



Forge

Diciembre 2018 Informativo

En esta edición

Modelado rápido de recursos
Profundidad escalada de enterrado
Levantamiento subterráneo
Estimación de recursos de cantera
Diseño subterráneo
Inteligencia colectiva
Rastreo de ubicación
Asociaciones con universidades
Trayectoria de aprendizaje de la industria



Actividades globales



La discusión sobre tecnologías disruptivas está recibiendo mucha atención, no solo en la minería, y nuestros clientes están naturalmente interesados en las marcas detrás de sus soluciones.

Se preocupan por la visión y los valores de las compañías con las que hacen negocios. Nuestra misión sigue siendo la misma que cuando Maptek se fundó hace 37 años, desarrollar soluciones mineras innovadoras que funcionan.

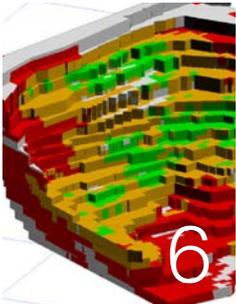
Fuimos los primeros en el mercado en fabricar escáneres láser para la minería. Seguimos siendo los primeros. Nuestro escáner láser SR3, junto con las últimas herramientas de modelado PointStudio 3D, satisfacen la necesidad de una solución todo en uno de levantamiento, mapeo y geotécnica para el subsuelo.

El enfoque 3D distingue a Maptek. El modelado de fragmentación que utiliza nubes de puntos en 3D proporciona un resultado superior a la fotogrametría 2D. La combinación de grandes cantidades de datos de propiedad de roca de los escaneos con la funcionalidad de análisis de ruptura proporciona un conducto para mejoras confiables y medibles para la perforación y voladura subterráneas. En última instancia, nuestros clientes podrán medir y rastrear el material desde un diseño subterráneo hasta el producto triturado en la superficie.

Con esa nota positiva les deseo a todos una temporada festiva segura y relajante. Esperamos más innovaciones emocionantes el 2019.

Peter Johnson
Director general

Esperamos que disfrute esta edición y le agradeceremos su opinión en forge@maptek.com



Los modelos de bloques son los caballos de fuerza del modelado de Vulcan y el conducto para aplicar atributos de geología a tareas de programación



Contenido

- 2 **Alcanzar el objetivo del modelado rápido**
Nueva solución de Maptek para la evaluación de yacimientos
- 3 **Profundidad escalada de enterrado que optimiza las voladuras**
La solución BlastLogic ahorra tiempo y esfuerzo
- 4 **Solución de levantamiento subterráneo de valor completo**
Escáner láser SR3 para levantamiento, mapeo y análisis
- 6 **Estimación de recursos basada en la calidad**
Estimación de recursos y reservas en una cantera de mármol
- 8 **Fortalecimiento del diseño subterráneo**
El análisis de fragmentación y ruptura cierra el lazo
- 10 **Inteligencia colectiva**
La inteligencia artificial y nosotros
- 11 **El lugar adecuado en el momento adecuado**
Rastreo de localización y posicionamiento subterráneo
- 12 **Diseño de minas en universidades**
Capacitación Vulcan para proyectos de tajos abiertos y subterráneos
- 13 **Caminos de aprendizaje**
Introducción a las carreras mineras en África
- 13 **Calendario de eventos**

Alcanzar el objetivo del modelado rápido

Maptek™ ha desarrollado una nueva solución para evaluar proyectos, avanzando desde la base de datos al reporte de recursos en 30 minutos.

El establecimiento de un reporte convencional de recursos minerales para un yacimiento típico puede absorber semanas o meses de esfuerzo geológico. En respuesta a la demanda de resultados más rápidos, Maptek™ ha desarrollado una nueva solución que devela un gran potencial para evaluar proyectos potenciales.

Realidad actual

Después de la validación de la base de datos y la construcción de la geometría del modelo de bloques, la siguiente fase consiste en interpolar la ley en bloques individuales. Las técnicas de estimación de leyes comúnmente utilizadas incluyen inverso a la distancia, kriging (variantes múltiples) y simulación condicional (también con una multitud de sabores).

Estos se han desarrollado y redesarrollado persiguiendo el objetivo de una mejor predicción de las leyes en sitio dentro de los yacimientos de minerales.

“Las técnicas matemáticas por sí mismas no pueden ofrecer estimaciones de leyes realistas”, dijo el Gerente de Productos Steve Sullivan. “El geólogo proporciona una comprensión intuitiva de la geometría del yacimiento, que es clave para guiar los algoritmos hacia los objetivos finales”.

Se han desplegado los algoritmos de estimación en toda la industria en muchas plataformas de software. Sin embargo, configurar una estimación para una sola variable en un solo dominio geológico usando la técnica de distancia inversa implica hasta 190 decisiones.

Del mismo modo, la aplicación de kriging ordinario a una sola variable/dominio toma hasta 170 decisiones, tan solo en el trabajo de preparación, para determinar los ajustes de parámetros apropiados utilizando la variografía y el análisis de vecino más cercano de kriging, seguido de otras 220 decisiones potenciales para llevar a cabo la estimación de kriging.

Los yacimientos rara vez tienen un producto único de interés económico dentro de una única geología uniforme. Por ejemplo, un cliente de Maptek tiene aproximadamente 900 combinaciones de dominio variable/geológico. La aplicación de kriging a la estimación de todo el yacimiento requiere de aproximadamente 35.000 decisiones.

No es de extrañar que establecer un reporte de recursos minerales convencionales implique semanas o meses de esfuerzo geológico. Las restricciones de tiempo a menudo no permiten que la persona competente responsable del proceso del reporte de recursos valide cada decisión.

Preparación para el futuro

A través de consultas con clientes clave, extensa Investigación y Desarrollo y pruebas con conjuntos de datos reales, Maptek ahora ha desarrollado una nueva solución para agilizar el modelado y el reporte de recursos.

El enfoque de aprendizaje profundo, impulsado por el motor de aprendizaje automático de Maptek, ya ha demostrado ser benéfico para la operación minera asociada con el desarrollo.

La base de datos geológica es cargada en el sistema de aprendizaje profundo con varios parámetros seleccionados. El análisis de datos conduce a la asignación automatizada de ajustes de parámetros de estimación, seguido de la interpretación del dominio geológico, interpolación de leyes y análisis de incertidumbre.

Se descargan los resultados en un formato de modelo estándar de bloques de Maptek para la generación de reportes de recursos y la colaboración con otros usuarios del modelo de recursos geológicos, como ingenieros geotécnicos, de planificación minera y de programación minera.

