	40.00	1.35	861							
	Dedo 14	20-21	1,791	60.20	33.70	1.11	1,078							
	Subtotal		23,792	58.27	50.57	1.17	13,863							
Total Ext. Aba. Insitu			23,792	58.27	50.57	1.17	13,863	34,692	38.07	32.91	1.58	13,208	95.3%	34.7%
Desarrollos Mineral Estéril			11,525 2,805	54.00	48.90	1.87	6,224	11,525 2,805	54.00	48.90	1.87	6,224		
Total Ext. Desarrollos			14,330	43.43	39.33	1.50	6,224	14,330	43.43	39.33	1.50	6,224	100.0%	0.0%
Gran Total			38,123	52.69	46.35	1.30	20,087	49,022	39.64	34.79	1.56	19,432	96.7%	24.8%

NOTA: A PARTIR DE JULIO LOS DATOS BASE SON DEL MODELO DE JULIO DEL 2000.

U.N.A.M.
FACULTAD DE INGENIERIA
Tabla 10. Análisis de Recuperación de Mineral en Tumbe de Abanicos Base Barrenación Real

OCTUBRE 2000													
Subnivel	Lugar	Abanicos	Mineral Insitu Esperado por Barrenación		Mineral de Trituradora		Rec. Mineral Ufe %	Dilución de Mineral					
			Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Ufe	Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Ufe	
745 B-1	Dedo 4	1-6	3,564	61.36	60.06	0.70	2,187						
	Dedo 5	1-9	5,947	62.09	59.92	0.89	3,693						
	Dedo 6	1-6	3,042	62.14	57.46	0.87	1,890						
	Dedo 7	1-5	2,359	62.01	53.43	0.93	1,463						
745 B-2	Dedo 5	1-9	8,680	61.04	58.10	0.73	5,298						
	Dedo 6	1-10	11,354	60.47	55.78	0.79	6,866						
	Dedo 7	1-5	2,787	62.01	53.43	0.93	1,728						
	Subtotal		37,733	61.29	57.18	0.81	23,125						
Total Ext. Aba. Insitu			37,733	61.29	57.18	0.81	23,125	47,486	45.86	41.49	1.56	21,778	94.2%
Desarrollos Mineral Estéril			385	55.70	46.90	1.90	214	385	55.70	46.90	1.90	214	
Total Ext. Desarrollos			385	55.70	46.90	1.90	214	385	55.70	46.90	1.90	214	100.0%
Gran Total			38,118	61.23	57.08	0.82	23,339	47,871	45.94	41.53	1.56	21,992	94.2%
													25.0%

NOTA: A PARTIR DE JULIO LOS DATOS BASE SON DEL MODELO DE JULIO DEL 2000.

**U.N.A.M.
FACULTAD DE INGENIERIA
Tabla 11. Análisis de Recuperación de Mineral en Tumbe de Abanicos Base Barrenación Real**

NOVIEMBRE 2000		Abanicos		Mineral Insitu Esperado por Barrenación				Mineral de Trituradora				Dilución de Mineral		
Subnivel	Lugar	Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Ufe	Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Ufe	Rec. Mineral Ufe %		
745 B-1	Dedo 4	16,951	60.88	58.81	1.34	10,320								
	Dedo 5	10,213	60.96	58.17	1.20	6,226								
	Dedo 6	10,290	61.79	57.56	1.07	6,359								
	Dedo 7	7,962	62.63	55.09	0.89	4,986								
	Dedo 8	7,150	62.44	46.18	0.82	4,465								
	Dedo 5	-	-	-	-	-								
	Dedo 6	3,207	53.80	48.75	1.11	1,726								
	Dedo 7	926	62.07	53.54	0.93	574								
760	Dedo 2	9,334	57.72	55.82	1.10	5,387								
	Dedo 3	5,107	58.83	56.00	0.91	3,004								
	Subtotal	14,441	58.83	56.00	0.91	8,391								
Total Ext. Aba. Insitu	72,605	60.54	55.45	1.09	43,957	96,601	43.56	39.06	1.28	42,080	95.7%	28.0%		
Desarrollos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Total Ext. Desarrollos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Gran Total		72,605	60.54	55.45	1.09	43,957	96,601	43.56	39.06	1.28	42,080	95.7%	28.0%	

NOTA: A PARTIR DE JULIO LOS DATOS BASE SON DEL MODELO DE JULIO DEL 2000.

**U.N.A.M.
FACULTAD DE INGENIERIA
Tabla 12. Análisis de Recuperación de Mineral en Tumba de Abanicos Base Barrenación Real**

Subnivel		Lugar	Abanicos	Mineral Insitu Esperado por Barrenación			Mineral de Trituradora			Rec. Mineral	Dilución						
				Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Ufe	Tons	%Fet	%Fem	%SiO ₂	Ufe	Ufe %	de Mineral		
745 B-1		Dedo 4	18-29	17,217	60.10	58.65	1.24	10,347									
		Dedo 5	17-28	17,432	60.25	58.07	1.69	10,503									
		Dedo 6	14-25	18,308	60.48	57.05	1.02	11,072									
		Dedo 7	12-21	12,936	61.42	55.35	0.69	7,946									
		Dedo 8	11-19	8,607	62.52	55.89	0.75	5,381									
		Dedo 5	10-12	3,570	46.65	43.12	1.58	1,665									
		Dedo 6	13	1,556	49.10	42.70	1.33	764									
		Dedo 7	7-10	4,670	60.57	38.68	0.81	2,829									
		Dedo 8	6	735	62.10	41.70	0.83	457									
		Subtotal		85,031	59.94	55.22	1.14	50,964									
760		Dedo 2	63-66	6,345	58.45	55.43	1.03	3,709									
		Dedo 3	74-79	7,665	60.07	56.95	1.01	4,604									
		Dedo 4	85-86	2,531	59.95	56.85	0.90	1,517									
		Subtotal		16,541	59.43	56.35	1.00	9,830									
Total Ext. Aba. Insitu				101,572	59.85	55.40	1.12	60,794	131,310	43.32	37.75	1.28	56,883	93.6%	27.6%		
Desarrollos				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Total Ext. Desarrollos				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Gran Total				101,572	59.85	55.40	1.12	60,794	131,310	43.32	37.75	1.28	56,883	93.6%	27.6%		

NOTA: A PARTIR DE JULIO LOS DATOS BASE SON DEL MODELO DE JULIO DEL 2000.

Quedo disparado en dedo 5 hasta Ab. 30 pero se considera solo hasta el ab. 28 porque el mineral no ha sido extraído a fin de mes.