

MineSight Strategic Planner v3.00

MineSight Strategic Planner (MSSP) es una herramienta completa para la planificación y programación a largo plazo para minas a cielo abierto. Desarrolla planificaciones para toda la vida útil de la mina que maximizan el valor del proyecto y a la vez satisfacen condiciones y restricciones definidas por el usuario. Dentro de estas condiciones y restricciones se incluyen parámetros económicos, reservas de las distintas etapas, parámetros de camiones y palas, capacidades de destino y tipo de material por destino, tasas de arranque por etapas y avances verticales, tasas de descarga en destino, precedencia de etapas y destinos, y metas de producción.

MSSP responde a una filosofía de planificación de arranques que consiste en “seguir por el mejor”, con una gran cantidad de controles opcionales a disposición del usuario. Adopta un enfoque de optimización lineal y enumeración. La unidad de planificación es un banco dentro de una etapa, un acopio, o un nivel de acopio. La enumeración determina el banco y la etapa en la cual se arranca ese banco. La optimización lineal calcula el arranque para acopio y la ruta de material para ese rango de reservas. Los parámetros económicos clasifican las etapas de acuerdo con la mejor rentabilidad, de modo tal de alcanzar la solución óptima, período por período, y poder maximizar el valor actual neto del proyecto, haciendo énfasis en el futuro cercano, y no en el final del ciclo de vida de la mina.

MSSP es rápido, con ciclos de ejecución en minutos, y permite a los ingenieros controlar y evaluar rápidamente el desarrollo de las planificaciones para la vida útil de la mina. Los ingenieros pueden optar entre planificaciones totalmente automatizadas o totalmente manuales, y cualquier combinación que combine ambas. MSSP genera un paquete de información que incluye, entre otros, los resultados de arranque de cada etapa. Estos resultados presentan lo siguiente:

- La elevación en la cual se arranca una etapa y su proporción de arranque.
- La política de ley de corte para distintas leyes y diversos materiales o tipos de destino (correlacionado con material).
- Empleo de camiones y palas, horas de acarreo y carguío.
- Inversiones de capital.
- Cronograma automático de reemplazo de equipo.
- Empleo de destinos, con captación, recuperación y saldos en acopio.
- Cálculos de flujo de caja con configuración detallada de parámetros de costos, que brindan valores actuales netos para el proyecto hasta cualquier período indicado.

Estos resultados pueden exportarse a un archivo Excel o a una base de datos para generar informes a medida.

Este artículo tratará las nuevas funciones en la versión 3.00 que acaba de introducirse en el mercado. También trataremos las nuevas características que se presentarán en la versión 4.00.

Lo nuevo en MSSP v3.00

Una mejor interfaz para configurar la planificación y navegar en los distintos diálogos, además de la nueva y conocida capacidad de edición de datos en Excel, son algunas de las mejoras que presenta MSSP v3.00. Además también incluye:

- Mapas a fin de período para arranque y uso de destinos por etapa con MS3D.
- Informes y gráficas basadas en Excel.
- Cálculos económicos detallados para flujo de caja, que permiten a MSSP modelar los requerimientos para cálculos de costos e ingresos en operaciones complejas.

- Capacidad de combinar planificaciones ya creadas para operación subterránea con planificaciones para cielo abierto.
- Destino de materiales automáticos de acuerdo con rango de reservas hacia distintos tipos de destinos y recuperación de acopio (Auto mapping).
- Combinación verdadera de mena con metas según clasificación de mena.
- Combinación de materiales estériles generadores y neutralizadores de drenaje ácido, o de materiales gruesos y finos.
- Modelado de producto en planta de tratamiento (por ejemplo, concentración y fundición).
- Planificación realista de destinos hacia varios niveles para distintos tipos de material, con tiempos de ciclo de acarreo detallados.
- Distintas opciones disponibles para remanentes, captación y recuperación de acopios por promedio, sistema FIFO y LIFO con las funciones **Stockpile reclaim option - on Average, First in First Out (FIFO)** y **Last in First Out (LIFO)**.
- Capacidad de calcular el empleo de camiones y palas, que incluye cronogramas automáticos de reemplazo de flota y prioridades de pala por período.
- Controles de planificación tales como tasas de arranque variables por etapa, por período o por banco, y tasas de botadero o avance vertical por destino y por período.

