

En esta edición

Mapeo de frentes geológicos
Control de estabilidad de taludes
Hito de programación
Modelo de mina subterránea en 3D
Herramientas de geología de recursos
Mejora de levantamiento en movimiento
Gestión de pilas de almacenamiento
Riesgo e incertidumbre
Asociaciones con universidades



Datos digitales impulsando la fuerza

Las compañías mineras actualmente se están enfocando en la efectividad digital como su prioridad número uno, reconociendo el potencial de mejora a través de un mejor uso de datos y tecnología para impulsar el desempeño de los negocios.

Maptek alienta a que las operaciones sean pragmáticas cuando se dirigen a las mejoras digitales mediante la inversión en la integración y el fortalecimiento de las aplicaciones actuales como vías para generar oportunidades.

El artículo de apertura, una solución personalizada para el mapeo de frentes geológicos subterráneos es un buen ejemplo de la ampliación de las herramientas existentes de Maptek para cosechar los beneficios de la conversión digital.

Unificar la profundidad y amplitud del desarrollo de Maptek en la arquitectura dinámica del Workbench resulta en usuarios más efectivos y productivos. También abre la puerta para entregar soluciones a nivel empresarial en un entorno técnico cohesivo.

Esta edición el Forge destaca muchos ejemplos de cómo Maptek está mejorando el valor del proyecto. Esperamos conectarnos con usted en los eventos del sector calendarizados para el 2018, y le invitamos a que nos haga llegar sus ideas sobre formas en que podemos ayudar a que el futuro de la minería sea aún más brillante.

Esperamos que disfrute de esta edición y le damos la bienvenida a sus comentarios en forge@maptek.com

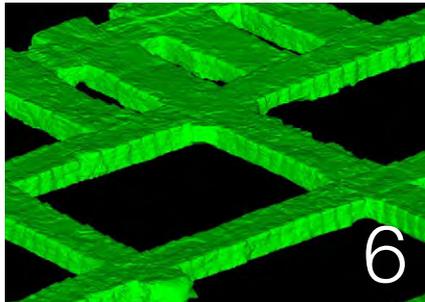
Peter Johnson
Director General



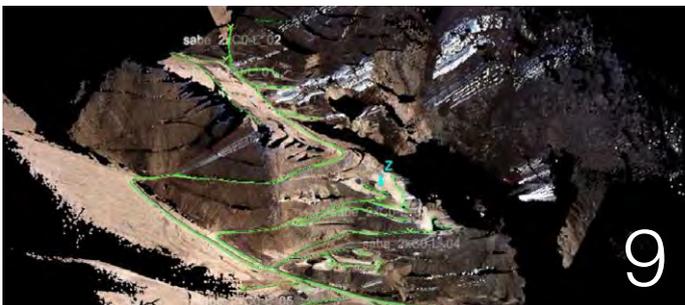
2



4



6



9



En la portada

Modelo de diseño 3D para una mina subterránea grande en Norteamérica

Índice

- 2 **Mapeo de frentes geológicos subterráneos**
La asociación de procesos ofrece una solución de mapeo digital
- 4 **Obtención del control sobre la inestabilidad potencial**
Implementación de un sistema de monitoreo de taludes
- 5 **Hito del planificador evolutivo**
Asignación de sólidos atribuidos para yacimientos estratigráficos
- 6 **Actualización de diseño subterráneo de 2D a 3D**
Detalle de levantamiento de alto nivel capturado y modelado
- 8 **Nuevas herramientas para geólogos de recursos**
Capacidad avanzada para la interpretación geológica
- 9 **Impulso de la mejora en el levantamiento**
Levantamiento eficiente ayuda a alcanzar el balance metalúrgico
- 10 **Gestión de pilas de almacenamiento**
Ahorro de tiempo importante respalda expansión de la mina
- 11 **Haga que la incertidumbre trabaje para usted**
Comprensión del riesgo e incertidumbre
- 12 **Noticias y asociaciones con universidades**
Capacite a los capacitadores y NEXUS
- 13 **Calendario de eventos**

Mapeo de frentes geológicos subterráneos

La Compañía Barrick Gold Corporation utiliza Maptek™ Vulcan™ para diversas tareas de modelado geológico en las operaciones subterráneas de Cortez Hills en Nevada, Estados Unidos.



La Compañía Barrick Gold Corporation utiliza Maptek™ Vulcan™ en varias etapas de las operaciones subterráneas de Cortez Hills en el centro-norte de Nevada. Las operaciones del distrito de Cortez comprenden la explotación a tajo abierto de los yacimientos de Pipeline y South Pipeline, y tanto la explotación a tajo abierto como subterránea del yacimiento de Cortez Hills.

Cortez es el mayor productor de oro de Barrick y Nevada. Explotada continuamente desde 1862, Cortez es la mina de oro que más tiempo lleva operando en el estado de Nevada.

Conversión digital

Se hizo evidente que a medida que la operación continúa creciendo, los viejos métodos de papel y lápiz no podrían mantenerse al día con las demandas diarias de mapeo detallado de frentes.

Es difícil mantener el mapeo de frentes actualizado usando técnicas tradicionales basadas en papel.

"Volverse digital fue la respuesta", explicó Dave Todaro, Geólogo de Producción Senior de la división subterránea de Cortez Hills.

Poner la última tecnología en manos de geólogos mineros les permite trabajar de manera más eficiente. El acceso oportuno a todos los datos de frentes subterráneos significa que las decisiones esenciales están basadas en buena información.

Flujo de trabajo de la tableta

Se generó un flujo de trabajo personalizado utilizando la funcionalidad Vulcan existente para satisfacer las necesidades del ambiente de producción subterránea. Los scripts

personalizados Lava aceleran el flujo de trabajo y reducen la cantidad de interacción requerida por el usuario.

Antes de dirigirse al campo, el geólogo prepara la tableta, asegurando que se hayan asegurado los archivos de datos apropiados para su revisión durante el proceso de mapeo.

Una vez en el campo, el geólogo puede usar los scripts Lava personalizados y la funcionalidad Vulcan existente para digitalizar las características geológicas en la ubicación espacial correcta.

El sistema de tableta también permite al geólogo revisar las observaciones geológicas espacialmente en tiempo real.

"Esta es una ventaja que cambia el juego", dijo Todaro.

De vuelta en la oficina, se pueden compartir las observaciones geológicas con el equipo. El geólogo ahora tiene más tiempo para revisar

los datos y hacer interpretaciones críticas sobre el sistema del mineral, que tiene el potencial de afectar las decisiones tomadas en el ambiente de producción.

Beneficios

Además de estandarizar el proceso de mapeo de frentes, este flujo de trabajo personalizado ahora proporciona una manera para que el equipo se “vuelva digital eficientemente”.

"También abre las puertas para hacer más con los datos que lo imaginado anteriormente. Tener acceso a los datos mientras están bajo tierra, significa que nuestros geólogos pueden visitar y aprobar más direcciones cada día", dijo Todaro.

