



En esta edición

Benchmarking Perforación y Tronadura
Monitoreo periódico
Monitoreo en climas fríos
Percepciones en la visualización de datos
Optimización de la recuperación
Modelado de dominio de deep learning
Sistema innovador de control de mineral
Conexión de operaciones y planificación
Asociaciones universitarias
Exploración encubierto



4

Benchmarking perforación y tronadura

BlastLogic permite una mejor supervisión de conciliación del diseño y optimización de la productividad aguas abajo en las operaciones a cielo abierto de Anglo American

6

Monitoreo periódico con Sentry

Sentry Patrol monitoreó a los trabajadores durante la remediación exitosa de una caída de rocas en la mina de cobre de Kanmantoo, lo que permitió que las operaciones se reanudarán rápidamente

7

Monitoreo continuo en climas fríos.

Una adición emocionante al portafolio de escáner láser de Maptek responde a la necesidad de monitoreo de superficie confiable y continuo en ambientes extremos

8

Revolución de visualización de datos en minería

Las compañías mineras sudafricanas están preparadas para aprovechar la nueva tecnología para mejorar la planificación de la mina, mejorar la seguridad y reducir los costos

10

Optimización de enlaces de recuperación

La optimización de los diseños de enlaces de recuperación a través de la simulación 3D aumenta la eficiencia general de la minería y tiene un costo-beneficio medible

11

Nuevo paradigma para el modelado de dominios

Deep learning brinda la capacidad de generar límites de dominio directamente desde los datos de muestra de sondajes a un modelo de bloque

12

Innovador sistema de control de mineral

Se implementó un nuevo sistema de control de mineral en una mina a cielo abierto de oro en Perú, que combina Vulcan con otros procesos para agilizar el análisis

13

Conexión de operaciones y planificación

MineSuite agiliza la administración de la información y contextualiza los datos de varias fuentes para cerrar el ciclo entre las operaciones y la planificación

14

Asociaciones con Universidades

La capacitación de Vulcan en la Universidad de Sonora en México expuso a los estudiantes y profesores a las últimas herramientas de software de planificación de minas disponibles en la industria

15

Explorando para el futuro

Los entusiastas geocientíficos de toda Australia tuvieron mucho que explorar durante la escuela de verano anual NEXUS

15

Calendario de eventos

Vea dónde puede conectarse con nosotros para obtener más información sobre nuestras soluciones en conferencias y eventos durante 2019

Bienvenido a nuestra primera edición de nuestro boletín de Forge para 2019



Estoy emocionado de ver un tema común de colaboración que impulsa la innovación en los artículos destacados. Es inspirador cuando podemos trabajar con nuestros clientes para proporcionar nuevas soluciones a problemas “antiguos”.

El valor del recurso humano para impulsar el cambio tecnológico no debe ser subestimado. Invertir tiempo con los clientes para analizar desafíos particulares en el contexto de sus parámetros operativos ha conducido a una remodelación dramática de la capacidad y el alcance de los sistemas Maptek.

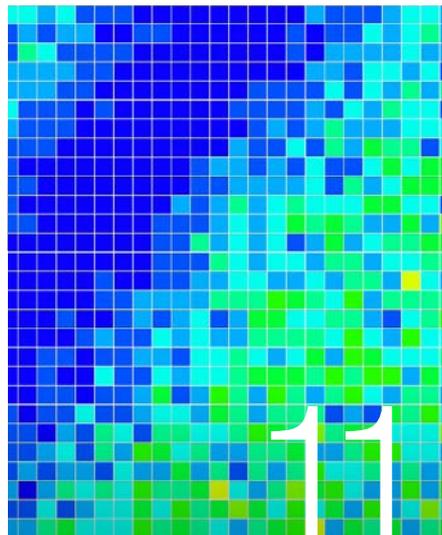
¡Siempre cuestionamos si hay una mejor manera! Trabajar con expertos en áreas de tecnología especializada está extendiendo rápidamente nuestras soluciones para clientes de minería. Las ideas compartidas están conduciendo a nuevas posibilidades.

Aparte de los beneficios directos para los clientes individuales, los avances en la tecnología fluyen en mejores prácticas mineras globales, lo que significa que todos estamos jugando un papel en el futuro de esta importante industria.

Maptek espera una colaboración continua con los clientes y socios tecnológicos mientras forjamos un camino exitoso hacia 2019.

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

Peter Johnson
Director General



Sistema de monitoreo Maptek Sentry en la mina Letšeng Diamond, Lesotho. Las minas a cielo abierto y subterráneas utilizan Sentry para mantener entornos operativos seguros. La rápida configuración y operación minimizan el tiempo en las áreas mineras activas, capturando datos precisos para la gestión estratégica de riesgos.

Benchmarking perforación y tronadura

Maptek™ BlastLogic™ permite una mejor conciliación del diseño y la optimización de la productividad aguas abajo en las operaciones a cielo abierto de Anglo American.



El equipo técnico de Anglo American lanzó un proyecto de mejora en 2017 para proporcionar una base para el desarrollo de diseños sólidos de perforación y tronadura que podrían ejecutarse de manera efectiva y permita una fácil reconciliación de los datos.

Maptek™ BlastLogic™ fue seleccionado para permitir la cuantificación de la conciliación de las mediciones de diseño y proporcionar confianza para lograr de forma sostenible los resultados de tronadura deseados.

Se programaron seis operaciones para la implementación inicial, con minas presentes en Chile, Brasil y Sudáfrica en una gama de productos que incluyen cobre, diamantes, mineral de hierro y metales del grupo del platino.

El sistema técnico

El sistema técnico incluía:

- > Diseño avanzado de perforación.
- > Reconciliación y diseño de tronadura.
- > Capacidad de informe de referencia.

El despliegue de la solución técnica ha permitido obtener ganancias en la eficiencia a través de la estandarización y alineación de varios procesos.

Por ejemplo, una operación requirió la estandarización a una escala común de cuatro sistemas de coordenadas diferentes utilizadas por tres sistemas de navegación de perforación diferentes y un software general de planificación de minas. Aunque anteriormente se habían implementado sistemas para administrar los datos tronadura, el proceso de alineación les dio a los ingenieros tiempo adicional para otras tareas y redujo los errores asociados con la administración de datos.

La integración con las aplicaciones existentes, como los sistemas de iniciación electrónicos, ha reducido la necesidad de que la información pase a través de diferentes sistemas y reduzca aún más los requisitos de transformación o re-formato.

Debido a la amplia distribución geográfica de las operaciones, el sistema técnico está alojado en centros de datos centralizados en cada continente y los datos validados se consolidan a través de una plataforma de informes global.

