Superando sus desafíos de la gestión de relaves

Una guía de las mejores prácticas para gestionar sus instalaciones de relaves de forma segura y efectiva.

ISOMETRIX
Good Business

Introducción

Los relaves, materiales remanentes después del proceso de separación de metales y minerales valiosos de la mena— son un subproducto de las actividades mineras. Sin un monitoreo y una gestión adecuados, los relaves (muy frecuentemente contaminados) representan una amenaza para el medioambiente y para las comunidades cercanas. Una falla en las instalaciones de almacenamiento de relaves (*tailings storage facilities*, TSF), puede tener consecuencias devastadoras.

La gestión de relaves ha adquirido una relevancia primordial luego de una serie de fallas que causaron grandes daños y la pérdida de muchas vidas. A pesar de la creciente divulgación sobre las instalaciones de almacenamiento de relaves, un informe de la Fundación de Minería Responsable revela que la gran mayoría de las compañías mineras a gran escala aún no pueden demostrar que revisan e informan sobre la eficacia de su gestión de riesgos relacionados con las TSF, y que pueden tomar las medidas necesarias.

Además, otro informe de la misma organización reveló que la gran mayoría de los 250 sitios mineros evaluados en 53 países no lograron demostrar que proporcionan información a las comunidades donde operan y sus trabajadores con respecto a los factores de riesgo básicos, como los impactos ambientales, problemas de seguridad o quejas. Alrededor del 94 % de los sitios mineros obtuvieron un puntaje promedio de menos del 20 % en quince asuntos básicos evaluados y vinculados a ESG.

Dado que los inversores y las comunidades afectadas tienen una expectativa cada vez mayor sobre la capacidad que tienen las mineras para gestionar sus instalaciones de almacenamiento de relaves de manera responsable, es más importante que nunca que lo hagan de manera precisa y transparente.

IsoMetrix es un proveedor de software líder en la gestión de riesgos y cumplimiento para la industria minera. Entendemos que la gestión de relaves implica más que un cumplimiento estricto de estándares técnicos; el objetivo principal es preservar los medios de subsistencia de las personas y el medioambiente.

Por tal motivo, hemos creado esta guía para la gestión de relaves, la cual esperamos pueda ser una ayuda para explorar y comprender los diversos estándares de la industria y las mejores prácticas.

Nos hemos apoyado en nuestra experiencia única en la industria, que incluye entrevistas con expertos y consultores con décadas de experiencia en la gestión segura de relaves, para proponer 5 desafíos principales que surgen en la gestión eficaz de las instalaciones de almacenamiento de relaves:

1. Conocer las señales de advertencia
2. Cumplir con los estándares globales
3. Prevenir fallas
4. Utilizar la información para adaptarse al apetito del riesgo actual
5. Usar la tecnología adecuada

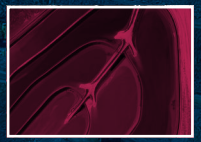
Índice

1. Conocer las señales de advertencia: controles críticos para la gestión de relaves

2. Cumplir con los estándares: el significado del Estándar Global de Gestión de Relaves para la Industria (*Global Industry Standard on Tailings Management*, GISTM) aplicado a la industria minera

3. Prevenir fallas con una gestión adecuada

4. Utilizar datos para adaptarse al apetito por el riesgo actual



5. Usar la tecnología adecuada para la gestión de relaves

6. Lo que ofrece IsoMetrix

1. Conocer las señales de advertencia: controles críticos para la gestión de relaves

Una gestión eficaz de los relaves implica contar con datos visibles sobre controles críticos. Debido a que las represas de relaves se construyen durante largos períodos de tiempo, es necesario que haya una continuidad en el monitoreo y el manejo de los datos relacionados con la instalación de almacenamiento de relaves. Si la información está escondida en hojas de cálculo o peor, en sistemas basados en papel, se pueden pasar por alto las señales de advertencia.

La mayoría de los incidentes relacionados con los relaves se deben a que no se implementan controles para los riesgos o los eventos conocidos. Los factores principales que contribuyen a los incidentes —según el Consejo Internacional sobre Minería y Metales (*International Council on Mining and Metals*, ICMM)— son que las personas no identifiquen los riesgos correctamente, que no haya controles implementados, y que los controles no se ejecuten y monitoreen de manera eficaz.

El ICMM recomienda la gestión de control de los riesgos críticos (*critical risk control management*, CRCM) para la gestión de eventos no deseados importantes, ya que proporciona un marco de trabajo que ayuda a establecer la generación de información en tiempo real sobre la eficacia de las medidas de control.

Las personas responsables de gestionar la instalación deben comprender la naturaleza compleja de los riesgos involucrados y llevar a cabo una evaluación exhaustiva de estos. Es necesario mantener un registro de los riesgos a intervalos regulares y establecer un sistema de gestión para darle seguimiento.

Factores principales que contribuyen a las fallas en los relaves

- El riesgo no se identifica correctamente
- No hay controles implementados
- Los controles no se llevan a cabo o no se mantienen de forma eficaz

2. Cumplir con estándares globales: el significado del Estándar Global de Gestión de Relaves para la Industria (GISTM) aplicado a la industria minera

El Estándar Global de Gestión de Relaves para la Industria (*Global Industry Standard on Tailings Management*, GISTM) se publicó en agosto de 2020 con el objetivo de mejorar la seguridad de las instalaciones de relaves en la industria minera.

El estándar, que contiene 15 principios y 77 requisitos específicos y auditables, es el primer estándar global aplicable a las instalaciones de relaves existentes y futuras en cualquier parte del mundo.

Se ha construido cuidadosamente con contribuciones de una amplia variedad de partes interesadas, y tanto sus principios como sus requisitos asociados ayudarán a la industria lograr sus objetivos finales de daño cero e impacto mínimo al medio ambiente.

La evaluación integrada del estándar incorpora los aspectos sociales, ambientales, económicos y técnicos de las instalaciones de relaves y representa el enfoque actual de las mejores prácticas para la gestión de riesgos. GISTM abarca todo el ciclo de vida de una instalación de relaves; desde la selección, el diseño y la construcción del sitio, pasando por la gestión y el monitoreo, hasta el cierre y la etapa posterior al cierre.