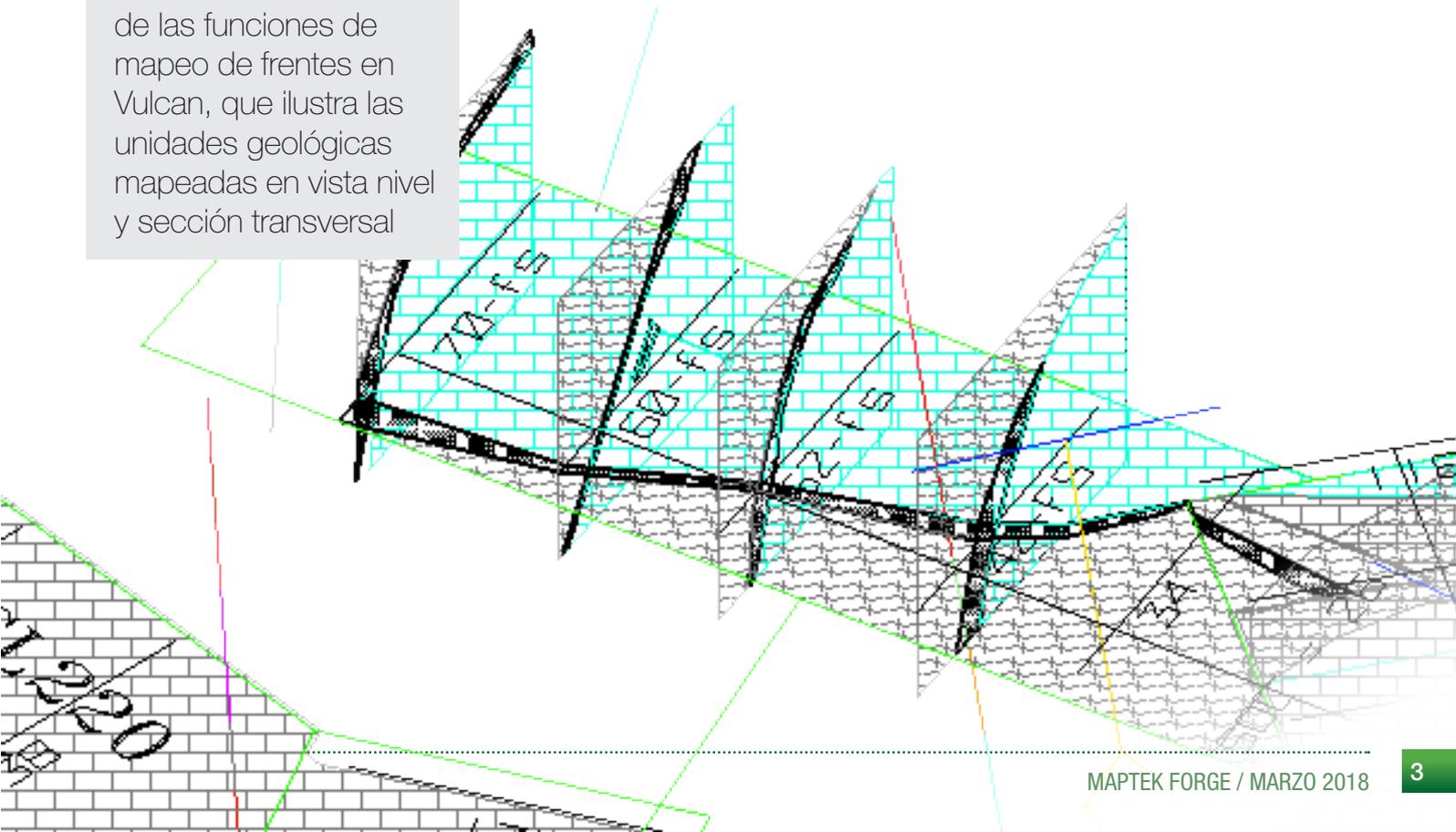
Esto se traduce en ciclos de explotación más rápidos, ya que se regresan las direcciones a los equipos de operaciones mineras más rápidamente. También proporciona más tiempo para que los geólogos trabajen en otras tareas, como el muestreo masivo y desarrollo de métodos de muestreo para cumplir con los avances automatizados.

*Agradecimientos a
Dave Todaro, Geólogo Senior de
Producción
División subterránea
Operaciones del distrito de Cortez
Barrick Gold Corporation*



Geólogos de producción con tableta subterránea

Vista tridimensional de las funciones de mapeo de frentes en Vulcan, que ilustra las unidades geológicas mapeadas en vista nivel y sección transversal



Obtención del control sobre la inestabilidad potencial

El primer sistema de monitoreo Maptek™ Sentry implementado en Perú para gestionar el riesgo geotécnico en una gran mina de mineral de hierro.



Se llevó a cabo la implementación del primer sistema Maptek™ Sentry en Perú durante tres días en noviembre de 2017. La mina de mineral de hierro Shougang Hierro Perú S.A.A. se encuentra en la región de Ica en Perú, a unos 520 km al sur de la capital, Lima. El yacimiento abarca aproximadamente 150 km².

Monitoreo de pendientes

El Departamento Geotécnico en Shougang necesitaba implementar un sistema de monitoreo de taludes para sus diferentes tajos activos. Esto les daría un mayor control sobre áreas que muestran señales de inestabilidad, lo que podría poner en riesgo las operaciones.

El ingeniero geotécnico, John García, comentó que la solución Maptek había sido elegida como el sistema pionero de monitoreo debido a la flexibilidad demostrada por Sentry y sus capacidades en comparación con otros sistemas de control de taludes.

Los beneficios que influyeron en la decisión de adoptar Sentry incluyeron la posibilidad de generar consultas de diferentes áreas, proporcionar conocimiento del historial completo de inestabilidades potenciales en sectores donde la información geotécnica no estaba disponible.

Además, la facilidad de instalación del sistema en diferentes ubicaciones, la expectativa de poder utilizar el escáner láser I-Site XR3 para otras aplicaciones de levantamiento y el soporte ofrecido por Maptek hicieron de Sentry un ganador definitivo para Shougang.

Sentry tiene el potencial de convertirse en el estándar para el monitoreo de taludes en las minas.

Maptek ve la oportunidad de establecer el sistema de monitoreo Sentry como una herramienta indispensable para su uso por parte de minas con el fin de gestionar los riesgos asociados con problemas geomecánicos y geotécnicos.

Con esto en mente, se llegó a un acuerdo con Shougang para utilizar esta implementación como un plan piloto de demostración y estudio de caso para Perú, Chile y Brasil.

Implementación

La implementación de Sentry en Shougang consistió en varias etapas, desde la entrega de los equipos y los requisitos de accesorios para la instalación óptima del sistema, hasta la terminación de la capacitación.

En el día 1 de la implementación se requirió que Shougang proporcionara pases de acreditación, una inducción de seguridad, la lista de verificación del equipo y la instalación del sistema Sentry en el punto de monitoreo.

En el segundo día, Maptek dio una presentación de Sentry al personal de Shougang y ayudó a configurar las áreas de interés, la conexión de red Wi-Fi para monitoreo remoto y una definición de corrida de prueba de los parámetros de alerta.

El día 3 incluyó la verificación del acceso remoto, la capacitación teórica del personal de Shougang, la práctica con el sistema Sentry y el cierre de la implementación.

A pesar de la capacitación inicial, se alentó a Shougang a acceder al soporte técnico de Maptek para la definición de los parámetros de alerta, bajo un plan de dos meses incluido en el contrato.