Esto ha llevado a una mejor integración entre los diferentes equipos técnicos de las unidades de negocios, facilitando la evaluación comparativa de los datos y alineando las operaciones en cumplimiento clave con las mediciones de diseño.

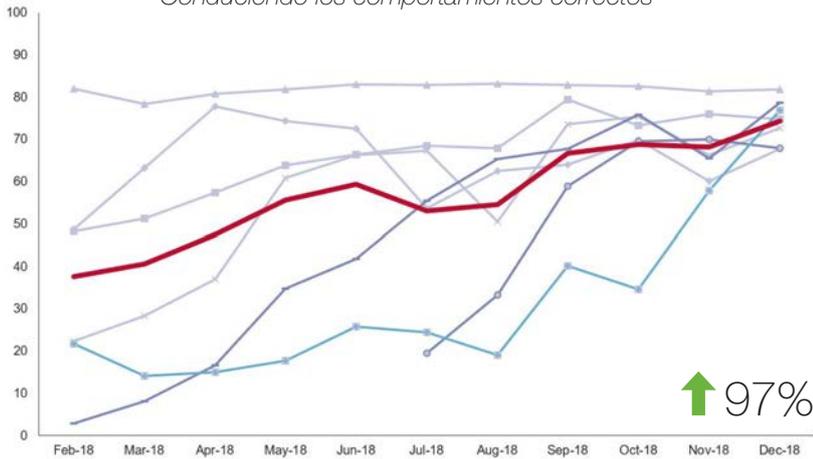
Es importante destacar que el resultado se ha traducido en una reducción de inconsistencias y discrepancias en las mediciones reportadas entre las distintas operaciones, ya que los cálculos y los datos derivan de una única fuente estandarizada.

El acceso común a los datos almacenados y administrados de forma centralizada permitió a los diferentes equipos funcionales colaborar de manera significativa, comenzar a entregar valor operacional sostenible e identificar oportunidades de mejora adicionales.

En particular, la coordinación resaltó la importancia del seguimiento y análisis de las mediciones de perforación y tronadura de manera consistente en todo el negocio global. Las ineficiencias ahora se identifican claramente en las etapas críticas del proceso, y el personal del sitio está facultado y habilitado por la administración para diseñar estrategias de mejora.

Uso del sistema de febrero a diciembre de 2018

Conduciendo los comportamientos correctos



Resultados del estudio

Los resultados de cinco mediciones de rendimiento fueron rastreados durante un período de estudio de seis meses desde febrero hasta agosto de 2018, incorporando 142,000 registros de pozos.

Se observaron tendencias positivas en las mediciones de desempeño durante el período posterior a la implementación en las primeras seis minas. Aunque no se disponía fácilmente de un análisis de línea de base antes de la implementación, los resultados muestran una mejora colectiva.

La solución BlastLogic ha permitido mejorar la supervisión de los procesos operativos y de planificación. El uso promedio general del sistema aumentó en un 54%, ya que el personal se enfocó en tareas de valor agregado específicas para cada rol, relacionadas entre sí en el proceso de perforación y tronadura y críticas para los resultados deseados. Esto permitió el inicio de prácticas de trabajo más integradas y una ruptura en el comportamiento funcional de depósitos.

Específicamente, el proceso de validación de datos supervisado por los ingenieros proporcionó la garantía de calidad necesaria para soportar las rutinas operativas posteriores.

Mediciones de rendimiento

Cumplimiento del collar del pozo.

El cumplimiento del collar del pozo mejoró en un 8%, con las seis operaciones reduciendo la variabilidad y convergiendo a los valores colectivos más altos. Un factor fue la alineación de los datos de diferentes sistemas de navegación de perforación.

Cumplimiento de la profundidad del pozo

A pesar de una variación significativa entre las operaciones, se realizó un aumento del 20% en el cumplimiento de la profundidad

del pozo. Las fuentes sistémicas que contribuyen a las desviaciones en las profundidades de los pozos seleccionados fueron reconocidas y abordadas.

Carga del pozo

El cumplimiento de la carga varió significativamente entre las operaciones, y generar una tendencia al alza sostenible siguió siendo un desafío durante el período. Se entiende que varios factores de comportamiento y operacionales impiden las mejoras deseadas.

Cumplimiento del largo del pozo

En mayo de 2018, se logró una mejora del 125% después de un enfoque renovado en la medición. Las prácticas de trabajo desfavorables y la falta de una configuración y medición consistentes de las tolerancias de diseño se identificaron como problemas.

Condición particular de pozo

La medición de los pozos con condiciones particulares experimentó una disminución del 21% hasta junio de 2018, antes de que la tendencia comenzará a revertirse. Los pozos con condiciones particulares se definen como pozos que se encuentran dentro de una de las siguientes categorías:

- > Pozos perforados, pero no diseñados.
- > Pozos abandonados
- > Pozos diseñados, pero no perforados.
- > Pozos cargados, pero abandonados.

El objetivo es minimizar o eliminar las condiciones particulares de los pozos a través del diseño mejorado, la gestión de la información y las prácticas de trabajo.

El análisis de los datos reveló que los valores altos se atribuyeron principalmente a las condiciones de "diseñado no perforado" y "cargados abandonados".

Esto es representativo de muchas plataformas de contratistas que carecen de sistemas de navegación de perforación y de levantamiento que no miden las ubicaciones del collar. El informe destaca

una brecha en el control de calidad y ha resultado en una mejor integración de los procesos interfuncionales.

Conclusión

Ahora se confía en BlastLogic como una herramienta operativa minera para rastrear, comprender rápidamente y actuar sobre todos los factores que impactan las etapas críticas del proceso de perforación y tronadura.

La información basada en evidencia fue fundamental para lograr una implementación exitosa, con los ciclos de retroalimentación inmediatos que brindan una mejor conciencia de los indicadores clave de desempeño. El personal ha progresado trabajando con tecnología de punta y participando en la campaña para la mejora de todo el grupo.

Se realizó una mejora del 23% en los 142,000 registros de pozos en relación con el cumplimiento general de los diseños durante el período de seis meses.

La cuantificación de cinco parámetros de diseño fundamentales resaltó una variabilidad significativa en relación con la ejecución de diseños de manera efectiva. Un mayor enfoque en esta medición permitirá una mejor contabilidad del alto rendimiento y una mejor definición de las tolerancias prácticas a las que deben ejecutarse.