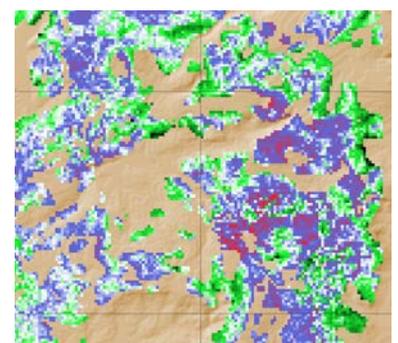
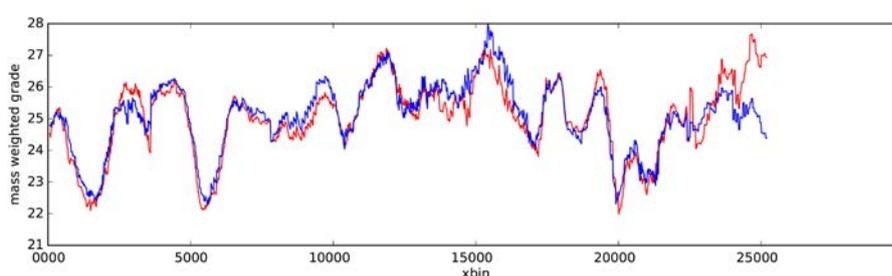
Ventajas

El proceso de aprendizaje profundo modela datos multivariable / multidominio simultáneamente. Se validan los datos de entrada antes de que se valide el modelado y los resultados son validados con técnicas de gráficos estándar.

Toma unos 30 minutos desde la base de datos geológica hasta el reporte de recursos, en comparación con las semanas o los meses de los procesos convencionales.

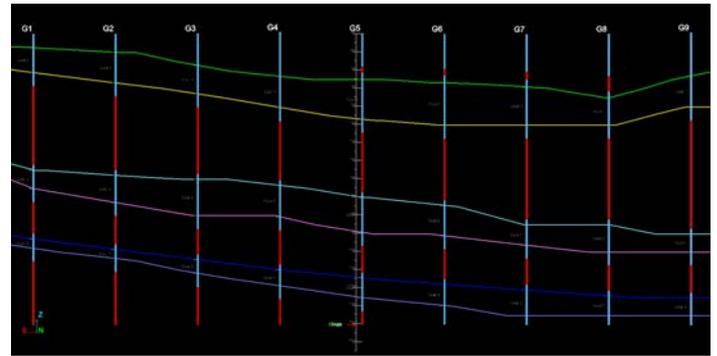
Esta es una técnica de modelado verdaderamente rápida. El modelado de recursos utilizando el motor de aprendizaje automático de Maptek estará disponible en 2019.

Contacte a solutions@maptek.com.au



Profundidad escalada de enterrado para voladuras óptimas

El cálculo automatizado y la actualización de las reglas de carga basadas en los resultados de voladura especificados del sitio optimizan el confinamiento de las voladuras y aseguran un diseño consistente.



Una operación de carbón recientemente adoptó Maptek™ BlastLogic™, que maneja un rango de tareas de perforación y voladura desde el registro de datos hasta el diseño y la generación de informes y la reconciliación.

Al generar un diseño de carga para cada agujero, la práctica en el sitio se había basado en una regla general y los “instintos” y luego se llevaban a cabo una serie de verificaciones, incluso para el confinamiento. Se buscó un nuevo enfoque para optimizar las prácticas de voladura.

El cálculo de la profundidad escalada de entierro (SDOB) en el diseño de la carga proporciona una indicación de confinamiento de una carga explosiva con base en variables que incluyen la cantidad del explosivo, ubicación del explosivo y diámetro del agujero.

En vez de calcular los valores SDOB como una “verificación” manual para el confinamiento de la carga, Maptek diseñó un algoritmo por el cual se ingresan los valores deseados SDOB con el fin de determinar la posición correcta del explosivo para lograr el confinamiento especificado del usuario. El proceso es preciso y se puede repetir con el clic de un botón.

El logro de resultados consistentes elimina la variabilidad generada por el usuario, cuando se pueden haber adoptado diversos enfoques en circunstancias idénticas, a fin de alcanzar los criterios de diseño.

El concepto fue extrapolado más allá del confinamiento en la zona de la veta principal y se aplicó a los escenarios de carbón de veta completa. Ahora se calculan los separadores requeridos alrededor de las vetas de carbón para brindar una protección consistente contra posibles daños por voladura, ajustándose automáticamente para la selección del producto y el diámetro del agujero.

Cuando Maptek comenzó a trabajar en una solución utilizando el conjunto de datos del sitio, pudimos reproducir los planes existentes, cuando las diferencias incurridas se debieron a la variabilidad en el proceso original. Aunque nuestros resultados fueron más consistentes, hubo inquietudes acerca de seguir un proceso diferente, que requirió una consulta exhaustiva con los ingenieros del sitio. La solución inicial también requería lógica adicional para resolver los escenarios de casos de bordes.

Ahorro de tiempo con resultados consistentes

El mayor beneficio de la solución de Maptek fue el ahorro de tiempo y la eliminación de la variabilidad alrededor del confinamiento de la voladura y la protección de las vetas de carbón. Ahora, el ingeniero de perforación y voladura simplemente especifica los valores de confinamiento deseados, y BlastLogic calcula el plan de carga que logrará el resultado requerido.

En escenarios complejos, el trabajo de un día ahora se puede reducir a minutos.

La capacidad de resolver la profundidad escalada del enterramiento en BlastLogic no se limita a los escenarios de diseño, sino que se recalcula dinámicamente en cualquier momento para la posición más reciente del agujero, la geometría y condiciones geológicas del agujero inferior. BlastLogic utiliza automáticamente la regla establecida para volver a calcular el plan de carga.

Ahora los ingenieros pueden pasar el tiempo ahorrado en la elaboración del diseño para asegurarse de que los valores de confinamiento deseados sean óptimos, en lugar de intentar crear un plan de carga que se ajuste a un valor preconcebido.

La plataforma exclusiva BlastLogic permitió a Maptek diseñar esta solución. Si bien las opciones estándar están integradas dentro del programa, el método de la regla de carga preprogramada permite la personalización virtualmente ilimitada de un diseño de carga. Si es posible calcular un resultado, entonces es posible lograrlo en BlastLogic.

Solución de levantamiento subterráneo de valor completo

En un plazo de 6 meses posteriores a su lanzamiento, el sistema Maptek™ SR3 está satisfaciendo la necesidad de una solución todo en uno de levantamiento subterráneo, mapeo geológico y análisis geotécnico.

El escáner láser Maptek™ SR3 de corto alcance combina una detección rápida y precisa, una cámara panorámica HDR integrada de 147 megapíxeles y accesorios para su montaje dedicados, orientados a mejorar la eficiencia general y la seguridad bajo tierra.

Se ha incrementado el factor de productividad con el lanzamiento de la nueva funcionalidad de flujo de trabajo, habilitada con el lanzamiento de Maptek™ PointStudio™ 8 en Maptek Workbench el mes pasado.

La precisión, velocidad y facilidad de uso son música para los oídos del operador de cualquier sistema técnico, más cuando se opera en confines húmedos, corrosivos y cerrados de una operación subterránea donde la seguridad del personal y el equipo son primordiales.

El SR3, que complementa los escáneres láser de largo alcance XR3 y LR3, está diseñado para trabajos subterráneos. Junto con el software más reciente en el Maptek Workbench, el SR3 maneja el levantamiento diario, el análisis avanzado de estabilidad estructural y la visualización geológica de alto impacto.