*Agradecimientos a
John García, Ingeniero Geotécnico
Shougang Hierro Perú S.A.A*



Hito del planificador evolutivo

Maptek™ está en camino de ofrecer una solución holística para la programación de tajos abiertos y subterráneos que combina la optimización de programación basada en período y actividad.

Las decisiones de programación de producción son fundamentales para la minería y siguen siendo un factor clave para determinar el rendimiento financiero de inversiones considerables. Obtener el programa más rentable es una tarea compleja que implica múltiples restricciones, grandes cantidades de datos y una incertidumbre inevitable.

Cuando Maptek™ adquirió Evolution, ya formaba la base una solución de programación ágil y dinámica para abordar desafíos complejos en el mundo real. Evolution ahora cumple la promesa de contar con herramientas tácticas y estratégicas a nivel empresarial para la programación y optimización en la minería de tajo abierto.

Evolution ofrece programas de producción sistemáticos junto con planes de desarrollo prácticos, y tiene la inteligencia para considerar simultáneamente varios objetivos. Los usuarios tienen flexibilidad para elegir si agregar datos y cómo configurar y optimizar las flotas de equipos.

Evolution 5

El último hito de la hoja de ruta de Maptek, Evolution 5, ofrece una interfaz actualizada para la programación con sólidos atribuidos. Esta actualización permite la programación con modelos de bloques o sólidos, y el manejo sin problemas de las reservas estratigráficas.

La versión 5 lanzada durante el 2017, introdujo nuevas restricciones y opciones globales para calcular el valor de las programaciones combinadas que cumplen ya sea con las limitaciones del producto o del proceso. Cuando se completa la explotación y una operación pasa a un modo de reposamiento de pilas de almacenamiento, los costos administrativos fijos se ajustan dinámicamente.

Evolution usa un software como servicio. Los usuarios ejecutan Evolution localmente en una computadora portátil o de escritorio para importar datos, configurar y analizar programas y exportar modelos y archivos de programación. Se realiza el procesamiento de los programas a través de un sistema seguro de nube híbrida.

Enfoque único

Evolution es la única solución de programación de tajo abierto que puede optimizar múltiples objetivos, millones de bloques, múltiples modelos y múltiples opciones de procesamiento, utilizando simultáneamente una población de programas iniciales.

Un flujo de trabajo optimizado de Vulcan-Evolution que reduce la dependencia de múltiples plataformas.

El alojamiento en el Maptek Workbench unificado reduce la importación y exportación, simplifica la administración de IT del software y reduce los costos de mantenimiento.

Evolution ayuda a reducir el riesgo de los efectos de los posibles errores derivados de la manipulación y agregación de datos. El tiempo ahorrado en el formateo de datos para la transferencia entre sistemas puede emplearse en el análisis de escenarios de programación.

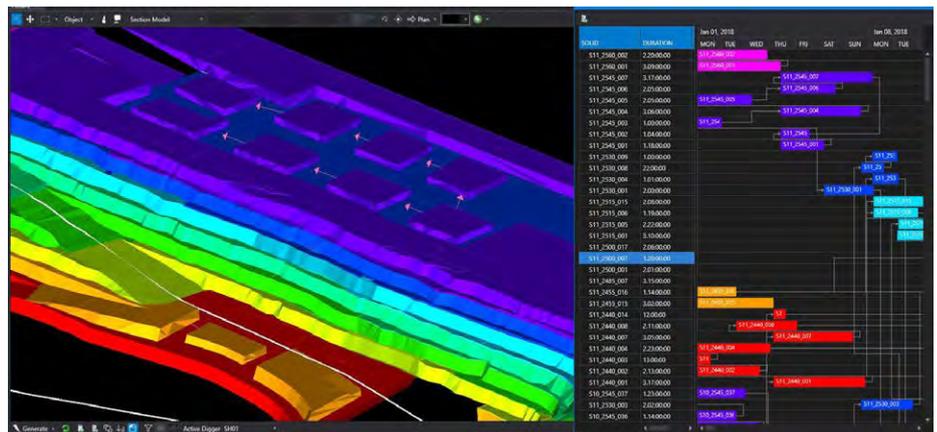
Solución holística

Con Evolution 5, las operaciones obtienen la capacidad de optimizar procesos de forma holística, utilizando cualquier fuente, por ejemplo, modelos de bloques o sólidos atribuibles, en combinación con planes de producción, rutas de transporte y relieves terrestres de residuos.

“Los desarrolladores de Evolution se enfrentaron al desafío de usar sólidos en lugar de bloques abstractos”, dijo el Gerente del Producto Evolution, Eduardo Coloma. “Diseñados para operaciones estratigráficas, los sólidos atribuibles proporcionan una forma más intuitiva de ver la información de origen para fines de programación”.

El sistema de transporte totalmente integrado en Evolution 5 es fácil de usar y configurar para múltiples camiones. La funcionalidad superior del informe de pivote permite a los usuarios informar y graficar cualquier dato relacionado con el programa.

A principios de abril, Evolution 5 será el precursor de una solución basada en actividades de Maptek que facilitará la planificación crítica a corto plazo. Esta nueva solución utilizará la arquitectura de Evolution y los motores de optimización.



Actualización de diseño subterráneo de 2D a 3D

Wingfield Scale & Measure reconoce la importancia de tener resultados rápidos y exactos del inventario de las pilas de almacenamiento, y ha ampliado su capacidad para satisfacer las necesidades de la industria minera.

En 2015, Wingfield Scale & Measure compró su primer escáner láser Maptek™ I-Site™ para reemplazar la configuración de estación total para los inventarios de pilas de almacenamiento. Este sistema aumentó la productividad, velocidad, capacidades y, lo que es más importante, la seguridad.

En septiembre de 2017, se contrató a Wingfield para mapear y crear un modelo de diseño minero en 3D para una mina subterránea. El objetivo era comenzar a transferir el diseño de AutoCAD 2D a un modelo 3D para utilizarlo en un software de diseño minero como Maptek™ Vulcan™.

Adquisición de datos

Se mapearon y levantaron de manera efectiva más de 9.470.000 pies cuadrados de la mina, con 810 escaneos láser individuales que recolectaron 1.070.086.144 puntos de datos.

Se mapearon alrededor de 11-12 millas lineales de datos subterráneos en una semana.

El personal de Wingfield tenía experiencia previa con proyectos de este alcance, complejidad y tamaño.

El sitio proporcionó coordenadas de control topográfico, con un trípode

configurado sobre el punto conocido en múltiples intersecciones para crear un patrón rectangular en la sala y áreas de los pilares.

Este proceso continuó hasta que hubo suficientes datos de control de levantamiento para establecer un sistema de coordenadas de control con el fin de registrar escaneos adicionales. Se llevaron a cabo escaneos sin control de levantamiento, montando el escáner en un vehículo utilitario liviano y escaneando en cada intersección.

Se realizó la adquisición de datos por completo utilizando el escáner láser Maptek I-Site 8200, que fue elegido por su compatibilidad con el montaje en vehículo y trípode, tasa alta y precisa de adquisición de datos, facilidad de uso, clasificación IP65 y un gran campo de visión para el escaneo subterráneo.