La estabilización de la variabilidad dentro de los datos medidos permitirá que las operaciones capturen de manera segura un valor adicional a través de sus prácticas de tronadura, lo que permite oportunidades como la expansión de patrones, pendientes de pozos más inclinados, ingeniería de grado y prácticas mejoradas de mina a molino.

El lanzamiento exitoso en los seis sitios originales ha apoyado la extensión de la solución técnica de BlastLogic a otras operaciones de Anglo American, y ha fortalecido la perspectiva de lograr de manera sostenible los resultados deseados a través de un mejor cumplimiento del diseño.

Gracias a
Alan Tordoir, Lead Drill & Blast
Anglo American

Monitoreo periódico con Sentry

Maptek™ Sentry Patrol monitoreó a los trabajadores durante la exitosa corrección de un desprendimiento de rocas en la mina de cobre Kanmantoo, lo que permitió que las operaciones se reanudarán rápidamente.



Kanmantoo Copper Mine se encuentra en Adelaide Hills, en el sur de Australia. En diciembre de 2018, alrededor de 6000 t de roca se deslizaron desde una altura de 24 m sobre una estructura de roca, luego de una falla en una serie de uniones J4 estrechamente espaciadas que bajaron abruptamente del muro oeste del rajo.

Los trabajos de saneamiento de tres semanas incluyeron la construcción de una rampa de acceso, la eliminación de rocas colgadas mediante acuñamiento y tronadura, volviendo a acuñar el talud y removiendo de la rampa los desprendimientos de roca.

Durante este trabajo, Maptek™ Sentry Patrol se instaló en un trípode en la base del pozo para monitorear los movimientos de la pared. Esto permitió la mejor línea de visión para el escáner láser en comparación con las ubicaciones de la cima, para detectar posibles movimientos de roca.

Patrol es una de las 4 configuraciones de Sentry, que combina un escáner láser Maptek con un software sofisticado para monitorear, analizar e informar sobre los movimientos superficiales.

El monitoreo periódico con el sistema Patrol montado en un trípode, una pared o un bolardo permite capturar rápidamente grandes escenas, lo que ayuda a determinar las zonas para observar más de cerca. El monitoreo continuo se puede usar cuando las condiciones representan el mayor riesgo, proporcionando datos precisos en tiempo real para guiar los programas de gestión de la seguridad.

Sentry se puede implementar rápidamente para monitorear eventos y proteger al personal en situaciones como la remediación de caída de rocas.

Cada vez que se realizaban trabajos de reparación en Kanmantoo, el escáner era operado por personal entrenado para leer los datos del escaneo y reaccionar de manera apropiada.

Hillgrove Resources, el operador de la mina, dijo que el método había demostrado ser muy exitoso. No se observaron movimientos de la pared por encima de los trabajos de corrección que no sean los efectos de escala y los movimientos menores de la malla.

Tras el éxito del monitoreo del trabajo de reparación, Hillgrove Resources decidió dotar al sistema de Sentry Patrol con técnicos capacitados del rajo para monitorear en una exploración de tres minutos cada vez que el personal está trabajando en el muro oeste. Un sistema wi-fi permite al personal geotécnico acceder de forma remota al sistema para ayudar en la interpretación las 24 horas del día. Esta configuración continuará a lo largo de los 36m finales de la excavación del pozo de paredes empinadas de 350 m de profundidad.

Análisis geotécnico

El versátil escáner láser Maptek XR3 que se usa para Sentry Patrol también se puede implementar para las tareas diarias de levantamiento, como el levantamiento topográfico, los volúmenes de stock, las mediciones de fin de mes y el modelamiento de minas.

Los datos de escaneo recopilados en Kanmantoo se incorporaron a Maptek™ PointStudio™ para el análisis geotécnico de la caída de rocas.

En la parte central de la falla, el plano basal pasó justo debajo de los pasadores de corte. Luego de un desplazamiento inicial de 20 mm, la falla eventualmente se rompió a través de la roca hacia el sur, donde los pasadores de corte penetraron en las uniones J4 y restringieron el movimiento. El extremo norte de la



01 Caída de rocas de diciembre de 2018 en el muro oeste del rajo de Kanmantoo

02 El personal de Hillgrove Resources despliega Sentry en la base del rajo para monitorear el muro oeste

03 El monitoreo a intervalos de tres minutos permitieron que el trabajo de reparación continuara en la pared oeste sin comprometer la seguridad

falla comprendía una articulación larga y empinada, de la cual se retiró la falla.

El levantamiento de la superficie basal y las superficies de liberación sur y norte originales permitieron calcular el volumen del deslizamiento en 6321 t. Se eliminó un total de 11,985 t durante la corrección.

Las uniones J4 mapeadas en la superficie remediada tienen una caída promedio de 54° en comparación con una caída promedio de 60° a partir del mapeo de la pared occidental completa. El espaciado estrecho y la naturaleza plana de las uniones se combinaron para crear la superficie de deslizamiento basal reducida.

Desarrollo de Sentry

Los recursos de Hillgrove han estado utilizando los escáneres láser Maptek y Sentry para tareas integradas de levantamiento y monitoreo durante más de cinco años.

La compañía fue esencial en hacer progresar la I + D en el monitoreo basado en láser, y los aportes del personal geotécnico han sido invaluable para el desarrollo de Sentry.

En 2014, Sentry pudo predecir una falla debajo de una rampa a tiempo para evacuar el fondo del pit, garantizando la seguridad del personal y el equipo.

Bruce Hutchison, ingeniero geotécnico principal, destacó la importancia de la seguridad en la mina Kanmantoo. "Hillgrove Resources ha sido capaz de explotar de manera segura desde un rajo abierto con lados empinados gracias a un programa geotécnico estricto", concluyó.

Gracias a
Bruce Hutchison
Principal Geotechnical Engineer
Hillgrove Resources



Monitoreo continuo en climas fríos

Una adición emocionante al portafolio de tecnología de Maptek™ responde a la necesidad de un monitoreo continuo y confiable de la superficie en ambientes extremos.

El sistema para climas fríos Maptek Sentry puede funcionar continuamente a temperaturas de -20°C a +50°C, y durante un tiempo de funcionamiento limitado por debajo de -20°C.

El generador, los sistemas hidráulicos y los sistemas eléctricos se han adaptado para conservar la energía en forma eficiente y mantener la operación rentable. La batería y la carcasa rediseñadas están aisladas para mantener la unidad a una temperatura de funcionamiento estable.

Para operar a temperaturas más bajas, Sentry requiere un escáner láser XR3 de clima frío, que también se ha rediseñado. Una funda de escáner de neopreno extraíble proporciona protección adicional contra la sensación de frío.