Levantamiento de rebajes y mineral

Una ventana de escaneo de 130° verticalmente y 360° horizontalmente captura techos y paredes en túneles y tiros subterráneos sin la necesidad de configuraciones complicadas. Sea cual sea la orientación del escáner, la nivelación integrada corrige automáticamente los escaneos antes del procesamiento, simplificando el trabajo de los cortes transversales para las recolecciones diarias.

La vista previa del escaneo permite una visualización segura del interior de los rebajes. Para escanear en lugares de difícil acceso, los operadores pueden conectar el SR3 a un brazo extensible liviano de 4 o 6 piezas. Las opciones de montaje también están disponibles para vehículos subterráneos.

El SR3 es versátil: también maneja el levantamiento interior y las mediciones de pilas de almacenamiento superficiales.

Una característica solicitada permite importar líneas CAD y superficies de la mina para verlas junto con los escaneos. En otro plano, los topógrafos pueden iniciar una sesión en cualquier dispositivo habilitado por web y realizar un escaneo de forma remota.

Aspectos destacados de geología

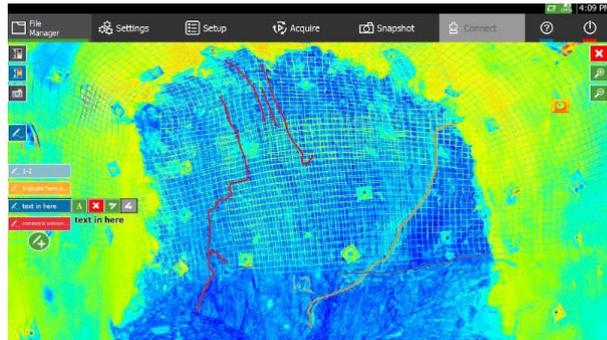
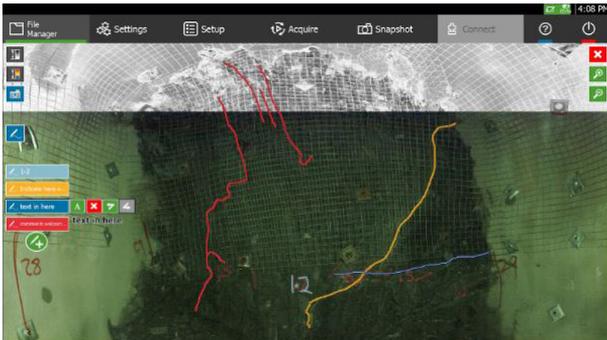
Los geólogos aprecian el mapeo eficiente y preciso de estructuras y límites de minerales subterráneos con la cámara digital de alta resolución y la luz subterránea. Esto reemplaza los largos tiempos de procesamiento de datos incurridos cuando se usa una cámara de exposición abierta para capturar imágenes.

Los cambios en la geología son extremadamente fáciles de resaltar utilizando los datos de intensidad de espectro recopilados por el SR3, lo que deja más tiempo para la interpretación, como el análisis geométrico de pliegues.

La superposición de imágenes en datos de nube de puntos de alta resolución permite una mejor identificación de estructuras, juntas y límites, y una nueva opción habilitada a través del controlador del escáner láser SR3 permitirá a los usuarios anotar imágenes escaneadas con CAD y texto mientras están en el campo. La importación de esta información a PointStudio con los datos de escaneo hace avanzar la capacidad de mapeo de frentes subterráneos para una mejor interpretación.

El escáner láser SR3 ya es un elemento de cambio para las operaciones subterráneas que desean una solución técnica sencilla para un levantamiento eficiente de tiros y rebajes, el mapeo geológico preciso, el análisis geotécnico





avanzado y el monitoreo seguro de la superficie. El alcance adicional para habilitar la funcionalidad a través del controlador del escáner incluye el registro en campo, que está destinado a agilizar aún más las tareas de levantamiento subterráneo.

Análisis preciso de datos

El SR3 es ideal para una identificación eficiente y precisa de estructuras subterráneas y límites de mineral. Los ingenieros geotécnicos pueden mapear pernos de roca y extrapolar su ubicación en la pared colgante para el análisis de bloques clave.

Las herramientas de software para la proyección de stereonets y la extensión de los principales planos de falla guían el análisis geotécnico y de fallas.

Las operaciones subterráneas pueden usar su escáner láser Maptek para el monitoreo de hundimientos críticos y notificaciones de alarma.

Se puede desplegar el escáner láser SR3 para el monitoreo de convergencias a largo plazo con una precisión de 4 mm. También se puede combinar con el software Maptek Sentry para un monitoreo permanente de estabilidad continua con una precisión aún mayor.

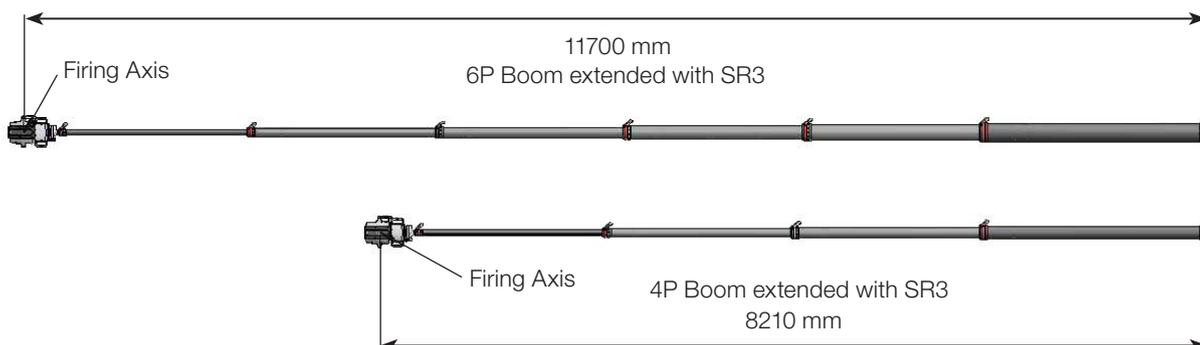
Temas de seguridad

No se puede ignorar el impacto de un sistema versátil y avanzado pero fácil de usar en la productividad del sitio. El SR3 ofrece beneficios comprobados para la producción y los procesos operativos.

El análisis de la mina al diseño se simplifica con los nuevos informes subterráneos automatizados que se entregan en PointStudio 8, lo que permite a los usuarios comparar fácilmente los sólidos diseñados con los sólidos levantados (reales) para identificar la sobre fracturación y falta de fracturación.

Se puede aplicar la herramienta de informes para tiros de desarrollo, rebajes o cortes transversales para mejorar la dilución de la ley, resaltar áreas inestables y reducir costos al identificar desarrollos innecesarios y problemas previos a la voladura. Los ingenieros también pueden realizar análisis de hormigón proyectado, comparando escaneos para calcular volúmenes y obtener el avance.

A las operaciones se les puede garantizar una capacitación integral en el sitio al momento de implementar el SR3, así como un soporte técnico local receptivo.



Estimación de recursos basada en la calidad

Se está utilizando Maptek™ Vulcan™ en una cantera de mármol en el noreste de Grecia para la estimación de recursos y reservas utilizando indicadores de calidad.