A continuación se detallan algunas de estas características.

CONFIGURACIÓN DE INTERFAZ PARA PLANIFICACIONES COMPLEJAS

La figura 1 presenta una de las configuraciones posibles para la interfaz MSSP v3.00. Los ítems del menú en la parte superior ejecutan acciones. Por ejemplo, al hacer clic en **Schedule Calculation** se abre el procesador de cálculos de planificación. En la Figura 1, **Exploring Project** el panel sobre la izquierda indica cuál de los diálogos está activo con el “semáforo” en verde. El diálogo activo aparece sobre la derecha (en este ejemplo es **Define Target Constraints** para definir restricciones según metas).

Avance hacia el diálogo anterior o el posterior haciendo clic en los botones **Next** o **Previous**, respectivamente, que se encuentran al pie, o bien salte hacia cualquier diálogo haciendo clic en el nombre que corresponda, dentro del panel **Exploring Project** que es el que permite explorar el proyecto.

La ayuda para cada uno de los paneles se encuentra con botón **Help**, en la parte inferior. También podrá encontrar ayuda para todos los diálogos desde el ítem de menú **Help**.

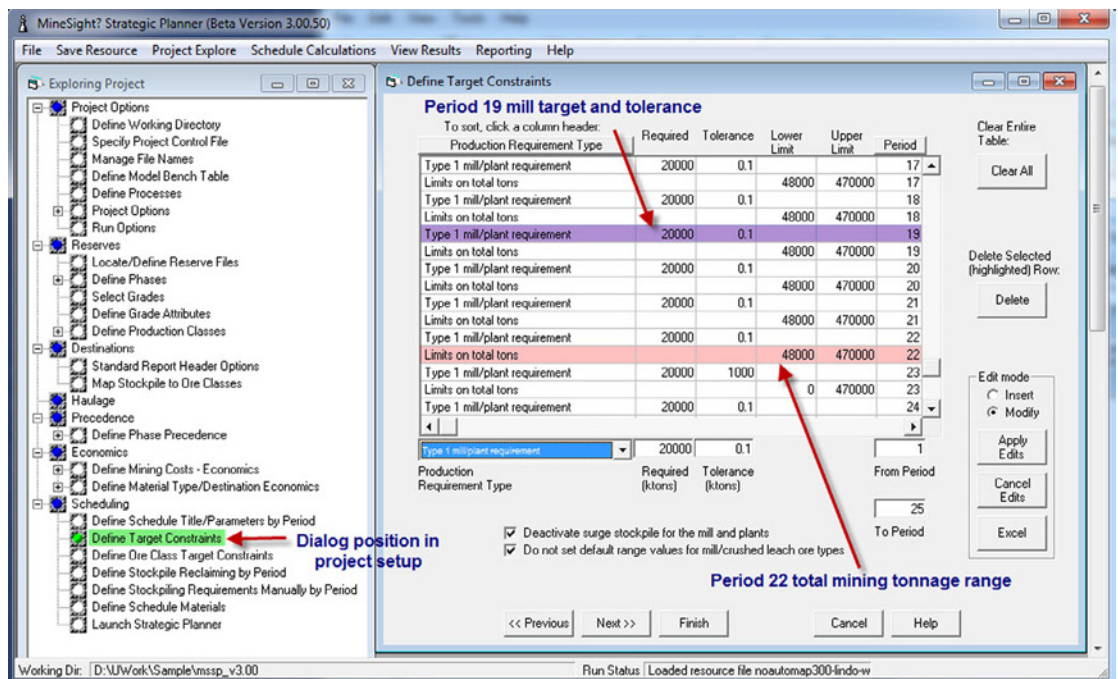


Figura 1 Ejemplo de presentación de la interfaz MSSP v3.00

Las entradas se guardan en un archivo de recursos o en un archivo ejecutable y quedan disponibles cada vez que abra MSSP.