Sentry es un sistema de monitoreo remoto móvil que utiliza el escaneo láser para medir continuamente el movimiento del terreno con una resolución y precisión espacial extremadamente fina. Alojado en una unidad autónoma con capacidades autónomas de alimentación y comunicaciones, Sentry se basa en un software sofisticado para monitorear, analizar e informar en tiempo real.

Los datos de la nube de puntos 3D recopilados durante el monitoreo se pueden utilizar para el análisis geotécnico y otras aplicaciones. El escáner láser también se puede redistribuir desde la supervisión de las tareas de levantamientos de rutina.

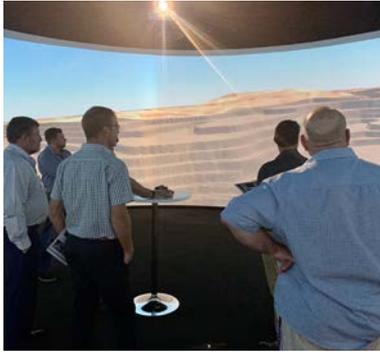
Sentry está disponible en cuatro configuraciones para adaptarse a las aplicaciones de monitoreo móvil, fijo, a cielo abierto y subterráneo.

¿Por qué usar Sentry?

- > Monitoreo seguro y remoto de paredes de rajos, pisos, tranques de relaves y rampas de acceso a minas.
- > Monitorización rentable y solución de levantamiento para gestionar la seguridad operativa.
- > Operación de una sola persona para configurar y comenzar a monitorear en minutos.
- > Establezca umbrales de alarma y protocolos de notificación para cumplir con los programas de seguridad de su sitio.
- > Soporte técnico local desde topógrafos a expertos geotécnicos.

Revolución de visualización de datos en la minería

Las compañías mineras sudafricanas están preparadas para aprovechar la nueva tecnología para mejorar la planificación minera, mejorar la seguridad y reducir los costos.



En diciembre de 2018, el personal de LlamaZOO Interactive y Maptek™ South Africa demostraron el potencial de visualización de datos, en forma de realidad aumentada o virtual (AR / VR) para compañías mineras.

Charles Lavigne, CEO de LlamaZOO quedó impresionado por una cultura empresarial en Sudáfrica que abarca la innovación.

“Las compañías mineras en Canadá, Australia y ahora Sudáfrica ya están utilizando la visualización de datos y la realidad virtual para acelerar el proceso de planificación minera y reducir los costos. Uno de nuestros clientes usó LlamaZOO MineLife para crear un gemelo digital, o una réplica virtual 1: 1, de un sitio de mina planificado. Comenzaron el proyecto dos años antes y ahorraron millones de dólares”, dijo Lavigne.

El gemelo digital incluía pozos de perforación, instalaciones y equipos, carreteras, bosques y poblaciones de vida silvestre. La escena completa se puede explorar desde una vista de 10,000 pies hasta el nivel del suelo con un auricular VR.

La realidad virtual y otras tecnologías de visualización de datos significaron que menos personas tenían que ser transportadas al sitio remoto de la mina, ahorrando miles de dólares y haciendo que el proceso de planificación y capacitación fuera mucho más seguro.

Al combinar la tecnología de escaneo de Maptek, las capacidades de visualización de datos LlamaZOO y las redes en la nube, cualquier persona puede usar la tecnología desde cualquier lugar del mundo para tomar decisiones más rápidas, mejores y más seguras.

Nick Venter, gerente general de Maptek South Africa, explicó: “Un gemelo digital permite simular diferentes escenarios de planificación, y el impacto de cada uno se puede visualizar claramente. Por ejemplo, para un importante cliente de carbón, transferimos a VR los programas de la mina generados en Maptek Evolution.

“Luego navegamos por las diferentes fases de extracción. Esta es una manera muy efectiva de comunicar información compleja. Los mineros están dispuestos a descubrir formas en que un gemelo digital podría ofrecer un valor real a las operaciones”.

Visualización en tiempo real

Las compañías buscan hacer que sus operaciones sean más ágiles para impulsar el ahorro de costos. Los datos de diversas fuentes, como la telemetría de camiones de acarreo, los dispositivos conectados a SCADA en las instalaciones de la mina y los

trabajadores individuales en el rajo, se pueden combinar para crear un gemelo digital en vivo en tiempo real que se presenta a través de la visualización de datos al personal de operaciones.

La gestión de flotas es un caso complicado para la visualización en tiempo real. Al suministrar datos de la flota en vivo de MinLog, socio de Maptek, a MineLife, cualquier administrador en cualquier lugar puede monitorear el estado de la máquina y el comportamiento del conductor.

“Al monitorear de forma remota el desgaste de los neumáticos de camiones de transporte, uno de nuestros clientes canadienses ahorra casi un millón de dólares al año en una sola operación”, señaló Lavigne.

La telemetría de camiones de transporte permite verificar los datos de rendimiento meta, como el nombre del conductor, la velocidad o la presión del aceite. Esta información podría usarse para resaltar si los conductores particulares necesitan más capacitación. También podría permitir que los sitios midan la eficiencia de las rutas de transporte y dónde se necesitan reparaciones.

Los datos del levantamiento a lo largo de la ruta de transporte podrían llamar la atención sobre posibles peligros y si las rutas se han construido de acuerdo con las especificaciones.

Modelado de perforación y tronadura

La visualización de datos, como AR / VR, da vida a la abundancia de datos en un complejo ecosistema minero, lo que ayuda a identificar dónde se puede mejorar el rendimiento del negocio.

La perforación y tronadura es uno de los centros de costos más grandes para una operación. Tiene un gran impacto aguas abajo; por ejemplo, la fragmentación deficiente puede tener un efecto negativo en el procesamiento, y los ángulos de pendiente incorrectos pueden afectar la estabilidad de la pendiente, lo que conlleva un mayor riesgo.

Los usuarios de Maptek BlastLogic™ ya pueden probar, medir y optimizar todo el proceso. La visualización de datos AR / VR lo lleva un paso más allá al hacer que sea muy fácil de digerir y comunicar información.

OCC 3D (la solución operativa de comando y control de LlamaZOO), permite a los operadores de minas visualizar el proceso de perforación en tiempo real. La información de BlastLogic se puede importar a MineLife y el proceso de tronadura se puede simular para identificar posibles restricciones, ineficiencias y cuellos de botella.

Escenarios de prueba

VR es una poderosa herramienta de planificación minera. Una gran operación de mineral de hierro en el Cabo toma diferentes precios de mercado del mineral de hierro y determina la viabilidad económica de la extracción basada en datos de exploración.

