

Enlace minero

Año 13 / #50
Ene - Mar 2025



Diseñados para
superar desafíos



**SHELL
LUBRICANTS**



www.enlaceminero.com

 **50** DESDE 1973
MacLean
La seguridad corre por nuestras venas.
La innovación en nuestro ADN.

 **serie EV**
vehículo eléctrico



MacLean Engineering, con vista a las necesidades inmediatas y futuras de la demandante operación minera subterránea, ha ampliado su línea de productos para ofrecer alternativas que permitan que la productividad en sus operaciones se incremente, utilizando alta tecnología que encamine a operaciones más seguras y limpias.

Contamos con la capacidad en México de fabricar nuestros reconocidos equipos a Diesel, ahora en sus versiones a Batería BEV.

Electrificación de Flota Completa | EV probado, EV listo

NUESTRO COMPROMISO CON LA SEGURIDAD Y LA PRODUCTIVIDAD MINERA ES PROFUNDO.

Tel: (442) 479-8803
macleanengineering.com
jporras@macleanengineering.com

 **MacLean**
Rendimiento. Fiabilidad. Innovación.

RUBIA
LUBRICANTES



200+
APROBACIONES
DE
FABRICANTES DE
VEHICULOS Y EQUIPOS
PESADOS*

Rubia Works

Aceites de motor hechos a medida
para equipos de construcción y minería



TotalEnergies



totalenergies.mx

[f TotalEnergiesMexico](#)

[X TotalEnergiesMX](#)

[@ totalenergies_mx](#)



QUIMICA TEUTON

PRODUCTOS QUÍMICOS PARA LA INDUSTRIA MINERA



LÍDER EN EL MERCADO

CON 35 AÑOS EN LA INDUSTRIA MINERA

SERVICIOS:

INVESTIGACIÓN METALÚRGICA



CONTACTO

(33) 3811-0370
(33) 3810-0493
(33) 3810-9323

CONTACTO@QUIMICATEUTON.COM
WWW.QUIMICATEUTON.COM

PRODUCTOS

FLOTACIÓN DE MINERALES

- ESPUMANTES.
- MODIFICADORES DE SUPERFICIE.
- COLECTORES.
- DEPRESORES.
- XANTATOS.

SUPRESORES DE POLVO

TRATAMIENTO DE AGUA

- FLOCULANTES.
- ANTIINCRUSTANTES.
- DISPERSANTES.

AYUDAS DE FILTRADO

- DESHIDRATANTES.



Con Martin® 
Lleva el
CUIDADO
De tu equipo
A OTRO NIVEL

Martin® Skirtboard Liner




Instalado dentro del chute en el punto de transferencia del transportador, el **SISTEMA DE SELLADO MARTIN®**, brinda protección contra el impacto y la abrasión generados por la caída de la carga, incrementando la eficiencia del **FALDÓN APRON SEAL**.

- **Placas de acero revestidas de URETANO MARTIN de diferentes espesores con el corte al ángulo de canalización.**
- **Protege las paredes del chute.**
- **Prolonga la vida útil de la banda.**
- **Versátil y adaptable para conductos de diferentes dimensiones.**
- **Brinda un máximo desempeño en condiciones difíciles.**

¡Contáctanos! nuestros especialistas están listos para resolver todas tus dudas

 +52 (866) 155-0912

 www.martin-eng.com

Martin Engineering México   

MENSAJE DEL DIRECTOR

En el año 2025, la industria minera se enfrenta a nuevos desafíos y oportunidades. La demanda de minerales y metales sigue en aumento, impulsada por la creciente urbanización y la transición hacia una economía más sostenible. Sin embargo, la industria también debe enfrentar los desafíos relacionados con la seguridad, el medio ambiente y la responsabilidad social.

En este contexto, las presas de relaves en minería juegan un papel fundamental. Estas estructuras son esenciales para la gestión de los residuos generados durante el proceso de extracción y procesamiento de minerales. Sin embargo, también representan un riesgo significativo si no se diseñan y construyen de manera adecuada.

En la actualidad, la industria minera se enfoca en la implementación de prácticas de diseño y construcción más seguras y sostenibles para las presas de relaves. Esto incluye la utilización de tecnologías avanzadas, como la modelización numérica y la

monitorización en tiempo real, para garantizar la estabilidad y la seguridad de las presas.

Además, la industria también se enfoca en la implementación de prácticas de gestión de riesgos más efectivas, como la evaluación de riesgos y la planificación de emergencias. Esto es fundamental para minimizar el impacto de cualquier incidente que pueda ocurrir.

En Enlace Minero, estamos comprometidos con la promoción de prácticas mineras responsables y sostenibles. En este número, presentamos una serie de artículos y entrevistas que se enfocan en la relevancia de las presas de relaves en minería y las prácticas más seguras y sostenibles para su diseño y construcción.