El uso de herramientas estándar de software de estimación y modelado para estimar las reservas de cantera de mármol plantea varios desafíos. Las reservas se basan en las categorías de la calidad del mármol, que son únicas para cada yacimiento. Estas categorías representan aspectos visuales y físicos como el color, la textura y las fracturas.

La clasificación es realizada por personal experimentado y se basa en muestras mucho más pequeñas que las losas de mármol producidas. Además, la información disponible es en su mayoría cualitativa, lo que conlleva a complicaciones adicionales en la aplicación de los métodos de estimación geomatemáticos.

Iktinos Hellas SA utilizó Maptek™ Vulcan™ en la estimación de las reservas de mármol basadas en la interpolación de los valores de los indicadores de calidad de las perforaciones y las muestras del frente de la cantera en los bloques 3D.

Se aplica el procedimiento en todas las canteras de trabajo, como lo tipifica este estudio de caso. La cantera de Platanotopos en el noreste de Grecia se encuentra en terrenos forestales públicos, a una altitud de 380–540 m.

Geología

La cantera de Platanotopos contiene mármoles calcíticos, gneis y esquistos gneísicos que no tienen ningún valor comercial y no se explotan. El interés se centra en los mármoles dolomíticos, que se presentan como lentes encerrados por capas alternas de esquistos gneísicos y mármoles calcíticos.

El horizonte de mármol tiene un rumbo regular, con buzamientos entre 25° y 30°. Los mármoles microcristalinos dolomíticos lensoideos son masivos, blancos, de grano fino y atravesados por fracturas de “tela de araña” de color rojo-amarillo llenas de óxidos de hierro e hidróxidos secundarios. Debido a que los mármoles son masivos, se pueden recuperar losas grandes con una producción mínima de material de desecho. La parte superior erosionada de 1 a 2 m del yacimiento tiene un bajo factor de recuperación para el mármol comercializable.

La producción de la cantera está programada para 7.000 a 10.000 m³ por año, con una vida útil estimada de 15 años. El mármol, conocido como ‘Golden Spider’, tiene muy buenas propiedades físicas y mecánicas y puede aguantar un pulido muy alto.

Los bloques de la cantera de Platanotopos son de 6 × 2.8 × 7 m. La calificación de calidad se basa inicialmente en el color: oro, amarillo o rojo. La calificación adicional categoriza las diferentes texturas de tela de araña. Luego, cada bloque es clasificado en función de defectos como las fracturas, zonas de dendritas, líneas color marrón, decoloraciones o marcas, y se asigna una calidad final de acuerdo con una combinación de tipos de leyes.

Datos utilizados en el estudio.

Los datos utilizados en la estimación de recursos y reservas incluyen la topografía original y actual, así como muestras de perforaciones de diamante y secciones en los frentes de las canteras, que se analizan cada metro en cuanto a la calidad del mármol.

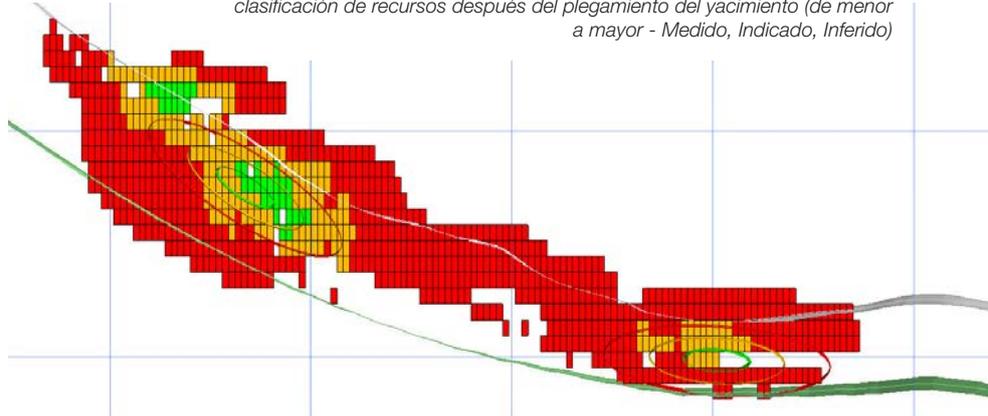
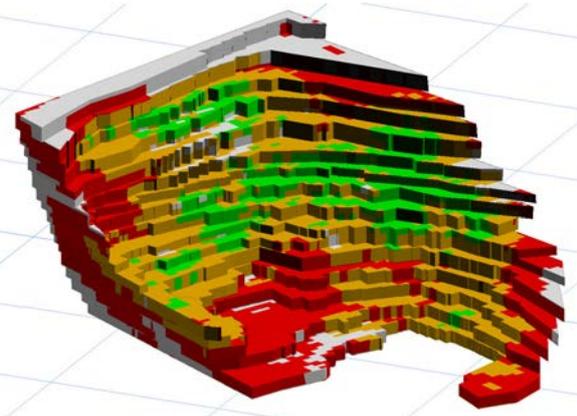
Se utilizó un total de 1684 muestras de un metro, de 47 secciones y 45 perforaciones, en la estimación de reservas. Los datos cubrieron la extensión del tajo final estimado y se validaron en Vulcan para la ubicación del collarín y los intervalos de superposición.



La rara combinación de mármol fracturado de grano fino blanco y fracturas rellenas con material secundario da como resultado una masa de roca masiva y cohesiva con un aspecto interesante

Extrema izquierda: Modelos de triangulación de sólidos de los bancos de excavación finales coloreados de acuerdo con la clasificación de reservas (verde = Probado, naranja = Probable, rojo = Inferido en Tajo)

Abajo: Sección transversal a través del modelo de bloques y elipsoides de clasificación de recursos después del plegamiento del yacimiento (de menor a mayor - Medido, Indicado, Inferido)



Metodología

Se diseñó el volumen estimado de la excavación final por banco (nivel) a partir de la morfología de la cantera existente. Se modeló el diseño de cada uno de los 16 bancos como una triangulación sólida. Se verificaron y validaron visualmente estos sólidos utilizando verificaciones de topología de triangulación (auto cruzado, apertura, inconsistencias) para garantizar la idoneidad de los cálculos volumétricos.

Se configuró la base de datos de muestra de perforaciones y secciones con campos adicionales (indicadores) para permitir la interpolación de valores aritméticos. Específicamente, se agregaron campos que representan las diferentes calidades de mármol con base en el color, textura, fractura y tectonismo originales.

Se maneja el tectonismo por separado porque las diferentes orientaciones del tectonismo a gran escala requieren una orientación del elipsoide de búsqueda diferente. Esto se combina con las calidades iniciales para derivar las clasificaciones de calidad final, con la degradación según sea necesario en función del valor estimado de este campo.

Después del cálculo de las categorías iniciales de calidad y tectonismo, se calcula la ubicación de cada muestra y se asigna un factor de ponderación.

Se otorga más peso a las secciones de los frentes, ya que la evaluación de la calidad se realiza en una superficie más grande que el núcleo de perforación y, por lo tanto, se acerca mejor a la calidad real en dicha ubicación. Se utilizan los factores de ponderación para evaluar adicionalmente las muestras durante la interpolación.