El sitio de la mina siempre está cambiando, y las compañías mineras necesitan formas eficientes de monitorear y actualizar los datos. Maptek Vulcan™ visualiza los datos y Maptek Sentry puede analizar la condición de la pendiente.

Hacer que los datos sean universalmente accesibles en las plataformas de visualización significa que las perspectivas obtenidas son más accionables.

Por ejemplo, una empresa con operaciones subterráneas quiere construir un gemelo digital de su mina para identificar peligros potenciales y túneles en los que las máquinas pueden obstruirse.

Proyectos Greenfield

Financiar y permitir proyectos en zonas Greenfield o de expansión requiere la aceptación y la aprobación de múltiples partes interesadas. El compromiso requiere mucho tiempo y energía, y puede introducir riesgos e incertidumbre en el proceso de planificación minera.

Los clientes ven la naturaleza inmersiva de la visualización de datos como un medio particularmente eficaz para presentar información. Un gemelo digital facilita que los inversionistas y otras partes interesadas comprendan el valor y el impacto potencial de un proyecto minero.

Las compañías mineras deben trabajar con los gobiernos, los reguladores y las comunidades locales para obtener el permiso de las comunidades para operar una mina a lo largo de su vida. Si un gobierno o comunidad de acogida no comprende cómo se puede controlar el impacto de una mina, o cómo ocurrirá la remediación y restauración en el futuro, puede demorar años en despegar.

Es costoso y potencialmente peligroso llevar a los interesados directos a lugares remotos donde se planean las minas. Un gemelo digital permite a las partes interesadas tener una idea clara de lo que se está planificando a corto plazo, o décadas en el futuro. No hay necesidad de viajar a la ubicación física de la mina.



Entrenamiento de personal

Las empresas mineras innovadoras de Sudáfrica han comenzado a pensar en el potencial de capacitación de los empleados. Por ejemplo, capacitar a los conductores de camiones de transporte es costoso, y es riesgoso. Cambiar la capacitación del sitio de la mina a un gemelo digital visualizado en un salón minimiza los costos y riesgos.

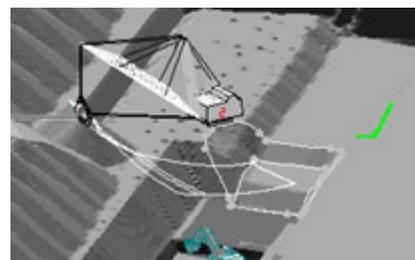
Venter concluyó: "Esto ya se puede hacer. Los estudiantes pueden aprender el trabajo y familiarizarse con la mina, ¡sin estar realmente allí! Podemos cargar datos Lidar precisos, capturados por los escáneres láser de Maptek, por ejemplo, para crear una verdadera representación del entorno minero".

La visualización de datos revolucionará la industria minera al mejorar la comunicación, acelerar la planificación minera, reducir los costos y proteger los activos clave de una operación.

*Gracias a
Charles Lavigne, CEO
LlamaZOO interactivo*

Optimización de enlace de recuperación

La optimización de los diseños de enlace de recuperación a través de la simulación 3D aumenta la eficiencia general de la minería y tiene un costo-beneficio medible.



Un enlace de recuperación garantiza que las empresas que extraen recursos restauren y limpien el sitio durante y después del proyecto. Esto se está volviendo cada vez más importante y es un gran gasto de capital para las operaciones.

El software de simulación, como 3d-Dig, de Earth Technology, socio de Maptek™, puede resolver los problemas de cumplir con los requisitos de las directrices de enlaces de recuperación, y ofrecer resultados más precisos que los métodos CAD 2D convencionales.

Los métodos de diseño tradicionales basados en contornos 2D pueden garantizar pendientes finales, pero el proceso requiere mucho tiempo y los diseños también pueden ser difíciles de equilibrar.

El uso de calificaciones uniformes para todas las pendientes garantiza el cumplimiento y facilita la conciliación. Si bien este enfoque genérico es obviamente una forma rápida de crear una superficie de unión, oculta los detalles sutiles para la optimización.

Surgen dificultades al intentar equilibrar el diseño. Mantener el balance de corte / relleno a través de los cálculos de volumen y reservas es un desafío, y luego se gasta tiempo adicional para justificar el balance. También a menudo es necesario tomar un corte adicional para lograr el equilibrio.

Los métodos estandarizados de enlace de recuperación se pueden utilizar al seleccionar primero el equipo práctico y las técnicas de excavación, y luego analizar los beneficios de costo de ciertas técnicas.

Beneficios de la simulación.

El uso del software de simulación 3d-Dig agiliza el proceso y proporciona un diseño más realista que se puede extraer de manera efectiva.

La simulación muestra claramente cómo se transporta el material para el diseño o el agotamiento. Las comprobaciones de balance se realizan de forma sencilla, ya que el exceso de relleno permanece en el registro de materiales.

El entorno visual disminuye la curva de aprendizaje para los usuarios y mejora la comunicación. Los videos de simulación se crean fácilmente para compartir con la gerencia, los accionistas y los reguladores.

En el caso de estudio, se utilizó un diseño de pozo genérico, con una pendiente de 11° en un área de 1 millón de metros cuadrados (~250 acres). Se usó un factor de hinchamiento de 1.1 para los volúmenes. Los diferentes enfoques, CAD 2D, remodelación y simulación, se compararon siguiendo las pautas estándar.

La simulación resultó en un 19% menos de material movido y un ahorro total del 50%.

Hay varias razones por las que el método de simulación es mejor, además de ser más fácil de usar. Replica las condiciones del mundo real, los empujes se pueden localizar en longitudes más cortas y cada zona se puede construir en otras.

Conclusión

La minería tiene un impacto en el medio ambiente y las empresas tienen la responsabilidad de garantizar que la tierra y el agua sean seguras para las generaciones futuras de personas, plantas y animales. Un enlace de recuperación es una garantía para certificar que la remediación del área minada se lleve a cabo con un alto nivel.

Para la empresa minera, tiene sentido optimizar los diseños de recuperación para que el trabajo sea rentable. El software de simulación proporciona una solución 3D a un problema 3D.

	CAD 2D	Herramienta de remodelación	Simulación Dozer
Corte total	92,500 LCM	95,600 LCM	75,700 LCM
Distancia media	149 m	89.5 m	90 m
Costo	\$91,000	\$56,700	\$45,000
Tiempo	70 minutos	5 minutos	15 minutos, incluyendo remodelación

Nuevo paradigma para el modelado de dominios

El deep learning brinda la capacidad de generar límites de dominio directamente desde los datos de muestra de sondajes a un modelo de bloque.