Esperamos que esta edición sea de interés para nuestros lectores y que contribuya a la promoción de una industria minera más segura y sostenible.

Juan Carlos Piña Rodríguez
Dirección Enlace Minero
Latinoamérica



Directorio

Enlace Minero, revista trimestral

Director general:

Juan Carlos Piña Rodríguez

Editora Ejecutiva:

Adriana Quintero Bonilla

Editor Asociado:

Juan De Dios Magallanes Quintanar

Redacción y Corrección de Estilo:

Adriana Quintero Bonilla

Gerente de Marca & Marketing:

Flor Selene Cerros Muro

Gerente Comercial:

Juan Carlos Piña Rodríguez

Colaboración Fotográfica:

James Hodgins

info@miningindustrialphotographer.com

www.miningphotog.com

Octubre - Diciembre 2024

No. De certificado de reserva de derechos al uso exclusivo 04-2013-121613250800-102

No. De certificado de Licitud de título y Contenidos: 16437

Domicilio de la publicación:

Av. Sierra Madre #433 -2 Colinas del padre, Zacatecas. C.P. 98085.

ventaslatinoamerica@enlaceminero.com

direccion@enlaceminero.com

+52 (492) 1056598

www.enlaceminero.com

La opinión de nuestros colaboradores no necesariamente refleja la línea editorial de esta revista.

Prohibida la reproducción total o parcial de contenidos para fines de lucro, para otros fines, citar referencia.

CONTENIDO

Presiones e incertidumbre: Retos de la minería para 2025

8



Neurostorytelling en la seguridad

26



Recomendaciones para implementar la Seguridad Basada en el Comportamiento

34



Economía Circular: Un Nuevo Paradigma para la Minería de México

44



Diseño de Presas de Relaves para Minería: Un Enfoque Integral para la Gestión de Residuos

46



Presiones e Incertidumbre: Retos de la minería para 2025

Por: Juan Carlos Piña Rodríguez



A medida que la industria global de la minería y los metales se prepara para el 2025, las empresas

enfrentan un panorama complejo y en constante evolución, influenciado por la necesidad urgente de

sostenibilidad, el aumento de los costos y los desafíos geopolíticos. El último informe de la consultora Ernst &



Young «Principales riesgos y oportunidades para el sector minero y metalúrgico en 2025» señala los principales

retos que los líderes del sector deben abordar en este entorno dinámico.

1. Capital. La gestión eficaz del capital sigue siendo el principal riesgo para las empresas mineras. Los inversores exigen altos rendimientos, pero también hay presión para financiar áreas de crecimiento, como los minerales críticos para la transición energética. Las empresas deben equilibrar la disciplina de capital con inversiones estratégicas, explorando fusiones, adquisiciones y asociaciones para desbloquear nuevo valor.

2. Responsabilidad ambiental. El enfoque creciente en la sostenibilidad ha elevado la responsabilidad ambiental como uno de los principales riesgos. Las empresas ahora enfrentan una mayor presión para cumplir con metas de impacto positivo en la naturaleza, reducir emisiones y gestionar responsablemente los residuos y el uso del agua. Un enfoque proactivo en la gobernanza ambiental es esencial, ya que los mineros buscan alinearse con las expectativas cada vez mayores de inversores y reguladores.

3. Geopolítica. El panorama geopolítico se está volviendo

más complejo, con el nacionalismo de los recursos, la cambiante normativa y las dinámicas comerciales creando incertidumbre. Los gobiernos en mercados clave están priorizando la autosuficiencia en minerales críticos, lo que presenta tanto oportunidades como riesgos para las empresas mineras. La necesidad de cadenas de suministro transparentes y resilientes ante interrupciones geopolíticas es más importante que nunca.

4. Agotamiento de recursos y reservas. El aumento global de la demanda de minerales como el cobre hace del agotamiento de recursos un tema crítico. La industria necesita intensificar la exploración desarrollar nuevos proyectos para satisfacer la demanda futura. Sin embargo, la disminución de las leyes de mineral y los largos plazos de los proyectos agregan complejidad a este desafío. Las tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial, pueden ayudar a las empresas a optimizar la exploración y mejorar la productividad.

5. Licencia para operar. Mantener la licencia social para operar sigue siendo crucial para el éxito a largo plazo. Las empresas deben interactuar de manera efectiva con las comunidades

locales y poblaciones indígenas para garantizar que las operaciones mineras contribuyan positivamente al entorno social y ambiental. La transparencia, la colaboración y la construcción de confianza son esenciales para asegurar el apoyo de los grupos de interés y evitar conflictos.

