







Como líderes de monitoreo geotécnico en tiempo real de paredes y pendientes tanto en minas a cielo abierto como subterráneas, GroundProbe ha estado trabajando en la industria minera mundia durante más de 17 años

Con el paso del tiempo hemos desarrollado un conocimiento especializado de estos entornos y su infraestructura como es el caso de las presas de relaves y los desafíos que representan.

Los recientes desastres en presas de relaves han despertado la preocupación sobre el manejo seguro de los residuos mineros y material de desecho.

Como respuesta, se ha producido un cambio global por la parte de gobiernos, inversores, organizaciones y empresas mineras hacia una mayor transparencia con respecto al manejo y gestión de la presas de retención de residuos.

Las compañías mineras están reconociendo que el monitoreo en tiempo real de presas de relaves para la detección temprana de movimiento, juega un papel importante en la mitigación de riesgos de falla: catastróficas.

GroundProbe se enorgullece de nuestros sistemas de monitoreo de taludes líderes en la industria, así como de nuestros Geotechnical Support Service de clase mundial, que brindan monitoreo y soporte en tiempo real a presas de relaves en más de 15 sitios alrededor del mundo.

Brian Gillespie Director Ejecutivo



Los colapsos en minas, túneles y presas de residuos pueden ser perjudiciales, destructivos y en el peor de los casos fatales.

Las fallas en presas de relaves pueden ser devastadoras; presentando a menudo impactos catastróficos ya sean físicos, sociales, económicos y ambientales.

Con asistencia del monitoreo de estabilidad de taludes, el personal minero puede actuar rápidamente al detectar de forma temprana movimientos y pronosticar posibles fallas; convirtiendo al monitoreo de deformación en un componente integral para el buen manejo y protección de presas de relaves.

La historia muestra que el monitoreo de estabilidad de pendientes es una de las formas esenciales de monitoreo requerido para presas residuales.

El monitoreo puede reducir el riesgo de fallas catastróficas mediante la detección temprana de movimiento y el seguimiento de las condiciones cambiantes de la pendiente de la presa en busca de signos de hundimiento causados por tuberías o deformaciones positivas de gran tamaño.

Si bien el diseño inicial, la construcción y la gestión continua de una presa son esenciales para su robustez y longevidad, el monitoreo de estabilidad de pendientes como medio para observar la naturaleza cambiante de la presa a lo largo del tiempo es esencial para garantizar su máxima seguridad.

groundprobe.com decision confidence™

Experiencia de GroundProbe en Presas de Relaves

INNOVACIONES

En los últimos años, GroundProbe se enorgullece de haber sido llamado para ayudar con el monitoreo de presas de relaves en varios sitios mineros de gran notoriedad en Brasil, los cuales han experimentado fallas significativas, incluyendo el monitoreo después del colapso de Samarco Mineração S.A. ocurrido en 2015, a través de la reconstrucción de las instalaciones.

A pesar de no estar en el sitio antes o durante los colapsos, se introdujeron los sistemas de GroundProbe para monitorear la estabilidad continua de las presas para en adelante proporcionar máxima seguridad.

GroundProbe proporcionó a Samarco Mineração S.A. dos sistemas de seguridad crítica, radares móviles (SSR-XT) y tres sistemas de radares fijos, de largo alcance (SSR-SARX) para monitorear las presas Santarém, Sela, Tulipa y Germano después del colapso.



Los radares y láseres de GroundProbe monitorean una serie de presas de relaves alrededor del mundo con capacidad de precaución, como suelen normalmente hacer los sitios con sus pendientes abiertas.

Algunas presas de relaves han sido consideradas de alto riesgo con presunta inestabilidad, por lo que se han establecido regímenes de monitoreo para detectar y medir el movimiento y predecir cuándo podría ocurrir una falla.





Otros sitios han implementado sistemas de monitoreo debido al riesgo hipotético de la presa. La clasificación del riesgo hipotético o consecuencia de peligro no tiene en cuenta la estabilidad real de la presa, sino más bien el riesgo del daño en caso de colapso de la presa. Las presas se clasifican según: la posible pérdida de vidas; impactos ambientales, culturales y sociales; y en cuanto a pérdidas económicas y de infraestructura.

Actualmente, GroundProbe ha implementado soluciones de monitoreo personalizadas a represas de relaves en tres continentes, abarcando 15 sitios mineros ubicados en Brasil, Australia, Chile y Sudáfrica.

Casi la mitad de nuestras soluciones personalizadas incluyen el soporte de primera clase de proporcionado por nuestro equipo GSS las 24 horas, los 7 días de la semana, a través de nuestros servicios GSS-Remote, GSS-Local o GSS-Reporting.