A nivel organizacional, cumplir con el estándar generará una mayor responsabilidad, expectativas más claras en torno a los requisitos globales de transparencia y divulgación, y una mejor comprensión de los requisitos de presentación de informes para las partes interesadas.

Elementos clave de la gestión de relaves

1. Rendición de cuentas, responsabilidad y competencia
2. Planificación y obtención de recursos
3. Gestión de riesgos
4. Gestión del cambio
5. Preparación y respuesta ante emergencias
6. Revisión y control

Fuente: ICMM

Actualmente, el desafío es que las compañías mineras implementen el estándar GISTM y que los miembros del ICMM cumplan con el compromiso de incorporar dichos estándares a la gestión de relaves. La fecha acordada para relaves de alto riesgo es agosto 2023.

Esto requerirá un esfuerzo concertado en el que se utilicen recursos experimentados, sistemas y tecnología. El ICMM integrará el estándar a sus compromisos de membresía, y la prioridad inmediata de los miembros del ICMM es garantizar su implementación.

Cumplir con los requerimientos de cumplimiento del GISTM implicará un esfuerzo concertado en el que se utilicen recursos experimentados, sistemas y tecnología.

Los integrantes del ICMM se han comprometido a que todas las instalaciones con consecuencias potenciales “extremas” o “muy altas” cumplan con el estándar para agosto 2023, y que todas las demás instalaciones lo hagan para agosto 2025.

3. Prevenir fallas con una gestión adecuada

Las represas de relaves son estructuras de ingeniería civil; pero, a diferencia de una represa de agua que se diseña y se construye en un período definido, una represa de relaves se diseña y luego se construye a lo largo de 20 a 50 años. Las represas de relaves necesitan una vigilancia constante y son estructuras más demandantes que las represas de agua.

El agua es uno de los aspectos más críticos de una represa de relaves, y la gestión correcta del agua cumple una función importante en la seguridad de estos. I. Sin embargo, el cambio climático dificulta la predicción de los niveles de agua en una represa de relaves.

Las compañías mineras no están haciendo lo suficiente para considerar los riesgos del cambio climático en el diseño y el funcionamiento de las instalaciones de almacenamiento de relaves. El cambio climático representa un riesgo significativo porque las represas de relaves se han diseñado para determinados niveles de precipitaciones.

El 40 % de las fallas de las represas de relaves posteriores al año 2000 se atribuyen a un aumento en los niveles de precipitación debido a cambios en las condiciones climáticas, en particular, en sitios mineros ubicados cerca al mar o en regiones ecuatoriales que han recibido niveles de precipitación elevados.

A medida que el cambio climático provoca fenómenos meteorológicos cada vez más extremos con mayor frecuencia, el problema es cada vez peor. Por lo tanto, es más importante que nunca asegurarse de que su represa de relaves se gestione con la mayor eficacia posible. Las lluvias abundantes, la gestión deficiente de las aguas pluviales, el derretimiento de la nieve y los desbordamientos pueden provocar la falla de una represa de relaves.

El cambio climático también aumenta la frecuencia de las sequías en determinadas partes del mundo. Algunos lugares se están volviendo más húmedos, mientras que otros se están volviendo más secos, y estas zonas más secas se vuelven más propensas a los fenómenos extremos, como inundaciones repentinas. A medida que las zonas se vuelven más secas, las minas sufren un mayor estrés hídrico.

El 40 % de las fallas de las represas de relaves posteriores al año 2000 se atribuyeron a un aumento en las precipitaciones.

Fuente: researchgate.net

Por lo tanto, la represa se debe monitorear de cerca para garantizar que esté funcionando correctamente y para determinar si los niveles de agua están dentro de umbrales aceptables.

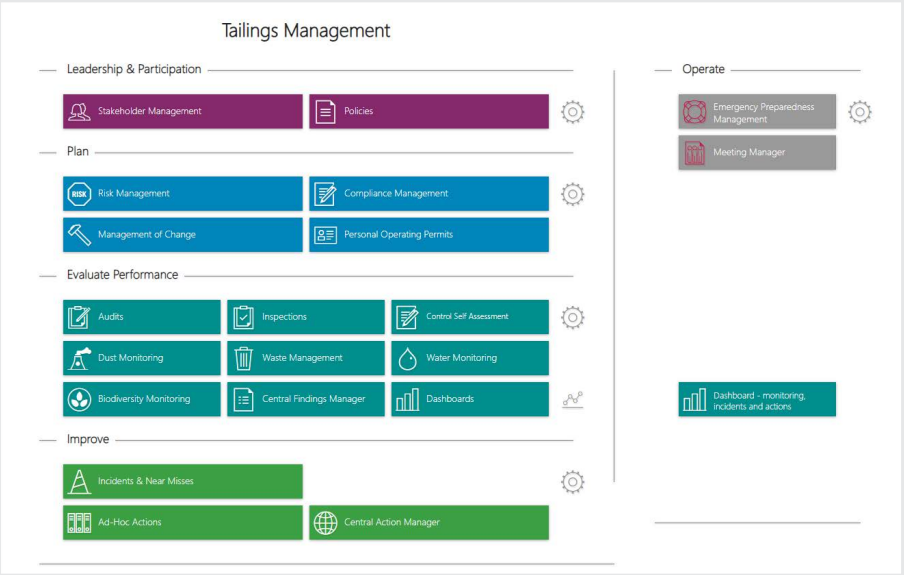
La gestión responsable de los relaves implica un enfoque integral, que incluye:

- Cumplir con las obligaciones de autorización relacionadas con su TSF
- Realizar auditorías e inspecciones de rutina para identificar riesgos
- Llevar a cabo un monitoreo medioambiental continuo para identificar incumplimientos y riesgos
- Gestionar los incidentes de manera oportuna y exhaustiva para reducir la probabilidad de que vuelvan a ocurrir
- Asegurarse de que las personas adecuadas vean los datos correctos en el momento adecuado
- Operar una instalación según su diseño (es decir, de acuerdo con sus criterios de diseño)

Esto es casi imposible de lograr sin utilizar una plataforma tecnológica centralizada y abarcadora.