6. Aumento de costos y productividad. Las presiones inflacionarias, especialmente en los costos laborales y de energía, están afectando los márgenes y dificultando los aumentos de productividad. A medida que los costos estructurales siguen siendo altos, las empresas mineras están buscando maneras de optimizar las operaciones a través de la digitalización, la mejora en la gestión de activos y la disciplina operativa.

Las empresas que puedan integrar objetivos de ESG (ambiental, social y de gobernanza) con mejoras en la productividad obtendrán una ventaja competitiva.

7. Cambio climático. El cambio climático sigue presentando riesgos significativos para la industria minera. Las empresas están bajo presión para reducir las emisiones, al tiempo que lidian con los impactos operativos de

eventos climáticos extremos. La transición a fuentes de energía más limpias y la electrificación del equipo minero son esenciales, pero vienen con altos costos y desafíos tecnológicos.

8. Nuevos proyectos. El desarrollo de nuevos proyectos es vital para satisfacer la demanda futura de minerales, pero el proceso se está volviendo cada vez más complejo debido a retrasos regulatorios, altos costos de capital y preocupaciones ambientales. Las empresas deben fortalecer sus relaciones con los grupos de interés y buscar enfoques innovadores para reducir los riesgos asociados con el desarrollo de nuevos proyectos.

9. Modelos de negocio cambiantes. A medida que la industria evoluciona, las empresas mineras están explorando nuevos modelos de negocio para capturar más valor a lo largo de la cadena de suministro. Esto incluye la integración vertical en materiales avanzados, asociaciones en el sector de energía limpia y un mayor enfoque en el reciclaje y los principios de economía circular. Adoptar estos modelos puede ayudar a las empresas a adaptarse

al cambiante panorama energético y generar crecimiento a largo plazo.

10. Innovación. La innovación es clave para abordar muchos de los desafíos que enfrenta la industria, desde el agotamiento de los recursos hasta la responsabilidad ambiental. Sin embargo, la mayoría de las empresas todavía se centran en áreas de menor riesgo de innovación, como las fuentes de energía alternativas y las mejoras en los procesos. Para mantenerse competitivas, las mineras deben invertir en tecnologías disruptivas y fomentar la colaboración en toda la cadena de valor.

La industria minera y metalúrgica se encuentra en un momento crucial mientras navega por las presiones de la sostenibilidad, la gestión de costos y la incertidumbre geopolítica. Al abordar estos riesgos principales y aprovechar las oportunidades que presentan las nuevas tecnologías y los modelos de negocio, las empresas pueden posicionarse para tener éxito en los próximos años.

ORLA

CAMINO ROJO

orlamining.com





***Monitoreo de agentes
contaminantes
Protección efectiva***



El monitoreo de agentes contaminantes en el lugar de trabajo es esencial para asegurar la salud y seguridad de los trabajadores. A través de la medición y evaluación continua de contaminantes en el aire, el agua y el suelo, es posible identificar riesgos y aplicar medidas preventivas. El control sistemático permite detectar la presencia de sustancias químicas, biológicas o físicas peligrosas y establecer estrategias de mitigación, minimizando el impacto en la salud de los trabajadores y promoviendo un entorno seguro.

Mantener la vigilancia sobre los agentes contaminantes no solo previene enfermedades, sino que también ayuda a cumplir con las normativas de seguridad y salud. Controlar factores como la calidad del aire, el ruido y la radiación permite detectar problemas a tiempo y aplicar medidas correctivas. Este tipo de monitoreo se alinea con las regulaciones vigentes, promoviendo condiciones seguras que favorecen el bienestar y la productividad del personal.

Las regulaciones nacionales e internacionales, como las de OSHA y la EPA, establecen límites de exposición y los protocolos que deben seguirse en el monitoreo de

contaminantes. Cumplir con estas normas implica no solo evitar sanciones, sino también asegurar que el ambiente laboral sea saludable. Las normativas incluyen pautas sobre la frecuencia del monitoreo, los métodos de medición y las acciones que deben implementarse si se detectan niveles superiores a los permitidos.

Tipos de agentes contaminantes y métodos de monitoreo

Los contaminantes laborales se dividen en tres categorías principales: físicos, químicos y biológicos. Para cada tipo existen métodos específicos de monitoreo:

1. Físicos: incluyen el ruido, las vibraciones y las radiaciones. Los métodos de control se basan en la medición de niveles de exposición mediante dosímetros y medidores de radiación.
2. Químicos: como gases, vapores, polvos y aerosoles. Se emplean detectores de partículas y analizadores de calidad del aire para identificar la presencia de estos agentes.
3. Biológicos: abarcan microorganismos y otros agentes infecciosos. Para su detección se realizan análisis

de aire y agua que permiten identificar posibles fuentes de infección.