El equipo de GSS proporciona soluciones de monitoreo remoto las 24 horas a sitios mineros en cualquier parte del mundo. El equipo está formado por Ingenieros Geotécnicos altamente calificados, con amplio conocimiento y experiencia en radares, quienes operan remotamente 24/7 desde una oficina central.



Brindando soporte en tiempo real, el equipo monitorea datos de radar en vivo y responde a alarmas y movimientos, permaneciendo en contacto telefónico y en línea con el personal del sitio minero.

Soluciones de Control

de Riesgos

INNOVACIONES

Cada presa de relaves es única, así como lo es la consecuencia de la falla.

El tamaño y el volumen de la presa, el tipo de material que contiene, su método de construcción y clasificación de consecuencias, así como la geografía y el clima del sitio, deben ser considerados al determinar el nivel de monitoreo de estabilidad de pendientes que el sitio requiere.

Como resultado, no existe una tecnología o sistema que

sea ideal para monitorear todas las presas de relaves. En cambio, una estrategia de monitoreo personalizada es el medio más efectivo para proporcionar una máxima seguridad.

GroundProbe cree que el nivel de control de riesgos requerido y las necesidades específicas del sitio deberían determinar la solución de monitoreo previsto.

Ya sea después de una falla o como medida precautelar, GroundProbe implementa regímenes de monitoreo personalizados que a menudo incorporan tecnologías de radar y láser, y en ciertos casos los Geotechnical Support Services (GSS) remoto o servicios de monitoreo local.

RADAR LIDAR INSAR



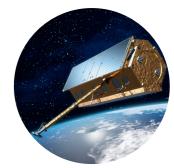












Control Carlos Carlos						
SSR-XT	SSR-FX	SSR-SARx	SSR-Omni	GMS-Dual	GMS-Prism	InSAR Service
3D Radar de Apertura Real	2D Radar de Apertura Real	2D Radar de Apertura Sintética	2D Radar de Apertura Real	Medición Electrónica de Distancia con y sin Prismas	Medición Electrónica de Distancia con Prisma	Radar de Apertura Sintética Interferométrico
Monitoreo táctico dirigido	Monitoreo de área amplia, estratégico	Monitoreo a largo alcance, de alta resolución	Cobertura total, monitoreo de alta resolución	Monitoreo de fondo, a largo plazo	Monitoreo de fondo, a largo plazo	Monitoreo de fondo, de área amplia, a largo plazo
Ionitoreo crítico de seguridad con gran precisión en áreas de alto riesgo	Detecta movimiento de zonas en áreas extensas	Monitorea cubriendo largas distancias	Monitorea 360° cubriendo largas distancias	Monitorea prismas físicos y virtuales	Monitorea prismas físicos	Toda la mina, radar basado en satélite
Precisión:				Precisión:		Precisión:
0.1mm				±2mm + 2ppm		~2mm
Tiempo Entre Escaneos:				Tiempo Entre Escaneos:		Tiempo Entre Escaneos:
~2 minutos – ajustable				~5-10 minutos		~11 días

Geotechnical Support Services (GSS): Soporte global de primera clase que asiste a nuestros clientes con

la gestión efectiva de riesgos a través de un equipo calificado de más de 25 Ingenieros Geotécnicos

Monitoreo Con y Sin

Prismas

CASO DE ESTUDIO

Proporcionando una flexibilidad total de monitoreo, el GMS-Dual (Geotech Monitoring Station) de GroundProbe, puede monitorear usando ambos métodos: puntos prisma – los cuales son prismas físicos instalados en la pared de la mina - y puntos virtuales, los cuales son prismas virtuales que se pueden colocar digitalmente en la pared a través de SSR-Viewer, el software patentado de GroundProbe.

En el Proyecto de Oro Masbate de Filminera Resources Corporation, una mina de oro a cielo abierto en Filipinas, se habían perdido un número significativo de prismas físicos debido al vandalismo lo cual había comprometido la capacidad del sitio para detectar y medir la deformación, reduciendo así la confianza del equipo geotécnico del lugar para gestionar eficazmente el riesgo.

Como resultado, el GMS-Dual fue instalado en el sitio - el cual se encuentra en una etapa de producción activa - para proporcionar un monitoreo de área amplia a largo plazo.

"El GMS-Dual fue seleccionado debido a su exclusiva funcionalidad de monitoreo sin prismas, donde los usuarios pueden detectar la deformación en la pendiente al colocar puntos virtuales en cualquier lugar de la pared dentro de SSR-Viewer, nuestro software de análisis y monitoreo geotécnico."