Un modelo debe mostrar la mejor comprensión de las observaciones y hechos geológicos. Sin embargo, debe recordarse que la interpretación de estos hechos en una representación 3D completa no significa que se genere un resultado único.

Varias interpretaciones posibles pueden y deben ser generadas para probar hipótesis. La incertidumbre geológica puede ser tan importante, y en algunos casos es más importante, que la incertidumbre de ley al crear modelos de recursos e informes.

Hace muchos años, Maptek™ introdujo la capacidad de generar incertidumbre geológica en modelos implícitos, mediante los cuales se genera un conjunto anidado de sólidos 3D a partir del mismo conjunto de datos sin procesar.

La simulación de variables categóricas también puede generar modelos de dominio con incertidumbre. Los geólogos de recursos pueden tomar esta incertidumbre en el modelo de bloque de recursos y usarlo para generar un rango de estimaciones, no es un simple valor de tonelaje-ley para que el planificador de minas optimice durante el diseño y la factibilidad de la mina.

El modelamiento geológico basado en computadora tradicionalmente ha replicado métodos dibujados a mano. Por ejemplo, las interpretaciones seccionales se unen en sólidos 3D o se generan contornos de superficie para construir superficies de contorno 2D. Las superficies y los sólidos resultantes construyen los límites geológicos, que luego se utilizan para restringir los dominios en los modelos de bloque de recursos.

Dependiendo de la complejidad, la construcción de modelos 2D y 3D puede ser laboriosa y ocupar un porcentaje significativo de tiempo, tal vez hasta un 50%, en la preparación de modelos de recursos.

Un modelo 2D o 3D solo representará una posible interpretación de la geología in situ.

Las técnicas explícitas e implícitas se pueden utilizar individualmente o en combinación para la construcción del modelo, asegurando que los límites entre dominios se respeten y que los resultados generales sean geológicamente factibles.

El nuevo motor de deep learning de Maptek ofrece la capacidad de generar límites de dominio directamente desde los datos de muestra de sondajes a un modelo de bloque, sin la necesidad de una digitalización manual que requiera mucho tiempo o funciones matemáticas lentas y engorrosas.

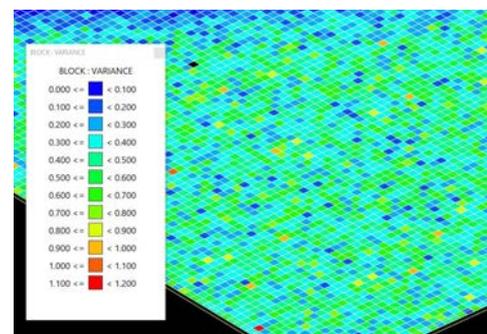
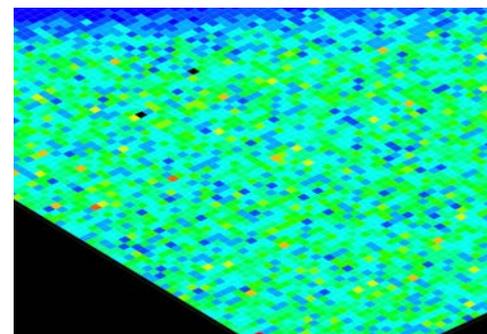
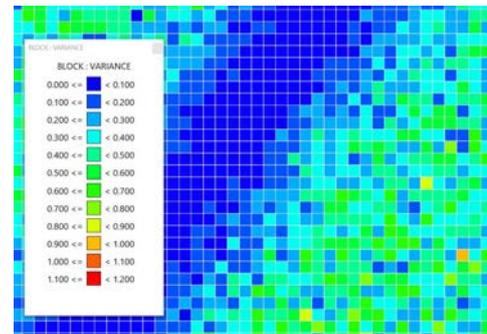
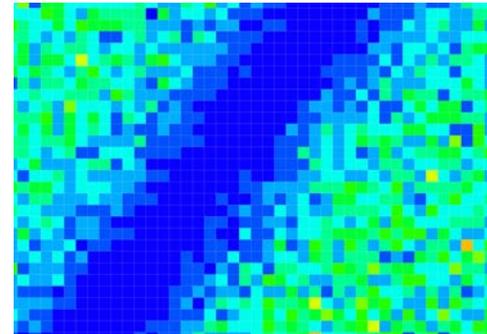
La función de deep learning trabaja a través de los datos y correlaciona la codificación de la base de datos geológica directamente en el modelo de bloque, y luego utiliza los códigos de dominio resultantes para restringir la estimación de la calificación.

La determinación del dominio de deep learning es rápida, ya menudo toma unos minutos evaluar y generar los resultados de miles de sondajes.

El sub-bloqueo dentro del modelo de bloque resultante y las medidas de incertidumbre también se incorporan en el proceso de modelamiento de deep learning, lo que proporciona niveles de confianza en el resultado final.

El deep learning para la generación de dominios geológicos directamente en un modelo de bloque es el avance que los geólogos de recursos han estado buscando para una evaluación rápida de los modelos de recursos.

Póngase en contacto con Maptek para una demostración con sus datos.



Las diferentes vistas de la solución de deep learning en desarrollo para el modelamiento de dominios geológicos revelan variaciones en la incertidumbre dentro de un modelo de bloque: el azul indica una fuerte correlación.

Sistema innovador de control de mineral

Se implementó un nuevo sistema de control de mineral en una mina de oro a cielo abierto en Perú, que combina Maptek™ Vulcan™ con otros procesos para agilizar el análisis.

La mina Yanacocha está ubicada en Cajamarca, Perú, dentro del complejo minero de oro más grande de Sudamérica. El metal Doré se produce como producto final en la mina a cielo abierto.

Yanacocha ha estado usando Maptek™ Vulcan™ desde 2010. Recientemente se implementó un nuevo sistema de control de mineral con el soporte de Maptek Sudamérica.

El control de minerales está entre los muchos procesos de minería llevados a cabo, con el objetivo de categorizar correctamente los materiales por medio de polígonos de clasificación. Cada clase de material debe enviarse al destino apropiado que genere el mayor beneficio económico para la operación.

Es importante clasificar correctamente el material para impactar positivamente en el negocio minero.

La mala clasificación del material causa grandes problemas, como la dilución innecesaria de minerales, la recuperación inadecuada que surge del transporte erróneo al procesamiento, el esfuerzo de reelaboración, la menor productividad y también una pérdida económica significativa.