Procesamiento de software

Los datos de la nube de puntos de procesamiento son la parte más importante de la terminación de cualquier proyecto. Un registro deficiente o inexacto de nubes de puntos producirá un modelo inexacto, lo que puede conducir a problemas adicionales con los entregables.

El software elegido por Wingfield para el procesamiento de la nube de puntos es I-Site Studio. I-Site Studio es ideal para proyectos de minería y movimiento de tierras, y las herramientas de modelado y filtrado son perfectas para trabajar con datos subterráneos. El control de la visualización 3D y edición de los datos es otro beneficio que hace que el software sea extremadamente versátil.

Se crearon cinco motores separados de datos para cuatro secciones diferentes de la mina, la sección más grande contiene 380 escaneos individuales. El registro de los escaneos de control de levantamiento en I-Site Studio es fácil y los datos se colocan rápidamente en el sistema de coordenadas de la mina.

Estos escaneos de control de levantamiento permiten que el software I-Site Studio sea una nube de puntos referenciada válida a la cual se pueden registrar de forma global escaneos de control que no sean de levantamiento. El registro global utiliza características y datos repetibles de cada uno de los escaneos para registrar la nube de puntos en el sistema de plantilla apropiado.

Una vez registrados, se filtraron los escaneos para tener nubes de puntos utilizables y se eliminaron

Se limpian y filtran los datos de la nube de puntos (blanco/gris) en una superficie representada (verde/azul); la eliminación de equipos y objetos de la mina como cortinas de ventilación es fácil en I-Site Studio



los datos no deseados (vehículos, cables, equipos de la mina).

Posteriormente se modelaron las nubes de puntos para crear una triangulación válida para cada área de la mina. Se usaron cuatro variaciones de las opciones de modelado subterráneo para crear las áreas generales del sitio de la mina. Se procesaron y entregaron un total de 43.4 GB de datos.

Resultados finales

El proyecto de levantamiento minero fue un éxito general tanto para Wingfield Scale & Measure como para el cliente. El sitio ahora puede ver los datos en un ambiente 3D y hacer un mayor uso de los datos con el software avanzado de diseño minero. Wingfield actualmente está trabajando con el cliente en tres aplicaciones adicionales utilizando los datos capturados - detección de cambios, actualización de triangulación y según construido contra el diseño.

Se puede usar la detección de cambios en áreas de movimiento o caída de rocas. La comparación de escaneos LiDAR más antiguos con escaneos actualizados puede proporcionar información valiosa; se pueden colorear los datos para mostrar las áreas que han cambiado durante períodos de tiempo específicos. Las actualizaciones de triangulación pueden ayudar a proporcionar y mejorar el volumen de material que se retira de un desplazamiento.

La captura de estos volúmenes a lo largo del tiempo puede rastrear el avance y ayudar a garantizar un análisis volumétrico preciso. Gestionar el según construido contra el diseño es un problema constante. La comparación de datos de escaneo triangulados puede mostrar áreas de divergencia del diseño.

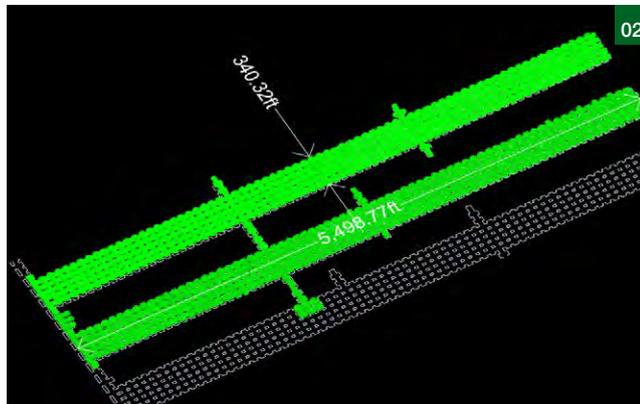
Wingfield actualmente está planificando mapeos adicionales en el sitio para continuar desarrollando un modelo 3D completo de toda la mina existente.

El Ingeniero de minas Senior en sitio explicó por qué se eligió Wingfield Scale & Measure para este proyecto.

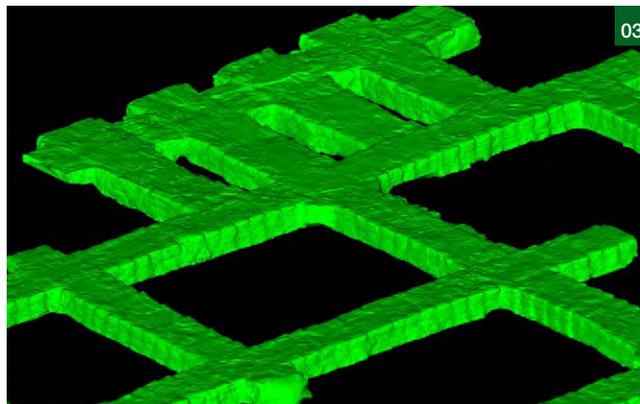
"Nuestros ingenieros de levantamiento y mineros están altamente calificados y son capaces de hacer el trabajo, pero sería en adición a sus tareas diarias y podría afectar sus responsabilidades principales".

La puntualidad es un factor importante. El equipo del sitio podría demorar de 6 a 8 meses para escanear y procesar datos entre las tareas diarias, mientras que Wingfield puede realizar la tarea en una semana de escaneo y dos semanas de procesamiento. Por lo tanto, el personal del sitio puede completar sus tareas principales y asegurarse de que se procesen los entregables rápidamente para satisfacer sus necesidades.

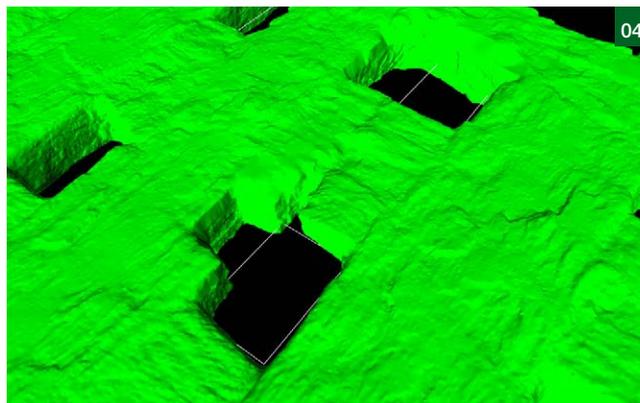
*Agradecimientos a
James A. Kenney, Ingeniero Senior
Wingfield Scale & Measure*



02



03



04

01 Escáner láser I-Site 8200 montado en un vehículo utilitario
02 Modelo de diseño 2D en comparación con el modelo 3D (verde)
03 Alto nivel de detalle capturado y modelado
04 Diseño de pilar (líneas CAD) vs. la superficie real modelada (verde)

Wingfield Scale & Measure

Desde 1937, Wingfield Scale & Measure ha sido un líder a nivel nacional en la industria de sistemas de básculas y pesaje industrial. Ubicado en Chattanooga, Tennessee, el negocio se expandió a la

medición de inventarios a granel en 2013 utilizando un escaneo láser terrestre.