El software para la gestión de riesgos está diseñado para ayudarlo a medir y analizar los riesgos, proporcionar informes claros, transparentes y precisos. Además de permitir la participación con las partes interesadas e informar a las partes responsables si es necesario implementar una acción inmediata.

Dichos sistemas no solo agilizan sus procesos, sino que también facilitan la transición del enfoque de los indicadores rezagados a los indicadores anticipados, lo que terminará por ahorrarle tiempo y dinero en el futuro.



La interfaz del sistema de gestión de relaves de IsoMetrix

4. Utilizar datos para adaptarse al apetito de riesgo actual

Para gestionar mejor el riesgo, las compañías mineras han incrementado sus actividades de gestión de relaves.

Las TSF no son necesariamente más inseguras que antes, pero el apetito de las compañías mineras por el riesgo ha disminuido y, como consecuencia, aumenta la necesidad de monitorear los relaves más de cerca.

Las compañías mineras tienen diversos sistemas para gestionar sus TSF, pero debido a que ahora el enfoque está puesto en el monitoreo y los controles, necesitan revisar la eficacia de lo que tienen.

Un buen sistema de gestión de relaves se basa en el monitoreo de los datos y en alertar a las personas pertinentes acerca de los problemas cuando estos surjan. Es necesario abordar los riesgos de acuerdo con sus diferentes niveles de alerta, y la clave para hacerlo de manera efectiva es tener personas en el campo que sepan a qué deben estar atentas. Saber qué datos son importantes y gestionarlos dentro de umbrales aceptables es clave para gestionar las TSF.

Además, diferentes personas requieren datos diferentes. Por lo tanto, los datos “correctos”, ya sean relevantes para el director de EHS, las partes interesadas internas y externas, los organismos reguladores o los empleados de primera línea, deben ser de fácil acceso.

Un operador en una TSF, por ejemplo, necesitará ver datos de producción o datos de monitoreo diarios, mientras que un ingeniero senior que trabaja en una oficina central necesitará tener información visual sobre incumplimientos, hallazgos de auditoría de materiales, acciones clave pendientes, etc.

Un sistema de gestión de relaves eficaz requiere que se visualicen y monitoreen los datos, y que se generen alertas cuando se excedan determinados umbrales y se produzcan problemas.

Las 5 V de los buenos datos

Las compañías mineras suelen utilizar una combinación de herramientas diferentes para gestionar la sostenibilidad. Estas herramientas pueden incluir un software multipropósito de EHS y sostenibilidad y soluciones puntuales (como aplicaciones específicas para gestionar datos del suelo o el agua) hasta bases de datos personalizadas para almacenar datos históricos en los registros de salud de los trabajadores y hojas de cálculo para monitorear continuamente los datos de emisiones al aire.

Cuando los datos se recopilan, gestionan o analizan de manera deficiente, esto representa un riesgo comercial significativo. Al evaluar cómo se utilizan los datos en la toma de decisiones, hay cinco cuestiones principales que deben considerarse:

1. Volumen

Es necesario contar con una gran cantidad de datos de diferentes fuentes (como de drones y/o dispositivos que monitorean la lluvia y las lecturas de los piezómetros) para proporcionar un panorama representativo de la situación. Por ejemplo, a medida que aumentan los registros de la calidad del agua de varios cuerpos de agua, los datos que abarquen años le proporcionarán un mejor análisis de tendencias, desviaciones estándar más precisas y mayor confianza en sus datos generales.

2. Velocidad

La información debe fluir rápidamente, y ser tan cercana al tiempo real como sea posible, para que puedan tomarse decisiones correctas. La actualidad de los datos tiene un gran impacto en su relevancia para una situación Si, por ejemplo, se alcanza un umbral de lluvia, deben activarse alertas con la menor demora posible, para que se pueda implementar la acción de mitigación pertinente.

Cuando los datos se recopilan manualmente en el campo, suele haber una demora entre el momento en que se recopilan los datos y el momento en el que se ingresan en un sistema para que estén disponibles para verlos y actuar en base a ellos. El enfoque tradicional para la generación de informes es que los informes se generan semanas o meses más tarde, lo que provoca una demora en casos en que posiblemente sea necesario actuar en base a los datos o hallazgos mucho antes.

3. Variedad

Debido a que los datos sobre una represa se obtienen de muchas fuentes diferentes, estos tendrán formatos diferentes. Esto puede incluir datos numéricos estructurados provenientes de dispositivos de monitoreo en bases de datos tradicionales, así como texto no estructurado sobre inspecciones o incidentes en base a documentos, correos electrónicos, fotos, videos y audio.

4. Veracidad

Con frecuencia, la calidad de los datos se puede evaluar en función de su cuán completos, coherentes, precisos, válidos y actuales sean. Puede ser difícil limpiar y vincular datos y buscar coincidencias dentro de sistemas y entre ellos cuando provienen de fuentes diferentes o se muestran en formatos diferentes. Por lo tanto, la estandarización es esencial para comparar datos provenientes de lugares o regiones diferentes.

Comprender cuándo faltan datos (o estos se han omitido intencionalmente) es fundamental para el análisis. Esto puede lograrse mediante notificaciones impulsadas por reglas o visualizaciones como cuadros de mando, mientras que las verificaciones de validación pueden garantizar que los datos estén "limpios" para evitar lecturas falsas. La comparación de los datos con puntos de referencia también puede ayudar a determinar la calidad de los datos.