Fernanda Carrea, Gerente de Producto, GroundProbe.

"El GMS-Dual es capaz de reflejar su señal láser directamente desde la roca, correspondiendo a la ubicación y posición exacta de los puntos virtuales en SSR-Viewer, lo que le permite detectar puntos en movimiento dentro del área de interés," dijo el Sra. Carrea.

Los puntos virtuales también pueden utilizarse cuando se monitorean áreas difíciles, peligrosas o imposibles de acceder físicamente, lo cual impide la instalación de prismas físicos

Además, se pueden colocar tantos puntos virtuales como sean necesarios y en tantos lugares como sean requeridos, lo que permite que el GMS-Dual detecte la deformación en áreas extensas y de largo alcance.

El GMS-Dual fue fácilmente implementado en pocos minutos y se posicionó mirando hacia uno de los principales pozos de la mina, donde cientos de puntos virtuales fueron colocados digitalmente sobre la pendiente.

"A los pocos días de monitoreo, el GMS-Dual proporcionó datos prácticos y extensos sobre la estabilidad general del pozo," dijo Prastowo Harymurty, el especialista técnico de GroundProbe quien implementó el sistema.

"Éste demostró su capacidad de detectar y rastrear ambas tendencias de deformación tanto positivas como negativas en cada uno de los diferentes tipos de puntos: Puntos Prisma, Puntos Píxeles y Puntos de Precisión."

El GMS-Dual monitoreó continuamente y sin interrupción, detectando con éxito movimientos submilimétricos, reflejando su alta exactitud y precisión.





"Los datos recopilados permitieron al equipo geotécnico del sitio identificar áreas con comportamientos geotécnicos diferenciados y tendencias de deformación; por ejemplo, algunas zonas no mostraron un movimiento significativo, mientras que otras áreas presentaron tendencias de deformación lineal o regresivas notables," dijo el Sr. Harymurty.

También fueron monitoreadas las actividades de voladura de los bancos inferiores de la mina utilizando puntos virtuales para proporcionar mayor tranquilidad geotécnica.

Mediante el uso de las herramientas de visualización intuitivas de SSR-Viewer, el equipo geotécnico pudo identificar los puntos en movimiento de la mina representados visualmente a través de un mapa de calor con un gradiente de colores, el cual fue colocado sobre una representación fotográfica del área.

El equipo geotécnico también pudo realizar un análisis de velocidad e incluso realizar inspecciones remotas de las áreas de interés en tiempo real - utilizando la cámara telescópica incorporada del GMS-Dual.

Además, la capacidad del sistema para monitorear puntos virtuales y prisma permitieron al equipo geotécnico monitorear los prismas restantes que fueron instalados en las paredes de la mina, proporcionando datos de desplazamiento tridimensional de estos puntos en tiempo real.

"Gracias al GMS-Dual y su monitoreo sin prismas, hemos podido contrarrestar la falta de monitoreo continuo de pendientes en tiempo real causado por la remoción no autorizada y el vandalismo de prismas físicos por parte de los intrusos."

Peter Alip, Jefe de Geología Geotécnica, Proyecto de Oro Masbate.

"En adelante, nuestro equipo geotécnico se complace en incorporar este sistema en nuestros procesos y procedimientos de monitoreo permanente gracias a su fácil configuración, facilidad de uso y captura inteligente de datos," dijo el Sr. Alip.

"Estamos entusiasmados de seguir utilizando el GMS-Dual para lograr un control de estabilidad de pendientes efectiva con el fin de detectar riesgos de forma temprana y tomar decisiones confiables para la administración de riesgos, sin tener que depender únicamente de prismas físicos."

GroundProbe Expande el Negocio en las Américas con la Apertura de su Segundo Centro de Monitoreo 24/7

INNOVACIONES

GroundProbe ha lanzado un centro de monitoreo dedicado en Santiago, Chile para proporcionar servicios de monitoreo en tiempo real de radares y láseres las 24 horas del día, los 7 días de la semana, para minas y represas de relaves en América del Norte y del Sur.

Monitoreando datos de estabilidad de taludes en tiempo real y reaccionando ante alarmas que garantizan la máxima seguridad de personas y comunidades, los centros de alta tecnología conectan sitios remotos con expertos de la industria en tres idiomas. Dirigidos por 45 ingenieros especialistas geotécnicos, los centros proporcionan asistencia 24/7 a más de 30 clientes en todo el mundo.