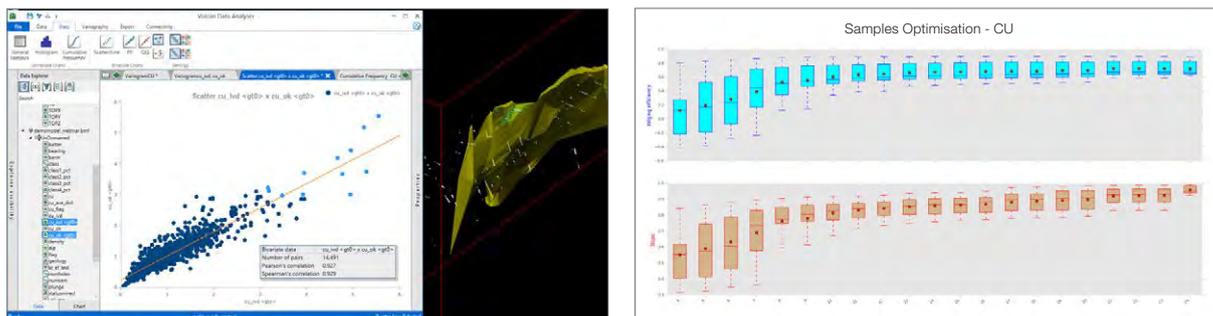
La experiencia multifacética de Wingfield en el inventario ha mejorado esta rápida expansión tanto en los sectores mineros como manufacturero. El Departamento de Medición utiliza principalmente hardware

y software de Maptrek para servicios de explotación superficial y subterránea. El Departamento de Básculas vende, alquila y diseña básculas a la medida para camiones con micro-laboratorios.

Para obtener más información, visite www.wingfieldscale.com

Nuevas herramientas para geólogos de recursos

El hecho de ser capaz de analizar e interpretar todos los datos geológicos disponibles dentro de un ambiente sencillo de visualización 3D optimiza el modelado de recursos.



La próxima Versión 11 de Maptek™ Vulcan™ permitirá a los geólogos de recursos aprovechar el ambiente sencillo de visualización 3D en Maptek Workbench para analizar e interpretar todos los datos geológicos disponibles.

La amplia gama de enfoques estadísticos admite la interpretación intuitiva, comparación simplificada de múltiples teorías y resultados confiables.

Maptek ofrecerá una nueva funcionalidad geoestadística en Vulcan 11 en el Workbench durante el 2018.

El Workbench es una base arquitectónica dinámica que permite flujos de trabajo mejorados y el intercambio de datos. En última instancia, se accederá a todas las aplicaciones de Maptek y se ejecutarán desde el Workbench.

El lanzamiento planificado agrega una nueva funcionalidad tanto para Vulcan Data Analyzer (VDA) como para el flujo de trabajo de estimación de leyes con la introducción de Kriging Neighborhood Analysis (KNA) dentro de Vulcan GeoStatModeller.

Capacidad de Kriging

El análisis Kriging Neighborhood es una nueva función. Totalmente

integrado en el proceso de estimación de leyes de Vulcan, KNA es rápido e intuitivo de configurar y ejecutar, y se pueden guardar los gráficos fácilmente para la generación de informes.

KNA proporciona la capacidad de determinar y optimizar los parámetros de entrada del proceso de kriging para minimizar los sesgos condicionales durante la estimación. El tamaño del bloque, el número mínimo y máximo de muestras, las distancias de búsqueda y parámetros de discretizado se pueden representar gráficamente mostrando su impacto en la eficiencia de kriging y la pendiente de regresión.

KNA puede efectuarse en bloque único (local) y en bloques múltiples (global). Se puede alimentar la configuración optimizada de KNA directamente en una corrida de estimación de ley para un procesamiento eficiente.

Otra funcionalidad de interés para los geólogos de recursos incluye mejoras en el modelado estratigráfico, nuevas opciones en herramientas de estimación y simulación, y la aplicación de una lista de comandos y scripts para automatizar el flujo de trabajo geológico y ahorrar tiempo.

Vulcan Data Analyser

El VDA es fácil de usar y está completamente integrado con los datos de recursos geológicos. Las principales mejoras en la experiencia del usuario se respaldan con nuevas opciones para el análisis.

La generación de variogramas para las variables del modelo de bloques complementará la capacidad existente de las variables de la base de datos. Se dispondrá de nuevos diagramas de dispersión diferida y tablas de madograma para la validación de simulaciones gaussianas.

El resaltado de datos es una forma simplificada de verificar las ubicaciones espaciales de los valores atípicos de los gráficos y evaluar su impacto potencial durante la estimación de recursos. Los usuarios pueden simplemente seleccionar datos en un histograma existente, gráfico de frecuencia acumulada o diagrama de dispersión y resaltar los datos seleccionados en 3D.

Los cambios menores incluyen mejoras generales al flujo de trabajo para los variogramas circulares, la adición de barras deslizadoras para ajustar dinámicamente el retraso en los variogramas, actualizaciones del modelado de variogramas y muchas mejoras de visualización.

Impulso de la mejora en levantamientos

Maptek™ I-Site™ ha ayudado a Codelco Chile División El Salvador con procesos eficientes de levantamiento para mejorar el balance metalúrgico de sus operaciones.

La mina de la División El Salvador se encuentra en la Región de Atacama de Chile, a casi 2.600 metros sobre el nivel del mar. Esta operación está a cargo de la mina subterránea Inca y los tajos abiertos Campamento Antiguco y Damiana Norte.

El Salvador desarrolla procesos de minería de tajo abierto y subterráneo, y opera una planta de hidro-metalurgia y concentradora, fundidora, refinera y puerto.

Balance metalúrgico

El término "balance" en el procesamiento de minerales abarca todos los cálculos técnicos y económicos realizados para evaluar el proceso de concentración por flotación.

Tener toda esta información disponible en cualquier momento es esencial para hacer proyecciones precisas y tomar decisiones efectivas.

El balance se prepara y verifica a partir de los datos de producción de las diferentes divisiones mineras. Esto se convierte en la base de los procesos contables posteriores de la división El Salvador.

Las actividades que deben controlarse incluyen flujos de procesos, equipos de muestreo, equipos de pesaje, análisis estadístico de reglas e inventarios.

Se hace posible el monitoreo del balance metalúrgico que se evalúa en el ciclo de extracción del mineral al controlar el volumen de los movimientos de los materiales procesados y desechados.

La gestión adecuada de los desechos mineros y la minimización de su impacto en el medio ambiente se ha convertido en uno de los principales desafíos en la minería de hoy.

El objetivo es recopilar mejor información y, por lo tanto, obtener un mejor control del balance metalúrgico. La tecnología Maptek™ I-Site™ proporciona una solución. El escáner láser I-Site XR3 captura información detallada de levantamiento topográfico.

Levantamiento eficiente

Los sistemas I-Site mejoran el manejo efectivo de las tranques de relave, mejorando la seguridad y productividad, asegurando el control operativo y cumplimiento ambiental.

Un proceso simple y eficiente optimiza el flujo de trabajo del equipo de levantamiento, aumentando la productividad y mejorando el negocio minero.