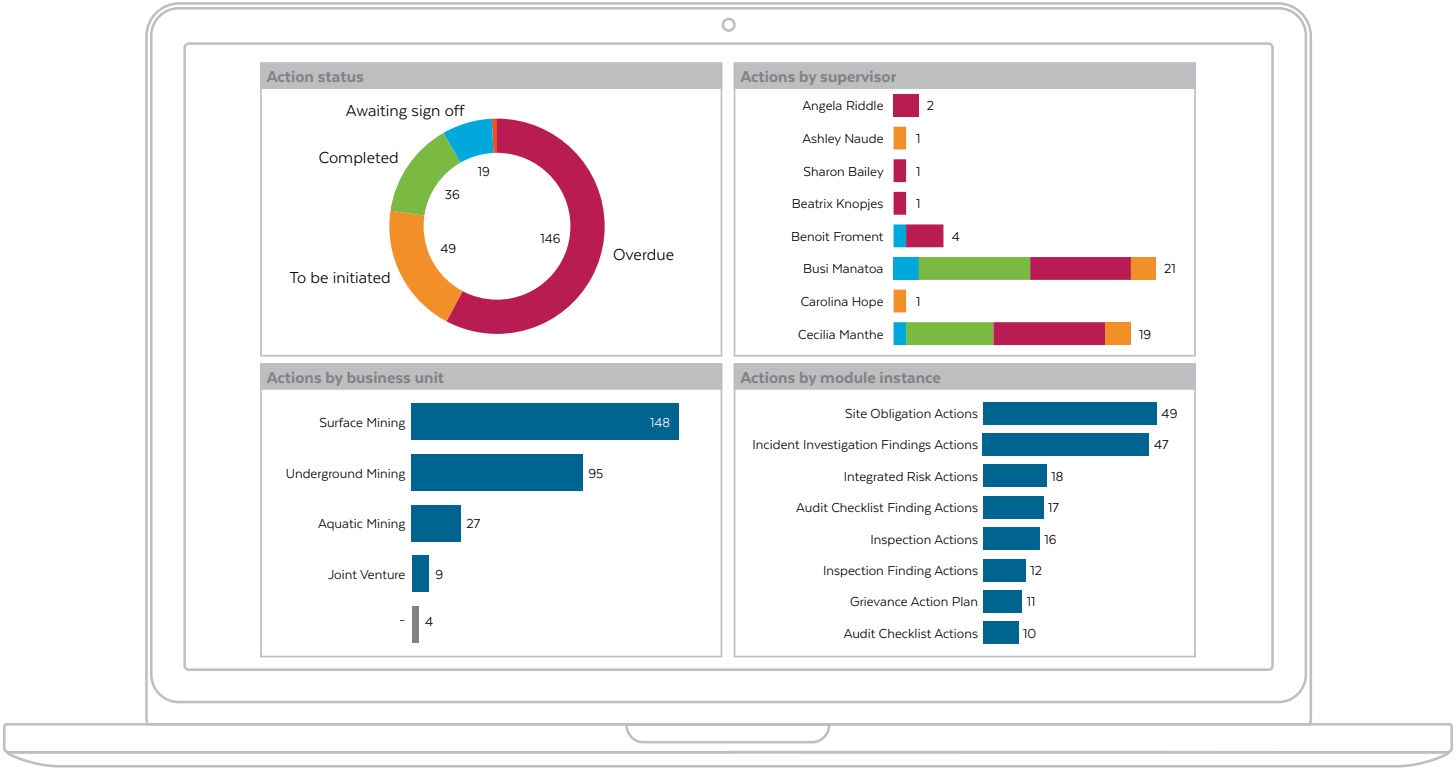
Los datos también deben categorizarse o clasificarse correctamente para evitar la mala representación de los hechos y la consiguiente distorsión de las estadísticas. Es posible que los hallazgos críticos o de alto riesgo no se atiendan adecuadamente si no se definen y describen con precisión.

5. Valor

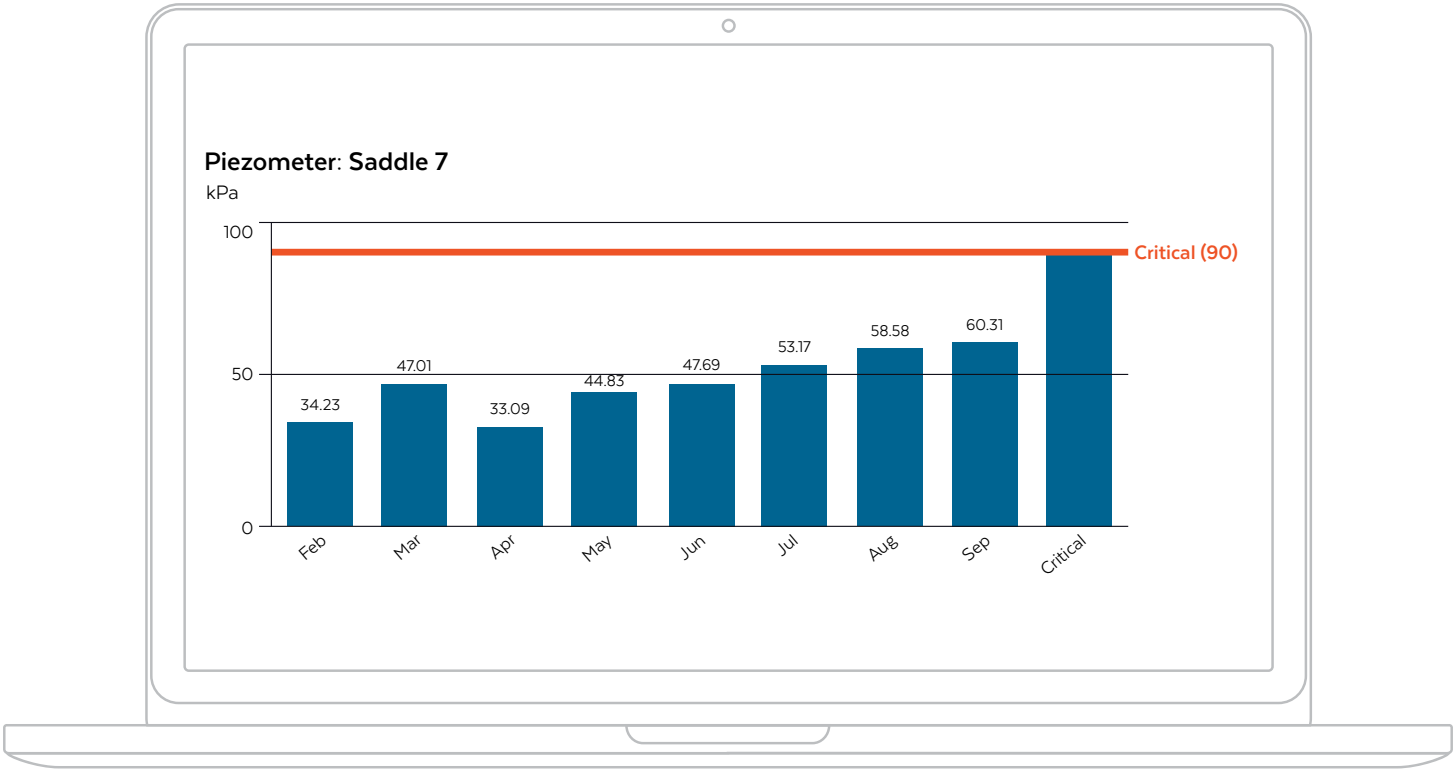
Podría decirse que el atributo más importante de los datos es el valor. Esto se refiere a la capacidad de transformar datos en información en base a la cual implementar acciones, y esto es difícil de lograr sin un sistema de gestión de la información. Si un valor o una combinación de valores de datos que alcanzan un umbral desencadenan una acción, es necesario que la secuencia de eventos apropiada esté planificada. El valor de los datos en sí es insignificante sin un plan apropiado que incluya acciones y procedimientos claros.