MAPAS A FIN DE PERIODO PARA ARRANQUE Y USO DE DESTINOS POR ETAPA

MSSP genera un archivo de ploteo. Este archivo se puede cargar en MS3D (OP Eng Tools | MSSP Period Map Tool, tal como se muestra en la Figura 2). Después de seleccionar etapas y topografía (Figura 3), aparece el mapa resultante en la Figura 4. Como opcional, también se pueden plotear destinos (por ejemplo botaderos).

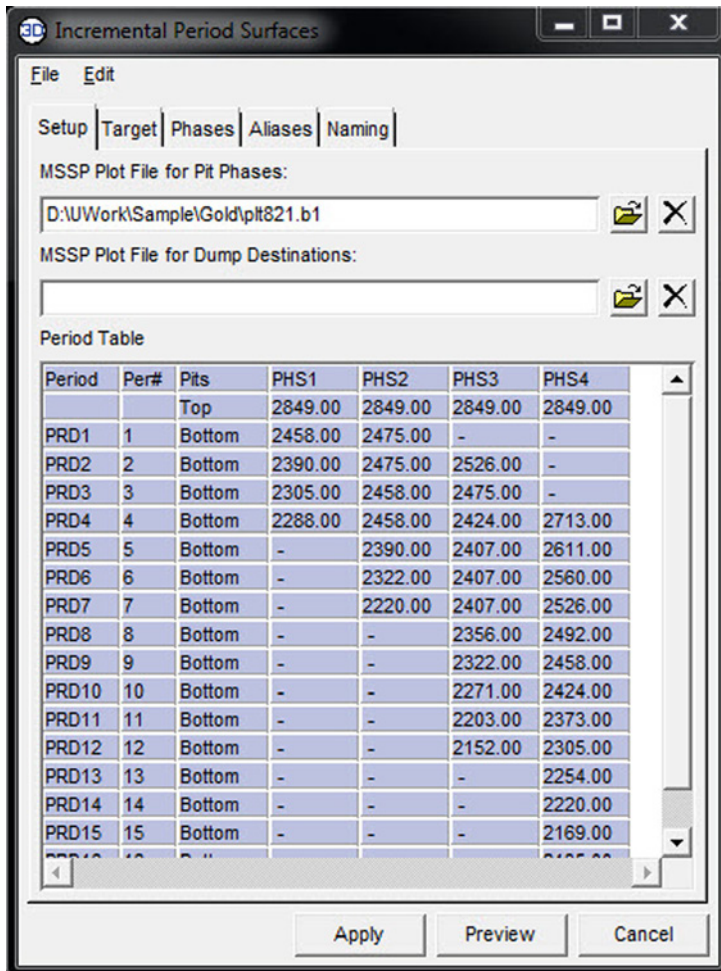


Figura 2 Archivo de ploteo a fin de período MSSP importado

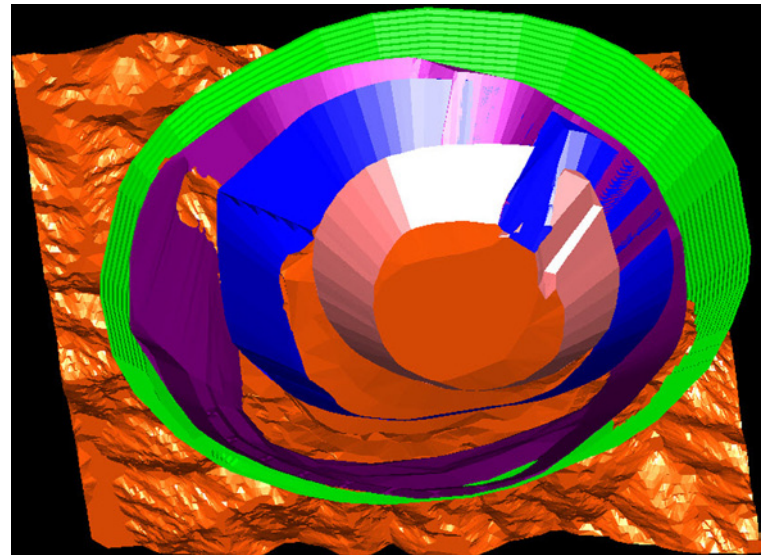


Figura 3 Etapas y topografías seleccionadas

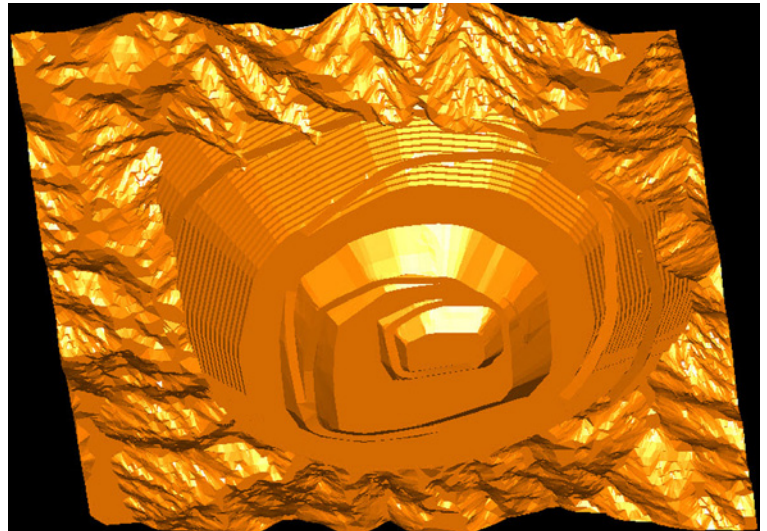


Figura 4 Mapa a fin de período

DESTINO DE MATERIALES AUTOMÁTICO SEGÚN RANGO DE RESERVAS A DISTINTOS DESTINOS Y RECUPERACIÓN DE ACOPIO

Un rango de reserva (por ejemplo 5000 toneladas con 2,0% de cobre y 0,05% de molibdeno) se puede arrancar como mena a planta, mena triturada en lixiviación, mena sin triturar o mena a acopio, de acuerdo con los costos de arranque y procesamiento de esos materiales, las reservas calculadas y las capacidades en destino. Al tratar un acopio o un nivel en acopio como un rango de reserva, su recuperación se realiza en forma automática.

Opcionalmente se puede designar que un rango de reserva se destine de la misma forma que cualquiera de los materiales dentro de la planificación. MSSP respeta esa designación y automáticamente destina los otros rangos de reserva de acuerdo con las restricciones incluidas en la planificación.

Las clases de mena se definen como combinaciones verdaderas (es decir, la planta procesará dos tipos de material en proporciones determinadas: 70% Fresh o no meteorizado y 30% Oxide u óxidos). Por ejemplo, los rangos de reserva sin meteorización y con leyes de cobre entre 0,9% y 1,0% se definen como Fresh (que es una clase de reserva). Los rangos de reserva de óxidos con leyes de cobre entre 0,5% y 0,6% se definen como Oxide (que es otra clase de reserva). Los acopios se señalan como Fresh o Oxide también, de modo tal que los acopios Fresh alimentarán un 70% del material a planta y los acopios Oxide proporcionarán el 30% del material a planta, de acuerdo con lo indicado en la Figura 5.

Reserve Bin to Schedule Material Routing – True Blending of 70% Fresh and 30% of Oxide to Mill