Los valores de los campos de clase de calidad se interpolaron utilizando el método de distancia inversa al cuadrado implementado en un modelo de bloques Vulcan. Se divide el volumen estimado en bloques del mismo tamaño. Se configuraron las dimensiones de los bloques con base en los volúmenes de mármol extraídos por separado en la cantera de Platanotopos.

En cada bloque, se estimó el porcentaje de cada calidad de mármol utilizando muestras adyacentes. Se seleccionan estas muestras alrededor de cada bloque utilizando elipsoides de búsqueda orientados de acuerdo con las características geológicas del yacimiento. Se utilizó una función especial de Vulcan para calcular la orientación apropiada del elipsoide para cada bloque, teniendo en cuenta las superficies de referencia que definen el plegado.

Se consideró que la generalización de calidades era necesaria ya que el muestreo limitado no permite un análisis más detallado de las reservas para las

categorías de calidad original producidas por la cantera. Las cantidades de residuos reportadas son los volúmenes de banco restantes, que no pueden estimarse utilizando el muestreo disponible y las limitaciones establecidas por las categorías de reservas.

Una parte considerable de los residuos y los recursos inferidos puede mejorarse potencialmente en el futuro con una perforación adicional, lo que proporcionará una imagen más clara y detallada en las áreas donde actualmente no hay muestras.

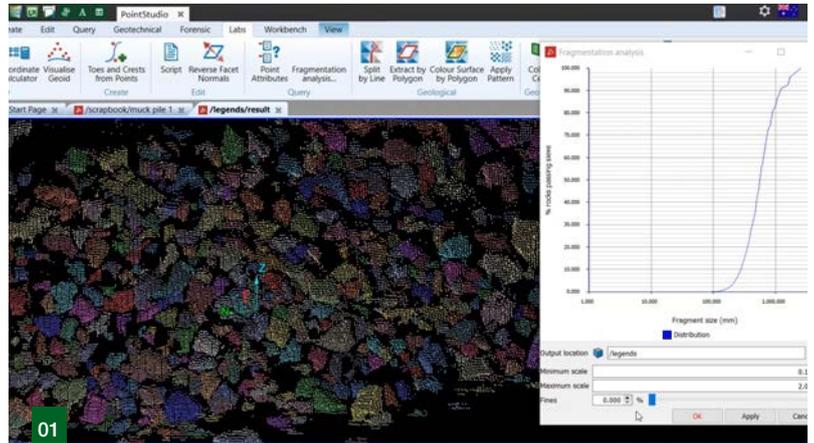
Este método proporciona a Iktinos Hellas SA resultados confiables de acuerdo con los estándares internacionales de informes de Recursos/Reservas. El trabajo futuro incluirá la integración de los datos históricos de producción con el proceso de estimación de la calidad y la implementación de un sistema de control de calidad de producción adecuado que produzca los datos necesarios para mejorar los modelos de calidad actuales y la clasificación de reservas

*Agradecimientos a
C. Albanopoulos, Iktinos Hellas SA
e Ioannis Kapageridis, Instituto Tecnológico
Educativo de Macedonia Occidental*

*Extracto del artículo publicado en la Revista
del Instituto de Minería y Metalurgia de África
Meridional, Volumen 118, enero de 2018*

Fortalecimiento del diseño subterráneo

El acoplamiento de las herramientas de análisis de ruptura y fragmentación mejorarán el proceso de perforación y voladura, y facilitan un ciclo de retroalimentación para la mejora continua.



La colaboración entre Maptrek™ y el desarrollador de Aegis está programada para cerrar el ciclo del diseño y medición de la perforación y voladura subterráneas, lo que aumenta la garantía de calidad y el control en este proceso clave de la minería.

iRing Inc., con su sede en Canadá, es el desarrollador del software Aegis, que está revolucionando el diseño y análisis de perforación y voladura subterráneas.

El vicepresidente de desarrollo de iRing, Troy Williams, visitó Australia recientemente y se mostró entusiasmado por el potencial de análisis de fragmentación del Maptrek™ PointStudio™ cuando se usa junto con el nuevo analizador de ruptura Aegis Break Analyzer.

El método de fragmentación de Maptrek está a años luz de todo lo que hemos visto.

El uso de nubes de puntos en 3D en lugar de la fotogrametría basada en imágenes 2D proporciona un resultado claramente superior para el modelado de fragmentación.

El Aegis Break Analyzer permite a los ingenieros diseñar voladuras basadas en los primeros principios de la mecánica de rocas y utiliza datos

geotécnicos recopilados en el sitio todos los días para informar sobre el diseño de las voladuras en curso.

Análisis de fragmentación

El análisis de fragmentación, disponible para prueba del cliente en PointStudio 8, utiliza datos de escaneo láser para identificar automáticamente piezas de roca individuales, lo que permite un mejor análisis de los resultados de la voladura.

“Los escáneres láser de Maptrek y el software PointStudio serán fundamentales para medir la fragmentación”, dijo Williams.

“Aegis proporcionará el software inicial y las herramientas de predicción para diseñar de forma personalizada cada voladura con el fin de garantizar que cumpla con las especificaciones de fragmentación”.

Williams dijo que la combinación de las herramientas de análisis y predicción ayudará a lograr el objetivo de convertir una operación minera en una operación más de fabricación con procesos repetibles.

Si bien muchas áreas en la minería son repetibles, otras se basan en la habilidad, la experiencia y la

intuición. El objetivo es capturar ese aprendizaje para que cualquier ingeniero de perforación y voladura pueda realizar su trabajo con éxito.

Esto agregará valor al nivel de la mina y también aguas abajo en el proceso de la mina a la planta de trituración.

Análisis de voladuras

Williams dijo que la garantía de calidad y el control prácticamente eran inexistentes en muchos procesos subterráneos de perforación y voladura, y que los sitios se beneficiarían de un mayor rigor científico.

“Vemos que el futuro está en el análisis de las voladuras, que se trata a las voladuras como a cualquier otro proceso subterráneo, no como un arte oscuro en el que un individuo experto conoce la mina por instinto y puede decidir cuál será el patrón de voladura independientemente de la información disponible”, dijo.

Las soluciones de Aegis y Maptrek también pueden trabajar juntas de manera efectiva durante las primeras etapas del proceso de perforación y voladura. Aegis agiliza el diseño del anillo subterráneo, y el escaneo láser valida que la perforación coincida con el plan, sin interrumpir la producción.

- 01 El análisis automático de la distribución del tamaño de las partículas mediante la segmentación de los datos de escaneo conduce a mejoras en las voladuras
- 02 La simulación de la ruptura y fragmentación de la cavidad de la voladura aumenta la eficiencia y reduce los costos posteriores
- 03 La funcionalidad de la ruptura radial utiliza datos geotécnicos para diseñar principios mecánicos de roca basados en voladuras
- 04 El entorno rico en 3D permite a los ingenieros diseñar y evaluar diseños de perforación y voladura

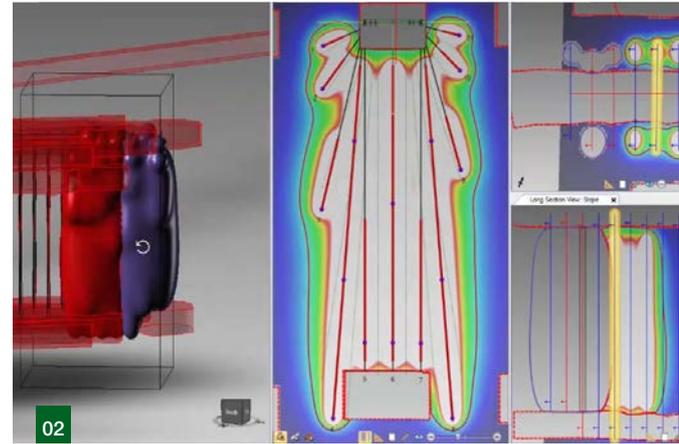
Encendiendo una luz en una voladura subterránea

Troy Williams, vicepresidente de desarrollo iRing Inc. explica su referencia a las “artes oscuras”.

