



# La mina más profunda del mundo

por Rekha Voralia y James Jobling Purser

**La mina Mponeng, en la zona minera de Western Deep Levels cerca de Johannesburgo en Sudáfrica, es propiedad del consorcio Anglo Gold Ashanti y da empleo a 6.000 trabajadores. El año pasado fue oficialmente incluida en el libro Guinness como la mina más profunda del mundo. El punto más profundo de la mina alcanza 4,1 km desde la superficie terrestre. Ahí, la temperatura de la roca puede alcanzar temperaturas de hasta 60°C y la temperatura ambiental de hasta 36°C. Para comprobar cuáles eran las posibles zonas problemáticas antes de construir un nuevo sistema de transporte, un monorraíl y un telesilla, se tomaron medidas de la mina y se generó un modelo preciso en 3D.**

Empleando el modelo 3D-CAD de las rampas se adaptó la correspondiente infraestructura de suministro en un entorno CAD virtual, a fin de determinar

si era necesario, y en qué zonas, ampliar antes de iniciar las obras. La mínima desviación con respecto a la planificación original podría llegar ocasionar importantes contratiempos durante las obras. Con ayuda del modelo 3D se pudieron evitar retrasos y costes adicionales.

## **Generación de un modelo 3D-CAD**

El objetivo del encargo era realizar la medición de tres kilómetros de explotaciones mineras que habían percibido que se estaban desviando de su planificación original, lo que podría repercutir en la construcción de la nueva infraestructura. El proyecto consta de cuatro rampas paralelas que, partiendo de niveles 120 a 123 y 126, se extienden con una inclinación de -7,5°. Los agrimensores de explotaciones subterráneas de 3D MSI recibieron tres encargos parciales: medir tres de las cuatro rampas en 3D, determinar las zonas problemáticas potenciales según el modelo 3D-CAD y superponer los modelos CAD georeferenciados con los datos de estas instalaciones para

## Duras condiciones de trabajo

El trabajo en la mina es un desafío enorme. Los agrimensores deben llevar a cabo su trabajo en un espacio mínimo, además de soportar el tráfico constante, mucha suciedad y un calor extremo. Cualquier retraso en los trabajos de extracción puede ocasionar pérdidas de miles de euros. Por ello, 3D MSI ([www.3dmsi.co.uk](http://www.3dmsi.co.uk)) debía garantizar en cualquier circunstancia que los trabajos finalizaran lo más rápido posible para interferir al mínimo en el trabajo diario de la mina. 3D MSI necesitaba, por tanto, tecnologías

fiables, rápidas y precisas. Las soluciones de Leica Geosystems han resultado decisivas en el éxito de 3D MSI.

La velocidad y la precisión de esta tecnología puede suponerle a las empresas de minería un ahorro de miles de euros en cada proyecto.

obtener un medio de ayuda que les permita identificar las zonas problemáticas.

La empresa 3D Mine Surveying International Limited (3D MSI), con sede en Gran Bretaña, está especializada en la medición de minas y el modelado 3D de datos de medición. Desde las mediciones in situ, pasando por el procesamiento de datos hasta la generación de complejas vistas en 3D, 3D MSI siempre emplea la más moderna tecnología de escáneres láser. Un vehículo de medición que se desplaza mediante control remoto y desarrollado por la misma empresa se encarga de realizar mediciones subterráneas a la máxima velocidad. En estrecha colaboración con apeadores, constructores y organismos de control de los institutos de salud y seguridad, y ayudados por la más moderna tecnología en medición, los datos procesados se emplean para diseñar una minería más segura y eficaz.

Para las mediciones de la mina Mponeng, 3D MSI empleó una Leica ScanStation C10, una Leica HDS6000 y el escáner láser Leica HDS6100. Para

registrar y procesar los datos obtenidos emplearon el software Leica Cyclone y para el modelado 3D Reshaper. Debido a dificultades con las tolerancias finas en relación con la infraestructura y la construcción de túneles, 3D MSI realizó mediciones hasta una profundidad de 3.900 metros, a fin de poder hacerse una imagen completa de las zonas problemáticas antes de iniciar las obras. Para las tres rampas se registraron un total de 240 escaneos independientes, lo que se corresponde con una distancia conjunta de 3,5 km.

### Comparación con la planificación original

Para cada rampa se generó un wireframe completo con ayuda de 3D Reshaper, lo que permitió comparar la planificación original con la realidad. Una vez generado el wireframe, se pudo superponer la representación 3D con los modelos CAD de la infraestructura que se iba a construir, a fin de garantizar que todo encajaba tal y como estaba previsto.

En el extremo superior de la rampa 2 se descubrieron desviaciones evidentes. Si el montaje del sistema de transporte se hubiera realizado como estaba previsto, se hubiera encontrado con el empalme, es decir, la delimitación lateral de la mina, 1,2 km más abajo. Buscando una solución que no requiriera grandes inversiones se superpuso la rampa con el sistema de transporte en el entorno CAD, lo que permitió adaptar virtualmente la posición del sistema de transporte. Así se pudo constatar que, desplazando el sistema de transporte 0,5 m a la izquierda, se podrían resolver todos los problemas sin modificar en absoluto el perfil del túnel. ■

*Sobre los autores:*

*Rekha Voralia es Directora de Marketing de Leica Geosystems Ltd UK ([rekha.voralia@leica-geosystems.com](mailto:rekha.voralia@leica-geosystems.com)), James Jobling Purser es Gerente de 3D MSI.*