GroundProbe es ampliamente aceptado como el líder mundial en tecnologías de tiempo real utilizadas para detectar inestabilidades y predecir cuándo se producirán colapsos en minas y represas.

Desde el evento de lanzamiento en Santiago, el CEO de GroundProbe, Brian Gillespie, dijo que el nuevo centro marcó un paso importante para el futuro crecimiento de GroundProbe, especialmente para Norteamérica y Sudamérica.

"Hemos sido testigos del auge de monitoreo continuo y en tiempo real en Brasil para presas de relaves, con gran aumento en la demanda de nuestra experiencia geotécnica remota 24/7", dijo Gillespie.





(De Izquierda a Derecha) Brian Gillespie - CEO de GroundProbe, Robert Fergusson - Embajador de Australia en Chile, Germán Johow - Gerente de Negocios en GroundProbe para Sudamérica, David Noon – COO en GroundProbe

"Vimos la necesidad absoluta de reforzar nuestra oferta y extender nuestros servicios de soporte de Asia Pacífico a las Américas.

"Ubicar el centro en Santiago y garantizar sus capacidades trilingües nos permite hacer precisamente eso".

Durante muchos años, GroundProbe ha estado brindando asistencia 24/7 a nuestros clientes desde nuestro centro de monitoreo de Asia-Pacífico. La adición de una segunda ubicación, que opera en español, portugués e inglés, hace que GroundProbe se mantenga a la vanguardia de nuestra industria.

"Nuestro centro de monitoreo remoto de Santiago está en funcionamiento desde el primer día, con nuestros equipos monitoreando desde ya muchas presas de relaves, una enorme represa hidroeléctrica e incluso un deslizamiento de tierra en una carretera nacional en Colombia", dijo David

Noon, Director de Operaciones de GroundProbe.

"No sólo es esencial para nuestros clientes que nuestro equipo tenga un español y portugués nativo, sino que tener un centro en América Latina demuestra nuestro nivel de compromiso con la región y con la creación de empleos en las comunidades locales a las cuales servimos", dijo Noon.

Para marcar el lanzamiento, GroundProbe y Orica organizaron un evento de celebración con clientes clave y de gran importancia de la industria e interesados.

Los centros de monitoreo de GroundProbe son el hogar de nuestro equipo de Geotechnical Support Services (GSS). GroundProbe es el único proveedor en la industria que cuenta con un equipo dedicado de ingenieros de soporte geotécnico.

El segundo centro de monitoreo en Santiago brindará los mismos servicios de punta a nuestros clientes, incluyendo: GSS-Remote, nuestra solución de monitoreo remoto las 24 horas; GSS-Training, nuestro servicio especializado de entrenamiento en SSR y láser; y GSS-Reporting, nuestro servicio personalizado de análisis e informes. Todos estos servicios son proporcionados por ingenieros geotécnicos altamente calificados y con gran experiencia.

NUESTRAS OFICINAS

ΔΙΙΣΤΡΔΙΙΔ

Brisbane, Australia
Tel +61 7 3010 8999
info@groundprobe.com

Perth, Australia
Tel +61 8 9378 8000
info@groundprobe.com

ÁFRICA

Johannesburgo, Sud África Tel +27 11 087 5300 infoSA@groundprobe.com

Ghana, Oeste de África Tel +27 11 087 5300 infoSA@groundprobe.com

ASIA

Balikpapan, Indonesia Tel +62 542 758 1403 infoPT@groundprobe.com

Jakarta, Indonesia Tel +62 542 758 1403 (Ext 8504) infoPT@groundprobe.com

Nagpur, India Tel +91 712 6653333 info@groundprobe.com

Nanjing, China Tel +86 25 84189710 infoCN@groundprobe.com

SUD AMÉRICA

Belo Horizonte, Brasil Tel +55 31 3245 5570 infoBR@groundprobe.com

Santiago, Chile Tel +56 2 2586 4200 infoCL@groundprobe.com

Lima, Perú
Tel +51 1 637 1838
infoPE@groundprobe.com

Bogotá, Colombia Tel +51 1 637 1838 infoPE@groundprobe.com

NORTE AMÉRICA

Tucson, USA
Tel +1 520 393 8287
infoNA@groundprobe.com

Hermosillo, Méjico Tel +51 662 215 1050 infoMX@groundprobe.com

EUROPA Y RUSIA

Moscú, Russia Tel +7 495 641 1164 infoEU@groundprobe.com

NUESTROS SERVICIOS

GEOTECHNICAL SUPPORT SERVICES

geotech.support@groundprobe.com