Mi jefe, que tiene 45 años de experiencia en voladuras, siempre las llama las artes oscuras, refiriéndose al hecho de que la voladura subterránea es un sistema basado en la experiencia en el que uno usa el método de prueba y error hasta que se encuentra algo que funciona.

Pero solamente es bueno en ese sitio y potencialmente sólo es bueno en esa área de la mina.

El objetivo de Aegis es armar a los usuarios con herramientas que se centren en hechos científicos: “esto es en lo que uno realmente debe preocuparse, y es cómo uno puede diseñar los patrones de explosión”.



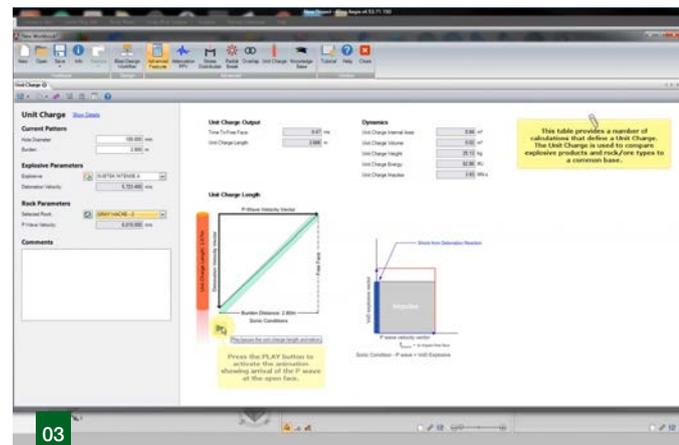
“Uno se sorprendería de cuántas operaciones no saben exactamente dónde se encuentran las perforaciones”, dice Williams. “Con la tecnología de Maptek, un escaneo del desplazamiento del trabajo podría revelar la ubicación de los collarines como un subproducto de un escaneo general”.

La capacidad de medir rápidamente la información según se vaya perforando puede ser el mayor contribuyente para contar con perforación y voladuras más confiables.

“Aegis ha demostrado en algunos casos acelerar el diseño de las voladuras hasta 25 veces. Puedo ver que sus herramientas de análisis tienen un gran impacto en los procesos de perforación y voladura subterráneos cuando se utilizan junto con las capacidades de Maptek”.

La guía tecnológica de Maptek apunta al potencial de resultados interesantes para la minería subterránea mediante la colaboración con otros desarrolladores.

*Agradecimientos a
Troy Williams
Vicepresidente, iRing Inc.*

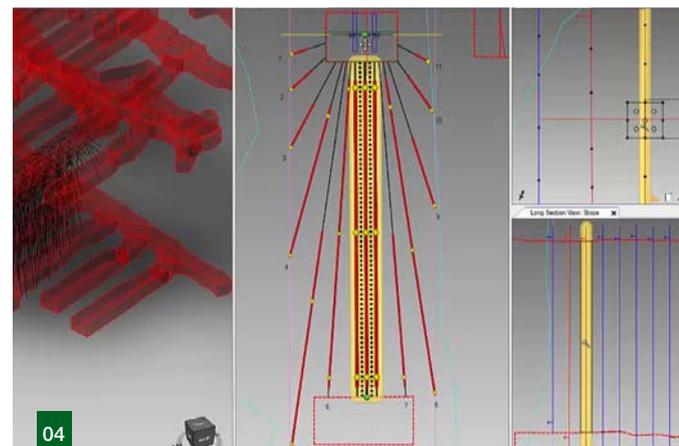


Integración

Cuando Williams se reunió con Maptek, una prioridad en la agenda era la mayor integración de datos entre el software Aegis y Maptek.

El ingeniero minero de Maptek, Mike Winfield, dijo que la simplificación del uso de datos en Aegis, Maptek™ Vulcan™ y PointStudio mejoraría la experiencia del usuario y ofrecería mejores resultados para las minas.

“Las triangulaciones y la información del modelo de bloques se pueden cargar desde Vulcan directamente a Aegis para el trabajo de diseño y posteriormente los datos pueden regresar a Vulcan o pasar a PointStudio”, dijo Winfield.



Inteligencia colectiva

Las herramientas inteligentes no conducen automáticamente a resultados más inteligentes. Pero ¿qué se puede hacer al respecto? Chris Green, Líder de Innovación Estratégica de Mapttek, proporciona algunas pistas.

¿Por qué algunas organizaciones parecen mucho más inteligentes que otras? ¿Por qué algunas empresas pueden navegar mejor por las corrientes inciertas del mundo que las rodea y manejar prácticamente los caprichos inherentes de la geología y la minería?

Por un lado, hay compañías que obtienen grandes ganancias mientras operan con base en un modelo habilitado por tecnología en el que la mayoría de las decisiones operativas las toman las máquinas.

Por otro lado, hay organizaciones llenas de personas inteligentes y tecnología costosa que actúan de manera autodestructiva. Considere a las instituciones financieras que gastaron grandes sumas en tecnologías de la información, pero no lograron entender sus datos o sí los entendieron, pero no lo que había detrás de ellos, lo que llevó al mundo al borde del desastre económico.

La tecnología de inteligencia y automatización obliga a las compañías mineras de todo el mundo a repensar y reorganizar casi todo lo que hacen.

Las oportunidades comerciales de la tecnología de la automatización son potencialmente ilimitadas, pero requerirán estrategias y estructuras radicalmente nuevas. Se pueden encontrar algunas de las respuestas en el nuevo campo de la inteligencia colectiva que ha surgido en los últimos años.

Pensamiento grupal

Gerry Stahl, autor de *Group Cognition*, explora qué tipo de pensamiento funciona mejor para lograr una actividad humana significativa.

“Es importante considerar al grupo, en lugar de al individuo, como la unidad de análisis”, argumenta.

Concluye que la aparición de la cognición grupal compartida es el santo grial del trabajo del conocimiento cooperativo y el aprendizaje colaborativo.

En *Big Mind*, Geoff Mulgan dice que los resultados más inteligentes no se producen automáticamente; deben ser cuidadosamente orquestados para fomentar saltos dramáticos en la inteligencia grupal. Las propiedades de un grupo “superan con creces las capacidades de cualquier parte”.

Las compañías pueden intentar garantizar la supervivencia mediante la agilidad mejorada por el pensamiento grupal, pero también es importante garantizar que se tomen las decisiones correctas.