También es importante tener en cuenta la operatividad de los polígonos de control, para garantizar que el equipo de minería pueda extraer el material. Las formas complejas de polígonos disminuyen la productividad de la operación.

Implementación

El nuevo sistema de control de mineral en Yanacocha ha demostrado un alto nivel de eficiencia, una gran flexibilidad para manejar los escenarios cambiantes, la velocidad

de los resultados y la facilidad de uso. Todas estas características contribuyen a liberar el valioso tiempo de los profesionales de la minería y aumentan la productividad del proceso de control de mineral.

El sistema de control de mineral comprende ocho módulos independientes que cubren todas las etapas del proceso. Algunas de las funciones se pueden usar para otras aplicaciones en la mina, aumentando su valor para la operación.

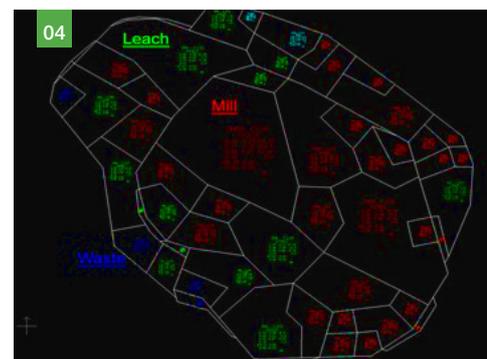
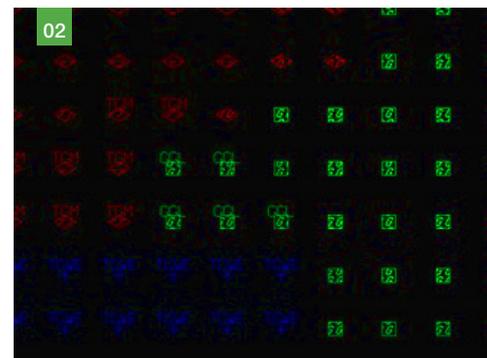
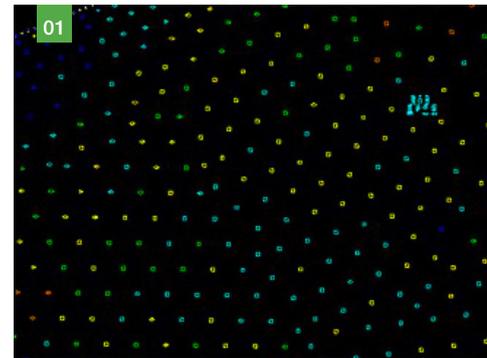
Al mismo tiempo, las etapas se combinan para formar un proceso integrado y adaptable para cualquier mina.

Los beneficios del nuevo sistema para la Mina Yanacocha incluyen:

- > Clasificación rápida de destinos, en función de las aplicaciones de beneficio de cada producto.
- > Aumento de la productividad derivado de una fácil configuración y resultados rápidos
- > Cumplimiento ambiental sólido, lo que permite separar los materiales contaminantes, reduciendo así su efecto sobre el medio ambiente.
- > Facilitación de la creación de polígonos con restricciones operativas tanto de espacio como de forma.
- > Gran flexibilidad para acomodar los cambios que enfrenta la operación.
- > Abastecimiento de un proceso de control de mineral totalmente auditable y transparente.

En resumen, el nuevo sistema es robusto y se puede implementar y adaptar para cualquier tipo de minería. El resultado es que los profesionales pueden pasar más tiempo analizando y resolviendo problemas que ejecutando el software.

Gracias a
Minera Yanacocha SRL



01 Pozos y ensayos

02 Estimación y cálculo del modelo de bloque

03 Contornos y clasificación de mineral y estéril

04 Polígonos de la mina

Conexión de operaciones y planificación

MineSuite simplifica la administración de la información y contextualiza los datos de varias fuentes para cerrar el ciclo entre las operaciones y la planificación.

Maptek™ ha disfrutado de una inversión a largo plazo en MinLog, brindando soporte a los clientes con sistemas y datos integrados de planificación y producción.

MinLog MineSuite ofrece captura manual de datos y adquisición automatizada de datos tanto para producción como para mantenimiento, respetando la filosofía de una-versión-de-la-verdad de MinLog.

Las compañías mineras pueden obtener valor de mantener actualizado su software. MinLog valora las asociaciones con los clientes y trabaja estrechamente con las operaciones para comprender y responder a sus necesidades.

La última actualización de MineSuite permite la adquisición de resultados de análisis de calidad y la distribución del tamaño de partícula para complementar los datos de volumen ya proporcionados. Los gerentes de plantas y los metalúrgicos obtienen así una visión mejorada de la producción de la planta.

Una nueva plataforma tecnológica reduce la demanda de recursos del servidor cuando MineSuite adquiere y procesa datos de otras fuentes y contextualiza los datos. Una filosofía simplificada de fin de turno reduce la validación de datos por parte de operadores y supervisores. Los datos están inmediatamente disponibles para la toma de decisiones.

MineSuite ha cumplido con las expectativas de la industria desde principios de la década de 2000, y la confianza en el producto ha llevado a solicitudes para incluir datos de otras fuentes de nivel de proceso.

Recientemente, un cliente descubrió niveles inesperadamente altos de cierto componente analito en su producción. Esto tiene serias implicaciones comerciales, por lo que querían obtener resultados del componente analito de varias fuentes

de datos en la operación e informar sobre la producción promedio ponderada en cada uno de los puntos de medición disponibles. La última funcionalidad de MineSuite para adquirir, procesar y contextualizar datos proporcionó una solución con relativa facilidad.

MineSuite se ha convertido en la fuente principal de datos operativos, incluidos volúmenes de producción, calidades de producto y rendimiento. El módulo de carga y despacho de trenes MineSuite ha ampliado los requisitos de información de gestión para incluir camas de productos y tiempos de entrega de trenes.

Al requerir una mejor capacidad de administración de datos, un cliente de mineral de manganeso solicitó la integración de MineSuite con el sistema de control para recibir y compartir los datos necesarios para la decisión de control de apilar y recuperar equipos. MinLog desarrolló la funcionalidad adicional y el MineSuite mejorado se implementó rápidamente.

MinLog también ha desarrollado la capacidad del sistema para manejar el efecto ascendente y descendente de un tiempo de inactividad inesperado en una operación de flujo en serie. Esto llevó a muchos clientes a actualizar MineSuite para que pudieran comprender la influencia de los equipos individuales en el rendimiento. Los usuarios pueden medir el efecto de estas interrupciones en el equipo, el flujo de producción, el módulo y la planta como una entidad.