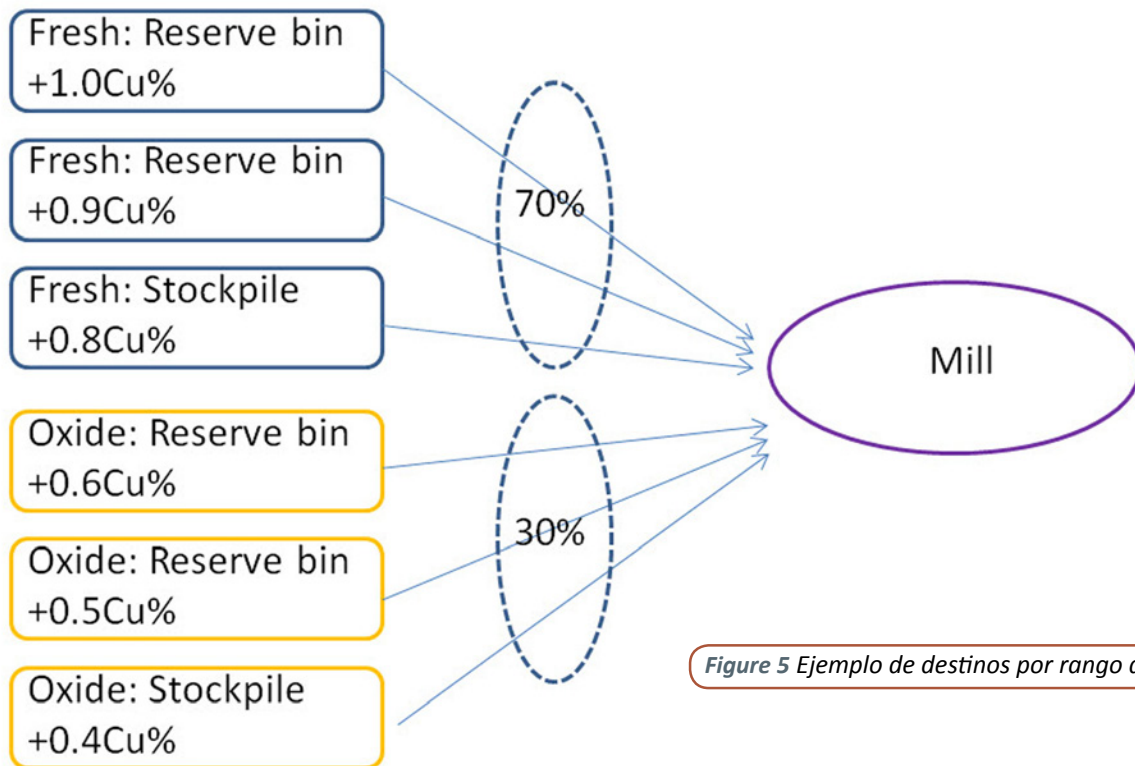


Figure 5 Ejemplo de destinos por rango de reserva.

ALGORITMO DE PROGRAMACIÓN DINÁMICA EN MSSP V4.00

La técnica de planificación de MSSP responde perfectamente para la planificación de varios períodos y a largo plazo, a través de un algoritmo de programación dinámica o de algún otro método, como por ejemplo el algoritmo genético.

Actualmente, MSSP elige una solución óptima de entre todas las soluciones factibles para un período dado, actualiza las reservas, y luego avanza al siguiente período. La versión 4.00 permitirá que se mantengan todas las soluciones factibles para un período o un número de ellas definido por el usuario. Cada una de estas soluciones se aplicará como punto de partida para la búsqueda de soluciones factibles para el siguiente período. En cada uno de los períodos subsiguientes, el número de soluciones factibles podría expandirse o reducirse de acuerdo con las condiciones y restricciones de la planificación para ese período. En general, la cantidad de soluciones factibles aumenta en los períodos subsiguientes. Al final de la ejecución de una planificación, la solución factible que tenga el valor presente neto acumulativo más alto será la seleccionada como la solución óptima. Este método de programación dinámica es el que garantiza una solución óptima para un conjunto de etapas y condiciones determinadas que, para MSSP corresponden a períodos y soluciones factibles, respectivamente.

De esta forma, MSSP v4.00 realizará una planificación para varios períodos y con varias soluciones, que proporcionará una solución óptima hasta cualquier período dado (por ejemplo, para el período 5, período 10 o toda la vida útil de la mina). De eso se trata la programación dinámica. La metodología de planificación subyacente asegura la capacidad de planificar mezclas de material, producciones ordenadas y controlar el desarrollo de la planificación.