La combinación de datos de buena calidad con poderosos análisis visuales permite a los líderes y los profesionales comprender de manera integral el estado de una represa de relaves y administrar y mitigar el riesgo de manera proactiva en consecuencia.

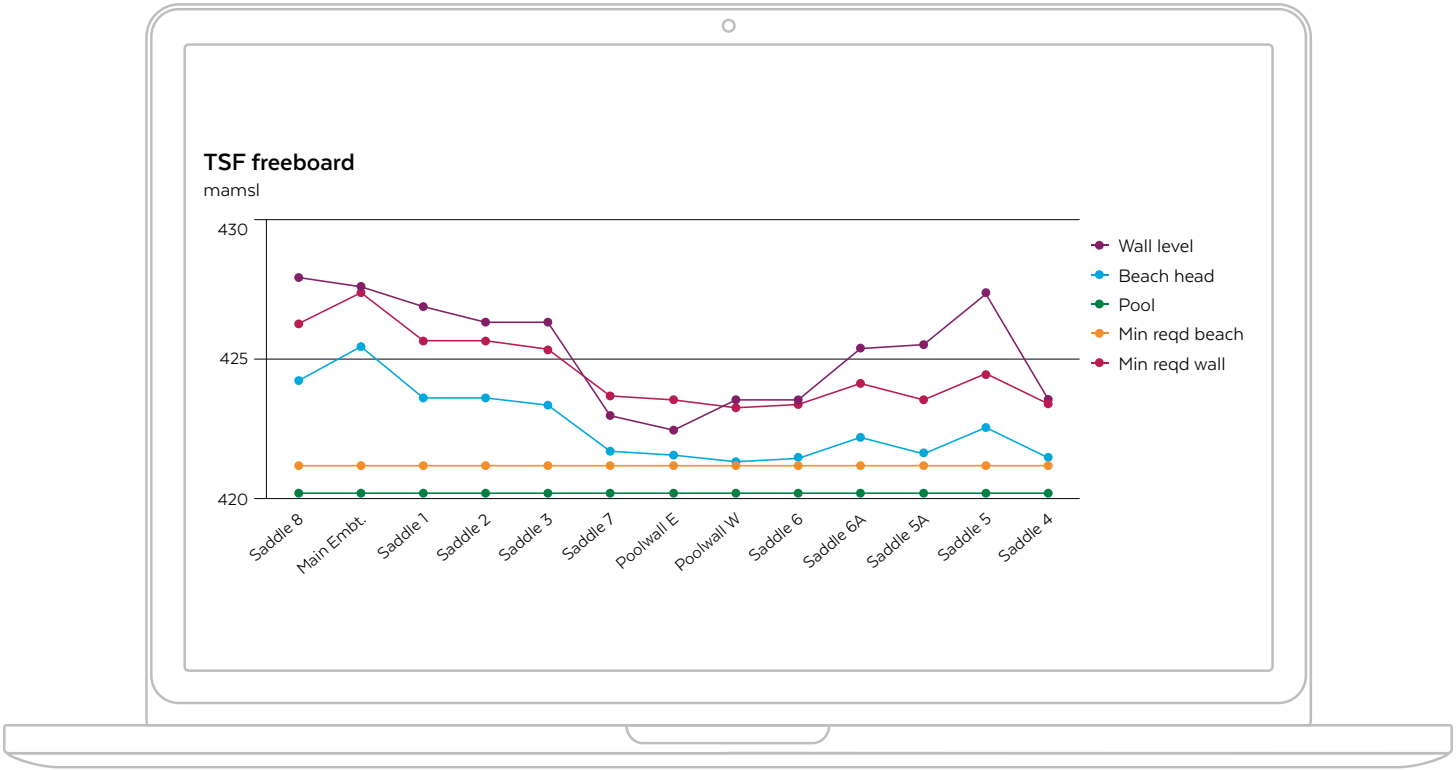
Mediante el uso del software de IsoMetrix para visualizar los datos, es posible identificar cualquier anomalía o incumplimiento y mostrar las tendencias con mayor facilidad.