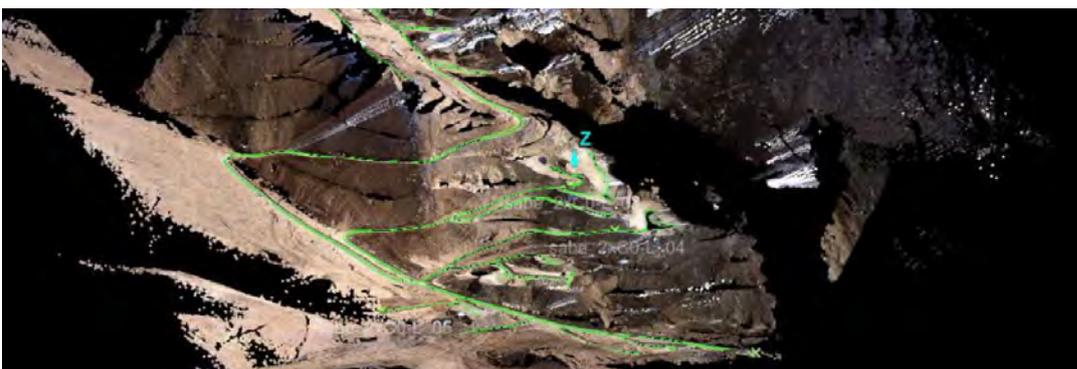
La implementación de I-Site Drive permite la adquisición continua de datos de escaneo con un escáner láser I-Site montado en un vehículo del sitio.

Las operaciones mineras pueden realizar levantamientos eficientes de pilas de almacenamiento, taludes y caminos de transporte, reduciendo el tiempo de levantamiento en más del 50%.

El sistema de monitoreo continuo optimiza el tiempo de levantamiento y controla las pendientes que pueden presentar un riesgo para la operación minera, aumentando la seguridad al acceder a áreas difíciles.

Se pueden realizar levantamientos estáticos sin configuración adicional, y el escaneo mientras el vehículo está en movimiento captura datos continuamente. Se pueden realizar los levantamientos a gran escala en poco tiempo, y se pueden entregar los resultados rápidamente a las operaciones.

*Agradecimientos a
Luis Cortés C., Ingeniero Minero
Codelco Chile - División El Salvador*



Gestión de pilas de almacenamiento

Una mina subterránea de manganeso bien establecida en la provincia de Cabo Septentrional en Sudáfrica mejoró su metodología de gestión de pilas de almacenamiento utilizando MineSuite.

La operación puede proporcionar una variedad de productos en un tiempo relativamente corto. El material minero es transportado a la superficie, triturado y filtrado, luego transportado y almacenado en varias pilas. Se examinan y analizan las pilas individuales para generar un perfil preciso.

Las deficiencias incluyen los esfuerzos que consumen mucho tiempo al cargar un envío que se va a enviar por ferrocarril, y los problemas de cumplimiento de control de leyes causados por la carga de pilas individuales en vagones individuales.

El sistema de información de gestión MineSuite se implementó por primera vez en el sitio en el año 2005. Se mide la ejecución de los procesos desde los compartimentos de ROM subterráneos donde se vierte el material, a través de los silos subterráneos hasta los silos en la superficie. El rendimiento de la planta se mide en dos plantas de trituración y filtrado.

Cuando el sitio necesitó rastrear el material de la planta en pilas individuales para reconciliar la producción de la planta, la nueva operación de descarga proporcionó una oportunidad para que MinLog incluyera esto en su oferta de MineSuite.

Proyecto de expansión

El proyecto de expansión y mejora de la mina culminó con una actualización de la cama de mezcla y la estación de carga del tren.

Se construyeron y montaron dos apiladores, un recuperador y una estación de carga totalmente automatizada en la mina para facilitar la carga rápida de los envíos por ferrocarril para aumentar los niveles de producción. El alcance del proyecto comenzó en los camiones que volcaban el material de las pilas en uno de los dos contenedores, y cada uno alimentaba un apilador.

Se apilan varias pilas de almacenamiento de producto según los requisitos predefinidos, incluidos el producto y volúmenes. El proceso tiene como objetivo garantizar que se apile cada pila de almacenamiento tan pronto como se recupere, garantizando la disponibilidad continua del producto.

Las pilas de almacenamiento están diseñadas para abastecer dos envíos antes de agotarse. El proceso de recuperación comienza tan pronto como llega un nuevo envío y finaliza cuando el envío sale. El objetivo es cargar un envío completo en 3 horas o menos, una reducción del 80% en el tiempo de respuesta.

Solución MineSuite

Se hizo evidente que existía una brecha entre las pilas y los vuelcos de los camiones. No se había utilizado MineSuite para medir las actividades de carga, por lo que no se tenía información sobre las pilas y su asignación a los envíos. Ya no era factible el manejo manual con hojas de cálculo.

Se le asignó la tarea de proporcionar una solución a MinLog, y la fase de análisis identificó que las actividades de los trenes tampoco se estaban manejando adecuadamente.

Se implementó un Módulo de Carga y Despacho por Tren para

administrar las actividades de los trenes y asignar los envíos que llegaban a las pilas de almacenamiento para que el sistema de control de la estación de carga pudiera activar apropiadamente al recuperador.

Un nuevo Módulo de Gestión de Pilas de Almacenamiento (SMP) ahora maneja la planificación, asignación y supervisión de las pilas de almacenamiento.

Se desarrolló e implementó el Módulo de Gestión de Pilas de Almacenamiento en 3 meses.

MinLog pudo identificar y diseñar el SMM en torno al flujo de proceso dado, según lo exigido por los procesos de apilamiento, recuperación y carga, con especial consideración a diversos roles funcionales. Se definieron estos roles claramente con respecto a la adaptación al proceso antes de desarrollar cualquier funcionalidad.

Otro requisito funcional era gestionar y monitorear los cambios de estado de las pilas de almacenamiento. Estas son bastante complejas, ya que cada pila de almacenamiento abastece dos envíos. Además, el ambiente de control tenía que ser diseñado para manejar cambios automatizados de estado e integrarse con el SMM.

El proyecto de expansión y mejora de la mina se encuentra en sus etapas finales, y los comentarios son extremadamente positivos. MinLog ha hecho la entrega a tiempo, dentro del presupuesto y alcance, desarrollando un nuevo módulo completamente funcional en tiempo récord.



Maptek™ reconoce que la incertidumbre juega un papel cada vez más importante en los estudios mineros tácticos y estratégicos y en los sistemas operativos mineros.

El mundo es más que complicado, ¡es complejo!
El Gerente de Productos de Maptek Core Technologies, Chris Green, brinda algunos consejos sobre cómo se puede acoger la complejidad.

Las fluctuaciones en los datos dentro de una cadena minera de suministro típica son inevitables. La aleatoriedad, una característica geológica estándar de la mayoría de los yacimientos, puede ser una fuente de confusión y frustración. Más allá de esas variaciones naturales, nos enfrentamos a la aleatoriedad del entorno humano.

El problema es que casi todo el trabajo de predicción realizado en muchos sectores se basa en los parámetros de la curva de campana de Gauss, la que ignora las grandes desviaciones y por lo tanto no toma en cuenta resultados sorprendentes.

Los humanos tienen deficiencias al factorizar la posibilidad de la aleatoriedad e incertidumbre. Nos olvidamos de la imprevisibilidad cuando es nuestro turno predecir y sobreestimar nuestro propio conocimiento. A menudo hacemos caso omiso a las señales de advertencia de nuestra propia intuición.