“Hemos aprendido que cada herramienta que amplifica y organiza la inteligencia humana puede convertirse en una trampa. La selección de los datos que se ajustan a una tarea en particular puede llevarnos a confiar demasiado en esos datos y perder datos más importantes que al principio parecían periféricos”, advierte Mulgan.

“Las herramientas predictivas que hacen recomendaciones basadas en nuestro comportamiento pasado pueden convertirnos en caricaturas de nosotros mismos en lugar de ayudarnos a aprender ... es por eso por lo que tenemos que aprender tanto a usar las herramientas digitales como cuándo debemos rechazarlas para que no terminemos encerrados en jaulas nuevas de nuestra propia creación”.

El pensamiento colectivo por sí solo no garantiza necesariamente que las personas adecuadas sean las que estén tomando las decisiones.

Un cambio de paradigma de los sistemas de gestión de control y comando tradicionales será imperativo, aunque ciertamente no inevitable.

Muchas instituciones y sistemas actúan de manera mucho más estúpida que las personas que las conforman, comenta Mulgan.

“Hay un desequilibrio sorprendente entre la inteligencia de las herramientas que tenemos a nuestro alrededor y la inteligencia más limitada de los resultados”.

A medida que Mapttek avanza hacia el sistema Enterprise y, potencialmente, al concepto de “Digital Twin”, queda claro que el mundo de la minería no sólo se trata de recopilar, almacenar, analizar y visualizar datos.

Se están descubriendo las estructuras y las interrelaciones entre los procesos mineros y los datos mineros mediante el uso de herramientas inteligentes de nueva generación de inteligencia aumentada y aprendizaje automático. Podemos llamarla ‘minería inteligente’, sin embargo, esto es solo el comienzo.

Hay una conciencia en una organización y operación minera que no está representada en el nuevo mundo de los datos y de los científicos de datos. La cognición grupal necesita ser mejorada y explotada. Esta es la cultura cognitiva de la organización.

Maptek está llegando a este dominio crítico, entendiendo que los datos pueden convertirse en información y conocimiento. La sabiduría cognitiva proviene de la fusión del conocimiento digital con el conocimiento histórico y la experiencia de las “computadoras” más potentes que hay en una operación minera, ¡la gente!

Aquí es donde encontramos la verdadera inteligencia colectiva de la mina inteligente del futuro.

El lugar adecuado en el momento adecuado

MineSuite *IntelliTags* representa una nueva generación de tecnología de rastreo de ubicación y posicionamiento relativo para reemplazar la tecnología RFI tradicional subterránea.

En la mayoría de las minas mecanizadas subterráneas tradicionales se han utilizado las etiquetas RFI en las últimas décadas para el rastreo de equipos. Esta tecnología tiene limitaciones inherentes en cuanto a que las etiquetas son simplemente balizas de ubicación con un corto alcance y dependen en gran medida del diseño de las etiquetas en el funcionamiento de la mina.

MinLog desarrolló los nuevos *IntelliTags* de MineSuite para incluir la gestión de la producción subterránea y requisitos de decisión empresarial de alto nivel.

MineSuite *IntelliTags* se construye alrededor de la tecnología Nanotron Swarm Bee que permite un alcance preciso a lo largo del tiempo de los cálculos de vuelo y la capacidad de malla. Esto se combina con el equipo informático incorporado de campo MineSuite para proporcionar una capacidad innovadora para el reconocimiento de la proximidad, la gestión del tráfico, el rastreo del equipo y el producto. Reduce significativamente el requisito de infraestructura tradicional de comunicaciones.

Se habilita la ubicación del operador y el reconocimiento de la posición en tiempo real incluso en áreas sin infraestructura de comunicación, lo que elimina la latencia y los puntos de falla comunes al entorno.

Ubicaciones

Las ubicaciones en la mina están etiquetadas con *IntelliTags*, y la posición de un vehículo es determinado con base en el reconocimiento de cualquiera de estas etiquetas. Esto permite el seguimiento de la producción, por ejemplo, a través de la validación activa de las fuentes de producción asignadas o planificadas, tales como rebajes, y destinos como pases de mineral y pilas de almacenamiento para la detección del ciclo de transporte.

Se puede rastrear el flujo de material de rebajes (fuentes) a puntas (destinos) para evitar o resaltar la inclinación incorrecta. Un mensaje a bordo alerta al operador para que se reubique a la ubicación correcta.

Dependiendo de los requisitos, se pueden proporcionar etiquetas individuales con rangos virtuales; no es necesario alterar la configuración de las etiquetas, pero el equipo a bordo asocia una etiqueta específica con un rango particular.

Posicionamiento

El posicionamiento también puede estar en relación con otros equipos. Por ejemplo, cuando se asigna un camión a un cargador que está trabajando en una ubicación intermedia y sin etiquetar, el camión registrará que ha llegado a la fuente deseada. El cargador reconoce la llegada del camión asignado a él, automatizando así el ciclo de actividades.

Las etiquetas se comunican directamente entre sí, y la capacidad de alcance permite el cálculo de la distancia que separa las etiquetas.

Esta tecnología de alcance proporciona una línea de visión subterránea de más de 200 m para cada vehículo. También abarca el transporte alrededor de las esquinas y es mejorado por la capacidad de malla. En la práctica, se coloca una etiqueta independiente en una intersección; dos vehículos que se aproximan pueden determinar su posición en relación con la etiqueta de intersección y, por lo tanto, comunicar su distancia entre sí.

Retrasos

Se logra el seguimiento de los retrasos operacionales y de ingeniería a través de la captura y detección a bordo de ubicaciones como talleres y depósitos de combustible. El sistema identifica la presencia de equipos en una ubicación y aplica las reglas de operación asociadas basadas en una secuencia de eventos. Por ejemplo, se puede usar el paro en un depósito de combustible para medir los retrasos en el reabastecimiento de combustible o incluso el tiempo de espera.

Despliegue

MinLog ha completado las pruebas de preproducción de la tecnología, con el primer despliegue previsto para noviembre de 2018. La capacidad de avanzar de un banco de pruebas de tecnología a un entorno de producción que incluye el software operativo relacionado es el resultado de la relación con socios de la industria como AngloGold Ashanti, así como socios de tecnología, Nanotron y EDM.

Aprovechar la última tecnología permite que una operación mejore la seguridad y la productividad. Conocer la ubicación y el estado de todos los equipos en cualquier momento permite tomar decisiones inteligentes para evitar y minimizar las demoras.



Proyectos de diseño Vulcan

La asociación entre Maptek™ y la Universidad de British Columbia ha brindado muchas oportunidades de colaboración en los últimos años.



El profesor Arduini del Departamento de Ingeniería Minera recientemente invitó a Maptek™ para dar una conferencia a estudiantes de cuarto año que trabajan en proyectos finales.

Después de un curso de capacitación introductoria de un día impartido en la universidad a principios de este año, se le pidió a Maptek que presentara temas más avanzados de Maptek Vulcan™.

En lugar de dar una conferencia formal, Ann McCall, de Maptek Vancouver, utilizó su espacio de tres horas para dar una sesión de capacitación interactiva sobre dos herramientas de optimización clave en Vulcan: Vulcan Stope Optimiser y Vulcan Pit Optimiser.