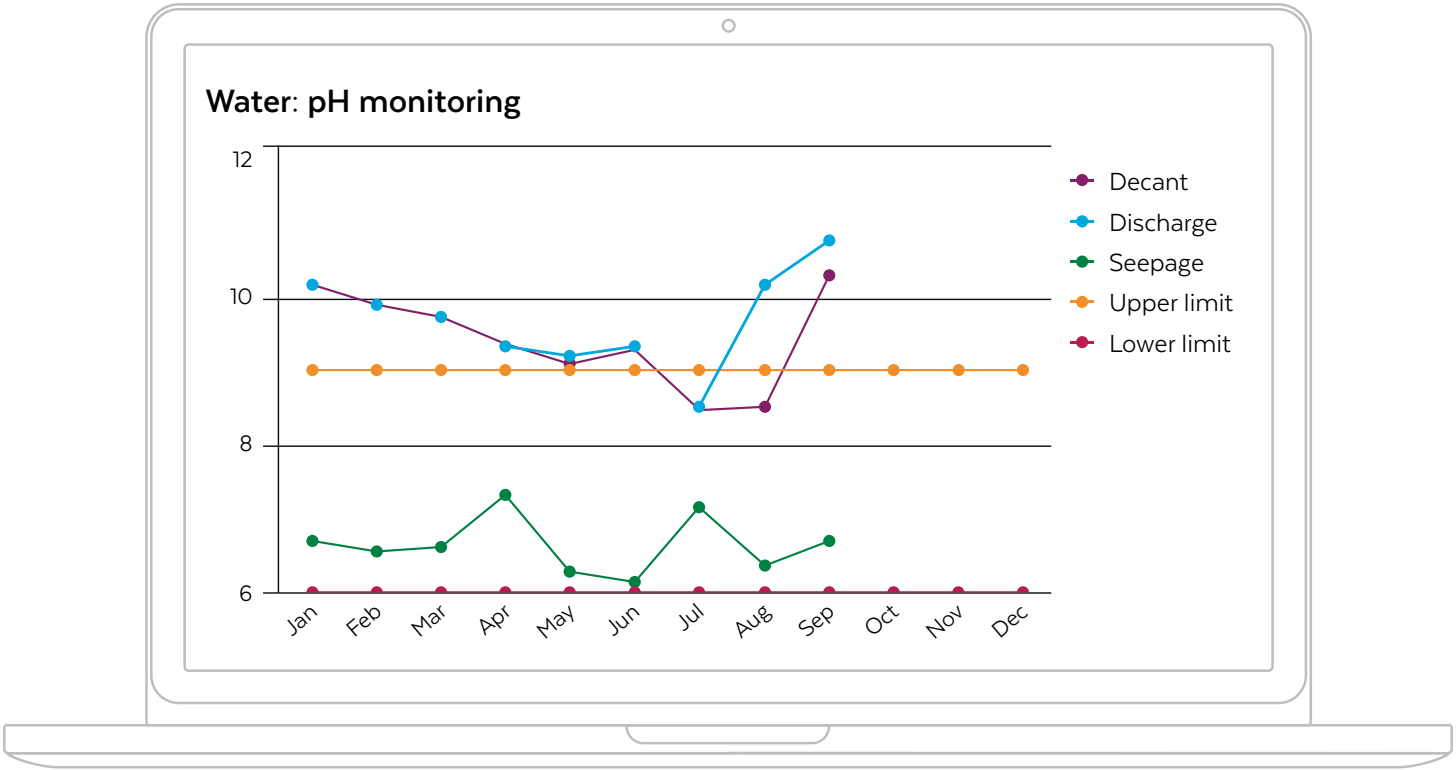
Una hoja de estado de las acciones, que indica el estado de las acciones, a quién se han asignado, y las acciones vinculadas a una unidad comercial específica.



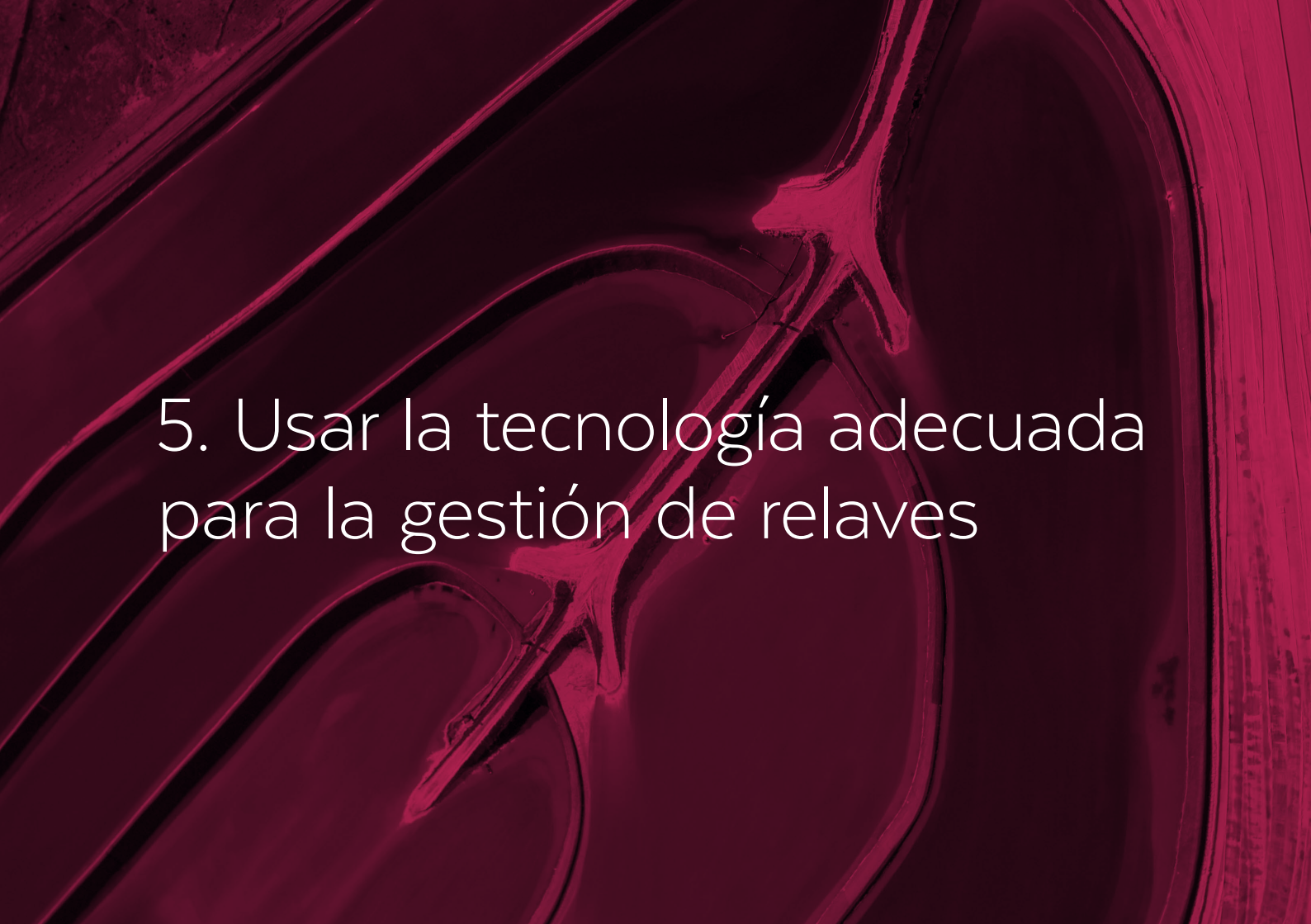
Datos de monitoreo de los piezómetros de los relaves.