Por ejemplo, una correa de alimentación en una planta de producción grande se descompone con un desgarre de la banda, por lo que el transportador no está disponible al 100%. El módulo en la planta podría no estar disponible en un 50% y el total de la planta está solo en un 20%.



La nueva plataforma de tecnología MineSuite permite la adquisición avanzada de datos, el procesamiento de datos y la contextualización de datos de diversas fuentes.

El equipo de desarrollo de productos en expansión de MinLog está trabajando en una solución de administración total de operaciones de la mina para una mina subterránea de primer nivel en Australia. La solución incluye integración horizontal y consolidación, así como control de tareas, gestión de actividades, gestión de flotas y gestión de reservas.

Mantenerse al tanto de la última tecnología ofrece ventajas en seguridad de datos, compatibilidad, eficiencia y soporte técnico, y ayuda a atraer y retener al mejor personal.

Karel Gilliland, Director Gerente de MinLog, cree que mantenerse actualizado con las versiones de software permite a los usuarios aprovechar los beneficios de las nuevas funciones y mejoras, que a su vez aumentan la productividad y la eficiencia empresarial.

MinLog actualizará a los usuarios actuales de MineSuite a la nueva plataforma tecnológica durante los próximos 18 meses.

Asociaciones con universidades

Asociación entre Maptek™ y la Universidad de Sonora ha beneficiado a estudiantes y profesores.



Maestros y alumnos del programa de la licenciatura de ingeniero minero tomaron el curso de actualización en el uso y manejo del software Maptek™ Vulcan™ - Version 11, gracias al convenio de participación de la industria minera con la universidad de sonora.

El curso que se llevó a cabo en el laboratorio de diseño ingenieril y por una semana completa en el mes de diciembre 2018.

El entrenamiento contó con el apoyo de la maestra Brenda M. Quijada encargada del laboratorio de cómputo, así como también del Ing. Alberto Ramírez Gerente Regional de Maptek México y el Caribe, el Ingeniero minero Edén Rivera Gerente

de Desarrollo de Negocios y el Ing. Oscar Carrillo Luna ingeniero de servicios técnicos de Vulcan de Maptek.

“El poder contar con el software Vulcan es importante para la Universidad, actualmente hay 4 grupos de software con 5 horas a la semana cada uno. El programa incluye revisar los temas de Inicio de proyecto, Plotting, Herramientas subterráneas y la Interpretación geológica” comenta Profesora Quijada.

“También tenemos a estudiantes realizando el servicio social en el laboratorio de diseño ingenieril de la carrera, esto con el fin de prestar un servicio a la comunidad estudiantil y conocer más el software”.

“Hemos tenido varios trabajos de titulación aplicando las herramientas del software, una vez que los estudiantes aprenden a manipularlo les nace el interés de poder desarrollar proyectos de titulación, los cuales a su vez les sirven para titularse y ampliar los conocimientos” agregó.

“Estamos muy contentos con esta alianza, hemos salido ampliamente beneficiados con el aporte que la empresa Maptek ha realizado a la Universidad”.

- Profesora Quijada

Explorando encubierto

Los entusiasmados futuros geocientíficos de toda Australia tuvieron mucho que explorar durante esta escuela de verano anual.

La tercera Escuela Nacional de Exploración Encubierta (NExUS, por sus siglas en inglés) se llevó a cabo durante tres semanas en noviembre y diciembre de 2018. Asistieron 32 estudiantes de geociencias y profesionales de carrera temprana de exploración y minería.

NExUS es una prestigiosa escuela de verano australiana para los geólogos de exploración de próxima generación. Está financiado por el Consejo de Minerales de Australia (MCA) y el Consejo de Educación Terciaria de Minerales (MTEC), coordinado por la Universidad de Adelaide y respaldado por la industria de geociencias, el gobierno y la academia.

La cohorte de 2018 representó a todos los estados y territorios de Australia, seleccionados de 11 universidades diferentes, junto con geocientíficos de cinco compañías de exploración y minería, Geoscience Australia y NSW Geological Survey. Los participantes incluyeron estudiantes de geología y geología / ingeniería de pregrado, honores y estudiantes de maestría, y recién graduados.

Se alentó a los asistentes a pensar críticamente sobre los desafíos que enfrentan los exploradores de minerales en la actualidad, así como la tecnología y las prácticas necesarias para superarlos.

El componente de modelamiento del yacimiento en 3D se presentó a los estudiantes junto con las últimas herramientas de modelamiento geológico Maptek™ Vulcan™.

Esta sesión fue presentada por el Dr. Gavin Springbett (G&S Resources) y cubrió: bases de datos geológicos, evaluación y validación de datos, definición de límites del yacimiento (implícita y explícita), modelamiento de superficies y bloques, visualización y validación de modelos y estimación de reserva de recursos.

La sesión práctica proporcionó una valiosa comprensión del proceso de modelamiento, las etapas involucradas y las herramientas disponibles.

NExUS Alumni (2016-2018) ahora cuenta con más de 100 estudiantes, con todos los participantes que permanecen en el sector de geociencias de Australia y alrededor del 70% participan directamente en la exploración de minerales.

La retroalimentación de los participantes ha sido muy positiva. Llamaron a una apreciación mucho mayor de las oportunidades de carrera dentro de la exploración de minerales, la naturaleza integral del programa para el desarrollo profesional y los beneficios de las redes destacadas como resultados clave del curso.

Calendario de Maptek

2019

Marzo 4-22

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

Abril 2-4

Discoveries
Hermosillo, Mexico – Booth 141

Abril 9-11

ACG International Conference on Mining Geomechanical Risk
Perth, WA, Australia – Booth 1

Mayo 6-8

Canadian Institute of Mining
Montreal, ON, Canada – Booth 1800

Mayo 21-23

Austmine 2019
Brisbane, Qld, Australia – Booth 91

Mayo 27-30

Exponor 2019
Antofagasta, Chile – Booth 430

Junio 6-7

Elko Mining Expo
Elko, Nevada, USA

Junio 18

Copper to the World
Adelaide, SA, Australia

Octubre 24-26

XXXIII Convención Internacional de Minería
Acapulco, Mexico – Booth 428

Noviembre 25-26

International Mining Geology
Perth, WA, Australia

2020

Mayo 12-14

International Symposium on Slope Stability in Open Pit Mining and Civil Engineering
Perth, WA, Australia

Septiembre 28-30

MINExpo International
Las Vegas, Nevada, USA





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. ©2019 Maptek