Ann también compartió brevemente su experiencia en minería, cómo se relaciona con miembros de la industria y cómo aplica su título en ingeniería minera en una compañía de software.

La mayoría de los grupos finales que utilizan Vulcan seleccionaron un proyecto subterráneo, lo que convirtió a Vulcan Stope Optimiser en una herramienta ideal para destacar. Ann presentó un flujo de trabajo de Stope Optimiser en la que se destacó el uso básico a medida que los estudiantes lo seguían para crear su propia especificación muestra. El resto de la

clase se centró en Pit Optimiser para evaluar un yacimiento a tajo abierto.

La experiencia práctica familiarizó a los estudiantes con las herramientas avanzadas de Vulcan para evaluar y crear datos para su proyecto universitario más importante.

Los estudiantes comentaron: “Es útil contar con una explicación de lo que hacen las herramientas en términos simples” y “Nos gustó que nos explicaran las cosas en persona para ver cómo completar una tarea en nuestros proyectos”.

“Maptek va más allá al garantizar que los estudiantes de UBC obtengan el apoyo que necesitan para obtener un conocimiento práctico del software”.

- Professor Arduini

Premio de diseño de Vulcan

Maptek™ brinda capacitación a los estudiantes de Ingeniería Minera de la Universidad de Adelaide y ofrece un premio anual al mejor proyecto de diseño.



El proyecto Maptek Mine Design se encuentra entre los aspectos más desafiantes, gratificantes y valiosos de sus estudios universitarios, según los ganadores del premio 2018. Munkhjargal Chukhal, Shae Daniel, Ellen Fryar y Adam Zanardo.

El premio anual, que se presentó por primera vez en 2010, requiere que los grupos de estudiantes de ingeniería minera de la Universidad de Adelaide creen diseños y programas de tajos mineros y subterráneos optimizados a partir de un conjunto de datos de la industria utilizando el software Maptek™ Vulcan™.

Los ganadores de la competencia estuvieron de acuerdo en que el proyecto había sido altamente gratificante y encontraron que Vulcan era muy fácil de usar.

“Creo que probablemente fue el mejor tema que hemos tomado en términos de lo que realmente haremos cuando salgamos al campo. Vulcan realmente te ayuda a visualizar la mina”.

“Trabajamos bien como grupo, cada uno tiene sus propias fortalezas. Ha sido una de las mejores cosas de la uni - trabajar realmente con software que se utiliza en la industria”.

“Tenemos que implementar y poner en práctica lo que hemos aprendido en los últimos años”.

El especialista senior en ventas técnicas de Maptek, Steve Sullivan, impartió la capacitación en el software de Vulcan y evaluó el premio.

“Disfruto impartiendo clases que son relevantes para las futuras carreras de los estudiantes en minería”.

Camino de aprendizaje en la minería

Maptek™ África ha adoptado un programa de aprendizaje para introducir a los jóvenes en la industria minera.

Hace un año, el aprendiz de Administración de Empresas Dumisa Mhlobo estaba esperando ansiosamente las oportunidades que se avecinaban en su nuevo rol con Maptek™ África.

Dumisa se unió a Maptek con un gran interés en el aspecto administrativo del negocio y sus experiencias ahora lo han inspirado a perseguir un nuevo sueño para convertirse en topógrafo.

“Después de visitar los sitios mineros con los expertos de Maptek y de asistir a una presentación en la universidad local, me surgió el interés en el levantamiento y en los productos de Maptek en particular”, dice Dumisa.

“Al crecer, las únicas carreras comúnmente asociadas con el éxito eran las de médico o abogado, pero luego de que conocí Maptek, mi percepción cambió rápidamente”.

Dumisa ha aceptado el puesto de Topógrafo Aprendiz en Maptek y en marzo de 2019 comenzará a estudiar en la Cámara de Minas, comenzando con su Certificado de Levantamiento Primario.



“¡Estoy muy emocionado! “No puedo esperar para ir al sitio y aplicar completamente lo que he aprendido”, dice.

“Actualmente, me está asesorado Ayanda Njotini, una topógrafa experimentada que conoce el poder de nuestros sistemas y el funcionamiento interno de la industria, por lo que estoy en buenas manos”.

Dumisa recibirá apoyo para emprender sus estudios mientras continúa dando apoyo al equipo de Maptek con la logística para implementar los escáneres láser Maptek R3 en los sitios de los clientes.

El programa Learnership tiene como objetivo ayudar a los jóvenes a ingresar a la fuerza laboral a través de la capacitación y el aprendizaje en el sitio de trabajo. Dumisa valora los beneficios de ser parte de esta iniciativa.

“He aprendido cómo la tecnología minera ha transformado las operaciones para satisfacer la creciente demanda de producción eficiente y me ha abierto las puertas a nuevas oportunidades de empleo”, dice.

“Realmente me gusta el ambiente en Maptek y cómo la compañía invierte continuamente en sus empleados. Mis logros personales fueron cuando creé mi primera superficie y calculé mis primeros volúmenes de pilas de almacenamiento, y cuando me ofrecieron un puesto permanente en Maptek “.

Elton du Plessis, Gerente Regional de Medición Minera, dice que el programa Learnership ha sido benéfico para todos.

“Es una gran oportunidad para exponer a los jóvenes a carreras que normalmente no habrían conocido o pensado en iniciar, es realmente enriquecedor”.

Basado en el éxito de Dumisa, Maptek África continuará este programa en 2019.

Calendario de Maptek

2019

Enero 27-30

45ª Conferencia ISEE
Nashville, Tennessee, EE. UU.

Enero 28-31

Resumen AME
Vancouver, BC, Canadá

Febrero 12-14

Semana de los minerales 2019
Canberra, ACT, Australia

Febrero 24-27

SME
Denver, Colorado, EE. UU.

Marzo 3-6

PDAC
Toronto, Ontario, Canadá

Marzo 4-22

XVII Citación de Geoestadística 2019
Maptek, Viña del Mar, Chile

Abril 9-11

Conferencia Internacional ACG sobre Riesgo Geomecánico Minero
Perth, Australia Occidental, Australia

Mayo 21-23

Austmine 2019 - Innovación Minera
Brisbane, Queensland, Australia

Mayo 27-30

Exponor 2019
Antofagasta, Chile – Puesto 430

Junio 18

Cobre para el mundo
Adelaide, Australia del Sur, Australia

Octubre 23-26

XXXIII Convención Internacional de Minería
Acapulco, México – Puesto 428

Noviembre 25-26

Geología Minera Internacional
Perth, Australia Occidental, Australia

2020

Mayo 12-14

Simposio internacional sobre estabilidad de taludes en minería a cielo abierto e ingeniería civil
Perth, Australia Occidental, Australia



www.maptek.com

El boletín de Maptek Forge es publicado cada trimestre. Puede recibirlo por correo postal o por vínculo al sitio web de Maptek enviado por correo electrónico. Envíe un correo electrónico a forge@maptek.com para suscribirse o avisar sobre cambios a los detalles de contacto. Se pueden reproducir los artículos con reconocimiento ©2018 Maptek