Una comparación y un análisis de las tendencias de datos operativos típicos de las represas de relaves.



Comparación de la calidad de diversos aspectos del agua de los relaves.



5. Usar la tecnología adecuada para la gestión de relaves

Contar con información es estar preparado, y las tecnologías aplicadas de manera inteligente son útiles para monitorear la seguridad de las TSF. Los dispositivos conectados a la Internet de las Cosas, como sensores que recopilan datos de la calidad o la cantidad del agua o el aire, imágenes de satélite y videos de drones, por ejemplo, pueden enviar información útil sobre el estado de la TSF a una base de datos central, que luego se puede utilizar para determinar el estado de aspectos y controles operativos críticos.

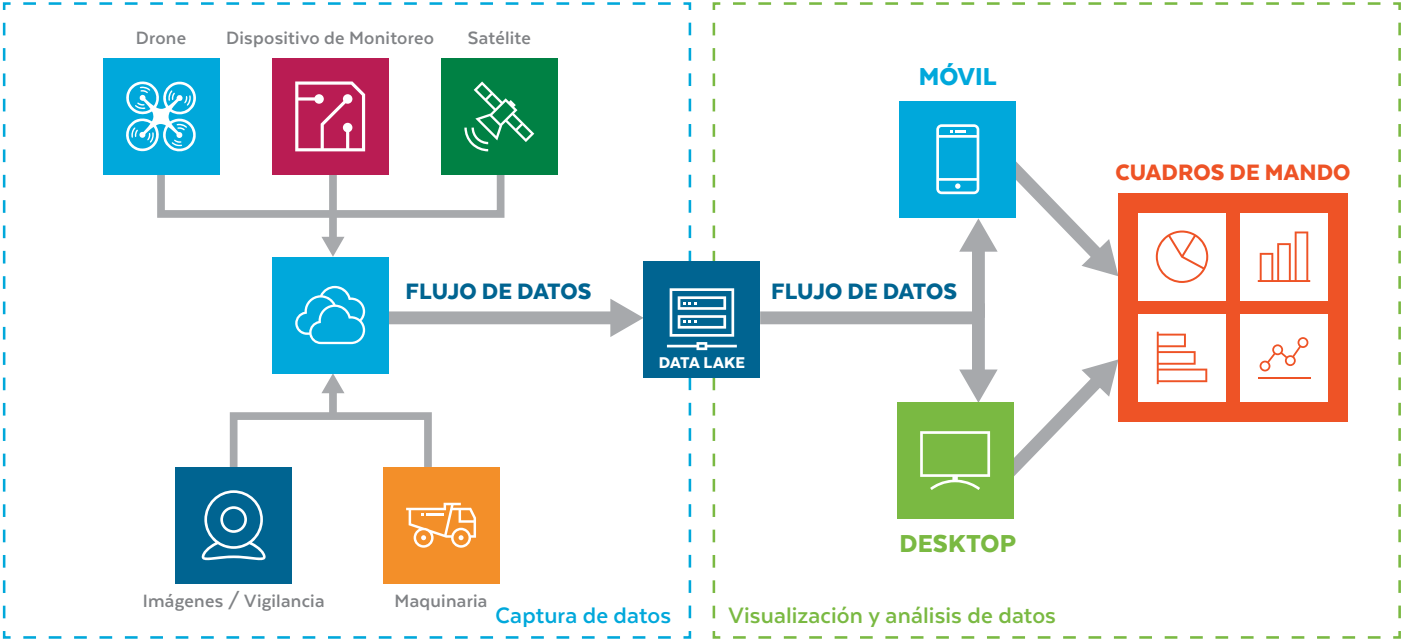
Los drones, por ejemplo, son muy útiles y se utilizan habitualmente para la vigilancia de las represas de relaves. Un dron puede inspeccionar áreas a las que no se puede acceder con vehículos terrestres y rastrear coordenadas de GPS junto con las imágenes.

Se pueden monitorear y agregar datos casi en tiempo real con otros datos de fuentes distintas, como producción, procesamiento, condiciones climáticas, hidrología, hidrogeología, mediciones geotécnicas/estructurales y eventos sísmicos, para construir modelos predictivos, monitorear los peligros previsibles de la TSF y mitigar las exposiciones potenciales.

Estos conocimientos basados en datos pueden mejorar los protocolos de mantenimiento proactivo de una compañía minera. Ayudan a gestionar los riesgos de seguridad y pueden permitir que haya un programa adecuado de educación y transparencia dentro de la fuerza laboral minera y las comunidades locales. En el caso de una emergencia potencial de una TSF, pueden incluso disparar una acción rápida a través de un sistema de alertas digitales que utiliza plataformas de redes sociales y tecnología móvil, lo que podría ayudar a salvar vidas y proteger el medioambiente.

Así como se requiere la colaboración a nivel de las partes interesadas para compartir conocimientos, también es necesaria la integración entre tecnologías para comprender el panorama completo y tomar decisiones informadas.