“La incertidumbre es el mayor defecto de diseño dentro de la mentalidad operativa actual de la mina y nuestros sistemas predictivos.”

Esperamos una linealidad en áreas que son en su mayoría no lineales. Los sistemas tienden a seguir la misma filosofía que ha definido nuestros sistemas de gestión científica, que han dominado el mundo corporativo desde principios del siglo pasado. Ahora estamos claramente desactualizados en muchas áreas dentro de esta nueva era de grandes datos y complejidad.

Esta área de discusión es muy relevante hoy en día, y los foros de discusión son muy activos y, en ocasiones, emocionales. Sin embargo, hay maneras de explorar al trabajar con la incertidumbre y la aleatoriedad natural.

El riesgo y la incertidumbre no son lo mismo.

El riesgo es cuando hay un conjunto de resultados posibles dentro de un sistema y se conoce la probabilidad de cada resultado. La incertidumbre es cuando hay un conjunto desconocido de posibles resultados, y se desconoce la probabilidad de cada uno.

Probabilidades e incertidumbre.

Desde un punto de vista bayesiano, la probabilidad es una medida que cuantifica el nivel de incertidumbre de una declaración. En ausencia de información, todos los valores tienen la misma probabilidad de ocurrir y la incertidumbre está a su nivel máximo.

El universo es un lugar incierto y lo mejor que podemos hacer es realizar declaraciones probabilísticas al respecto. Ya sea que la realidad subyacente sea determinista o estocástica, estamos utilizando la probabilidad como una herramienta para cuantificar la incertidumbre.

Utilice técnicas analíticas que funcionen dentro de ambientes no lineales.

Las técnicas de modelado lineal altamente complejas en sistemas no lineales no deberían recibir mayor credibilidad de la que merecen. Si bien son útiles para obtener una comprensión básica, a menudo no son más valiosas que un simple estudio estadístico. Para comprender verdaderamente un sistema dinámico no lineal se deben adoptar técnicas que se diseñen para manejar dicha complejidad y tener una conciencia de la historia.

Prepárese para múltiples resultados.

En lugar de tratar de adivinar correctamente qué sucederá con más probabilidad, utilice una variedad de técnicas para hacer predicciones o escenarios múltiples. Esta es la forma en que funciona cualquier proceso verdaderamente innovador, y la innovación es una buena analogía para la predicción. Además, las predicciones generan historia, y la historia debe ser una entrada en todos los procesos de predicción y decisión.

Concentre su evaluación de las iniciativas en las entradas, no solo en los resultados.

La aleatoriedad confundirá incluso a los mejores esfuerzos para producir resultados confiables. Al evaluar el éxito de una iniciativa, considere la calidad de la decisión para emprenderla. No confíe únicamente en el resultado real del proyecto (bueno o malo), sino que tenga en cuenta la calidad del proceso que se introdujo en su planificación y ejecución.

Manténgase ágil y trate de responder rápidamente.

No hay sustituto para la intuición, la conciencia, el escuchar y detección de eventos tan pronto como suceden. Concéntrese en "sentir y responder" como una organización, y empoderar a las personas para actuar de manera rápida y decisiva. Una política corporativa que sea fuerte en principio, pero lo suficientemente general para ser flexible le funcionará bien.

Hable con Maptek sobre el riesgo y la incertidumbre y sobre cómo podemos resolver sus complejos desafíos. Póngase en contacto al chris.green@maptek.com.au

Asociaciones con universidades

Maptek participa en asociaciones e iniciativas que brindan a geólogos, ingenieros de minas y topógrafos del futuro acceso a las últimas soluciones de la tecnología minera.



Capacitar a los capacitadores

Maptek recibió a educadores de las universidades técnicas más importantes de toda Norteamérica para el taller anual de “Capacitar a los Capacitadores” en Denver durante enero.

El taller proporciona una plataforma para que los educadores mejoren las habilidades y planes de estudios mientras trabajan en red con otras personas del mismo campo. Este año, ocho profesores y asistentes de profesores asistieron en persona y cinco se unieron de forma remota.

El taller comenzó con una descripción general del Programa Universitario de Maptek, oportunidades de

asociación y beneficios adicionales, tales como licencias educativas, conjuntos de datos de capacitación y material de referencia. El taller de cinco días abarcó los conceptos básicos de Maptek™ Vulcan™, modelado de bloques, modelado implícito, diseño de tajo abierto y subterráneo, optimización de tajos, geoestadística y herramientas de programación.

El taller de “Capacitar a los capacitadores” es solo un ejemplo de las actividades que fortalecen y desarrollan asociaciones mineras únicas con universidades en todo el mundo.

Las sesiones expusieron a los participantes a las aplicaciones de software de Maptek y a los recursos para integrarlos fácilmente en conferencias y sesiones de laboratorio. También se mostró la plataforma de capacitación en línea.

A lo largo del taller, los educadores dieron su opinión sobre varias herramientas y cómo se usarán. También sugirieron formas de hacer que el Programa Universitario de Maptek sea más sostenible y ayude a resolver sus desafíos.



Intensivo de NExUS

El segundo Curso National Exploration Uncover School (NExUS) contó con la presencia de 33 futuros líderes de la industria minera a fines del 2017. Financiado por el Consejo de Minerales de Australia y dirigido por la Universidad de Adelaida, el curso incluyó una introducción al modelado geológico y estimación de recursos - reservas utilizando Maptek™ Vulcan™.

El curso intensivo de verano de tres semanas expone a alumnos recién graduados, de tercer año y destacados a las oportunidades y desafíos que se enfrentan en la exploración de minerales a medida que se cubren cada vez más áreas de búsqueda subterránea. Se

seleccionaron a los participantes de toda Australia, con 12 universidades representadas.

El componente de modelado de yacimientos en 3D se presentó después de presentaciones, talleres y prácticas de campo. Se expusieron a los participantes al círculo completo desde la exploración conceptual hasta el modelado y evaluación.

La sesión práctica proporcionó una comprensión del proceso de modelado, las etapas que intervienen y herramientas disponibles.

Los estudiantes usaron las últimas herramientas de modelado geológico de Vulcan. El Dr. Gavin Springbett, G&S Resources, abarcó bases de datos geológicas, evaluación y validación de datos, composición de bases de datos, definición de límites de yacimiento (implícitos y explícitos), modelado de superficies y bloques, estimación de leyes, visualización y validación de modelos y estimación de recursos y reservas.

La alianza entre Maptek y la Universidad de Adelaida continuará, con un tercer programa NExUS planificado para fines de 2018.

Maptek en México

Más de 20 ingenieros mineros de varias compañías mexicanas participaron en un taller de planificación estratégica y táctica organizado en Hermosillo por la oficina de Maptek México.

Taller de Evolution

El taller de Maptek™ Evolution™ que se realizó a mediados de enero permitió que el Gerente de Negocios de Planificación Minera de Maptek, Australasia, y Gerente del Producto Evolution, Eduardo Coloma, presentara la solución de programación dinámica a los asistentes.

Los ingenieros de Fresnillo La Herradura, Agnico Eagle La India, Pinos Altos, La Mascota y El Barqueño, Alamos Gold El Chanate y Mulatos, Cobre del Mayo, Grupo México Cananea, Pan American Silver Dolores y Goldcorp Penasquito disfrutaron del taller y reconocieron el valor de Evolution.