La información basada en datos mejora los protocolos de mantenimiento proactivo y seguridad de una compañía minera.



Una presentación de cómo las plataformas de gestión de la información muestran los datos capturados de múltiples fuentes.

6. Lo que ofrece IsoMetrix

Muchos estándares de la industria requieren la confirmación de que una instalación de almacenamiento de relaves (TSF) ha implementado un sistema para la gestión responsable de los relaves. Las minas deben garantizar que las instalaciones cuenten con una política formal, hayan desarrollado e implementado un sistema de gestión de relaves (Tailings Management System, TMS), hayan asignado responsabilidades y hayan desarrollado manuales de operación, mantenimiento y vigilancia, así como procedimientos para todas las instalaciones de relaves.

La gestión de la sostenibilidad social y los riesgos para las comunidades locales asociados con las instalaciones de relaves es otro desafío complejo al que se enfrentan las compañías mineras.

A través de las soluciones de IsoMetrix centradas en las partes interesadas, las compañías pueden gestionar de manera eficaz las relaciones con dichas partes y su participación y sus expectativas, lidiar con los derechos de acceso a la tierra y la compensación justa para las partes afectadas, así como participar en el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales.

El Sistema de Gestión de Relaves (TMS) de IsoMetrix

El sistema de gestión de relaves (TMS) de IsoMetrix está diseñado de conformidad con estándares internacionales y las prácticas recomendadas, y se desarrolló específicamente para ofrecer a las minas una forma más eficaz y adaptativa de manejar sus TSF. Permite monitorear y gestionar diversos requisitos relacionados con los relaves y realizar informes sobre ellos.

Puede integrarse con sistemas existentes o usarse por sí solo para reemplazar sistemas manuales y basados en hojas de cálculo. Si el sistema se utiliza junto con sistemas existentes, se pueden extraer datos de estos sistemas para evitar la duplicación del trabajo.

Funcionalidad

Las condiciones, las obligaciones y los compromisos relacionados con los permisos, las licencias y las aprobaciones se pueden monitorear y tramitar dentro del TMS de IsoMetrix. En el módulo de Gestión de Riesgos se pueden identificar los riesgos con una clasificación alta y se pueden gestionar los controles críticos.

El software permite a los usuarios asignar responsabilidad y capturar tareas y darles seguimiento, mientras se conserva en todos los puntos la visibilidad del estado de las acciones y los individuos responsables por ellas. Dentro del sistema también está registrada la información de las partes interesadas y los contratistas. El módulo de

Registro de Incidentes le permite al usuario capturar incumplimientos o incidentes con acciones correctivas de seguimiento, a las que luego se les puede dar un seguimiento hasta el cierre.

La aplicación también tiene una funcionalidad móvil sin conexión, lo que permite a los usuarios cargar fotos o videos, así como registrar coordenadas de GPS. El componente sin conexión del software es ideal para gestionar la participación de las partes interesadas (encuestas, reuniones, reclamos y quejas), la notificación de eventos (observaciones de peligros, informes de accidentes que se evitaron por poco e incidentes) y las auditorías e inspecciones.

El sistema también es altamente configurable. Debido a que cada mina es diferente, el TMS de IsoMetrix permite a los usuarios crear auditorías que cumplan exactamente con sus requerimientos. Dentro del sistema, se pueden configurar el registro de incidentes, el monitoreo, las auditorías y las inspecciones.

Los cuadros de mando incorporados en la aplicación también son configurables y brindan una visualización de datos para los usuarios que facilita el análisis y la comprensión. Quienes gestionan las TSF pueden detectar rápidamente si determinadas acciones no se llevan a cabo y darles seguimiento, además de recibir un aviso inmediato en casos de incumplimiento o cuando se activa otro disparador.

El TMS de IsoMetrix usa las bases de su software para recopilar y agregar fácilmente datos relevantes, mostrarlos en un formato fácilmente accesible y digerible para el monitoreo y el análisis, enviar notificaciones y alertas en caso de que se excedan los umbrales de seguridad establecidos, y mantener registros auditables de toda la información del sistema y las acciones implementadas.

Acerca de IsoMetrix

IsoMetrix es una empresa líder en el desarrollo de soluciones de software para la gestión integrada del riesgo a nivel mundial. Con más de 25 años de experiencia, IsoMetrix ofrece soluciones premiadas de gestión de riesgos y cumplimiento normativo para profesionales en las áreas de Medioambiente, Salud, Seguridad y Sostenibilidad.

En IsoMetrix, creemos que la gestión apropiada de gobernanza, riesgo y cumplimiento ofrece beneficios de alto impacto y de gran alcance. Es un beneficio para nuestro planeta y para las personas y las comunidades con las que trabajamos y convivimos. También conduce a negocios más rentables y resilientes. Cuando ayudamos a nuestros clientes a hacer el bien, también ayudamos a que les vaya bien.

Con oficinas en los Estados Unidos, Canadá, el Reino Unido, Australia y Sudáfrica, tenemos la capacidad de brindar a las compañías internacionales soporte en todo el mundo.

PREMIADA

+ DE 25 AÑOS DE EXPERIENCIA

95% DE RETENCIÓN DE NUESTROS CLIENTES

IMPLEMENTACIÓN EN 100 PAÍSES

Si tiene alguna pregunta sobre IsoMetrix o nuestras soluciones, comuníquese con el equipo de ventas enviando un e-mail a info@isometrix.com

ISOMETRIX
Good Business

Nuestras soluciones incluyen: Análisis de Bowtie • Gestión de la Huella de Carbono
Gestión del Cumplimiento Normativo • Monitoreo de Sostenibilidad Ambiental • Medioambiente, Salud y Seguridad (EHS)
Gestión Ambiental, Social y de Gobernanza (ESG) • Gestión Integrada de Riesgos (IRM) • Gestión de Riesgo Empresarial
Gestión de Tierras y Reasentamiento • Gestión del Cambio • Gestión de los Permisos
Gestión del Compromiso Social (SEM) • Desarrollo Socioeconómico (SED)

isometrix.com
Atlanta • Johannesburgo • Londres • Perth • Toronto