“Es una buena manera de ver las herramientas disponibles hoy en día para mejorar el rendimiento del proyecto”, señaló el Superintendente de Servicios Técnicos de Agnico Eagle, Sergio Bernal.

“Evolution integra completamente las variables más importantes para un plan de mediano y largo plazo, y es muy práctico de usar”, comentó el Superintendente de Planificación de Cobre del Mayo, Jhonnás Molina.

El Director Nacional de Operaciones de Maptek México y el Caribe, Alberto Ramírez, estuvo encantado con la participación de profesionales de la minería entusiasmados por aprender más sobre las herramientas de planificación de Evolution.

“El evento superó nuestras expectativas”, dijo. “Nos ha dado la oportunidad de mostrar el valor real de este programa ágil y dinámico, que permitirá a los ingenieros maximizar el valor de sus operaciones”.

Nuevas ubicaciones de oficinas

México se ha convertido en uno de los principales destinos de exploración del mundo, lo que ha llevado a un crecimiento sostenido de las actividades mineras. Maptek ha sido el socio tecnológico ideal para ayudar a las empresas a tener éxito, proporcionando soluciones de software y hardware en todo el ciclo minero.

Este año, Maptek amplió sus oficinas en México con nuevas instalaciones con espacios cómodos y modernos para capacitación y reuniones, así como más espacio para el crecimiento operativo.

Mexico City

Av. Masaryk 101 Piso 1702,
Col. Polanco, Mexico City, 11560

Hermosillo

Blvd. Eusebio Francisco Kino 315, Office
903 Colonia Lomas Pitic, 83010
Hermosillo, Sonora



Calendario de Maptek 2018

5 al 29 de marzo

Citación en Geoestadística Aplicada
Viña del Mar, Chile

3 al 5 de abril

Conferencia Minera Discoveries
Hermosillo, México – Stand 26

11 al 13 de abril

Slope Stability 2018
Sevilla, España

18 al 20 de abril

XII Conferencia Internacional de Minería de Chihuahua
Chihuahua, México – Stand 93

18 al 20 de abril

VII Exposición Internacional, San Juan Factor de Desarrollo de la Minería
Ciudad de San Juan, Argentina - Stand 16

23 al 27 de abril

Expomin 2018
Santiago, Chile
Pabellón USA - Stand 811-2

6 al 9 de mayo

CIM
Vancouver, BC Canadá - Stand 1200

14 y 15 de mayo

Futuro de la minería
Sidney, NSW, Australia

6 al 8 de junio

RIM Zacatecas
Zacatecas, México - Stand 65

7 y 8 de junio

Expo Minera Elko
Elko, NV, EE.UU. - Stand 110

9 al 15 de junio

Fragblast
12° Simposio Internacional de Fragmentación de Rocas mediante Voladura
Luleå, Suecia

26 de junio

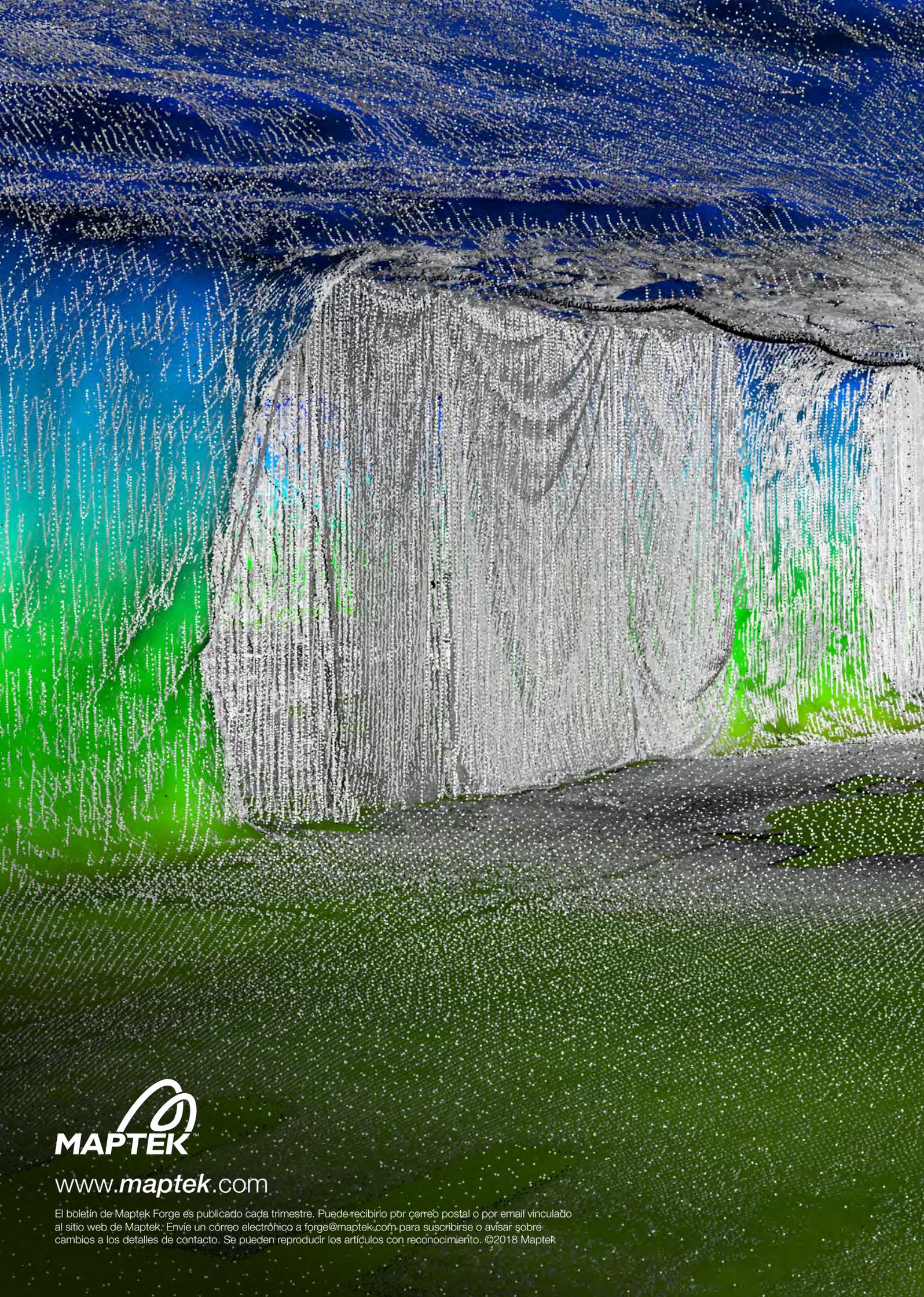
Cobre para el mundo
Adelaida, Australia del Sur

22 al 25 de agosto

6to Congreso de Minería de Durango
Durango, México – Stand 9

23 al 26 de octubre

13vo Congreso de Minería de Sonora
Hermosillo, México – Stand 252



www.maptek.com

El boletín de Maptek Forge es publicado cada trimestre. Puede recibirlo por correo postal o por email vinculado al sitio web de Maptek. 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