Los avances tecnológicos han mejorado los equipos de monitoreo, ofreciendo mediciones más precisas y confiables. Entre los dispositivos más utilizados se encuentran los detectores de gases portátiles, los medidores de partículas en suspensión y los analizadores de calidad del aire. La calibración y el mantenimiento regular de estos equipos garantizan su precisión, permitiendo obtener resultados fiables que faciliten la identificación de los riesgos.

Para establecer un programa de monitoreo efectivo, es fundamental definir los objetivos y los contaminantes que se monitorearán. El plan debe detallar la frecuencia y los lugares de muestreo, así como los métodos de análisis y los protocolos de mantenimiento de los equipos. El personal encargado debe recibir

capacitación adecuada y el programa debe incluir un plan de acción en caso de detectar niveles elevados de contaminantes. Cada entorno laboral presenta riesgos específicos que requieren procedimientos de monitoreo adaptados. En áreas donde se manipulan productos químicos, es esencial realizar muestreos regulares y utilizar equipos especializados. En espacios con alta exposición al ruido, el USO de dosímetros individuales es fundamental para evaluar la exposición diaria de los trabajadores. En zonas confinadas, el monitoreo debe seguir protocolos estrictos de seguridad para asegurar un ambiente controlado y seguro.

Interpretación de resultados y acciones correctivas

Una vez obtenidos los resultados del monitoreo, es crucial analizarlos para identificar posibles peligros para la salud de los empleados. Si los niveles de contaminantes exceden los límites permitidos, se deben tomar medidas de inmediato, como mejorar la ventilación, ajustar los procesos laborales y proveer equipos de protección personal. Implementar un plan de acción adecuado garantiza una reducción efectiva de la exposición.

Para asegurar que el programa de monitoreo cumpla con sus objetivos, es necesario realizar evaluaciones periódicas que permitan identificar áreas de mejora. La revisión de indicadores como la calidad de las mediciones y la efectividad de las medidas correctivas permite realizar ajustes para optimizar el control de contaminantes y mantener altos estándares de seguridad. El monitoreo de agentes contaminantes debe realizarse respetando la privacidad y los derechos de los trabajadores.

Es fundamental contar con el consentimiento informado de los empleados y garantizar la confidencialidad de la información. Además, es necesario cumplir con las normativas legales y, en caso de detectar niveles de riesgo, reportarlos a las autoridades correspondientes.

El éxito del monitoreo depende de la capacitación del personal en el uso de equipos y la correcta interpretación de los datos. Los trabajadores deben recibir formación en los procedimientos de seguridad y en el manejo de dispositivos de monitoreo. Esto no solo asegura la exactitud en la recolección de datos, sino que también sensibiliza a los empleados sobre los riesgos y la importancia de

mantener un entorno laboral seguro.

¿Hacia a dónde?

La tecnología sigue avanzando en el campo del monitoreo laboral. Sensores portátiles y sistemas de monitoreo en tiempo real son algunas de las innovaciones que facilitan un control continuo y preciso de los agentes contaminantes.

El uso de big data y análisis predictivo también permite prever situaciones de riesgo, favoreciendo una gestión proactiva de la seguridad laboral. La implementación de un programa integral de monitoreo de contaminantes es esencial para proteger la salud de los trabajadores y cumplir con las normativas de seguridad. A través de un monitoreo constante y la aplicación de tecnologías avanzadas, las empresas pueden garantizar un empleo seguro y promover el bienestar personal.

SOMOS SGS, EMPRESA **LÍDER MUNDIAL** EN PRUEBAS, INSPECCIONES Y CERTIFICACIONES

SERVICIOS PARA TODAS LAS ETAPAS DE LOS PROYECTOS MINEROS:

EXPLORACIÓN

**TRADING
CONCENTRADOS**

OPERACIÓN

CONSTRUCCIÓN

RECURSOS NATURALES

Eficiencia y sostenibilidad para la industria minera.

Servicios principales:

- Geoquímica
- Metalurgia
- Inspección de Minerales y Metales
- Control Avanzado de Procesos
- Consultoría
- Servicio de laboratorio en sitio

SGS INGENIERÍA INTEGRADA

Tu **socio estratégico** en la optimización de tu planta.

Servicios principales:

- Gestión Integral de Proyectos
- Ingeniería de Minas
- Ingeniería de Proceso
- Ingeniería Multidisciplinaria
- Integridad de Activos
- Medio Ambiente, Salud y Seguridad

Conoce más aquí:



Catálogo de Servicios de Geoquímica



Soluciones Estratégicas para la Minería



Metales y Minerales



Soluciones Integrales para la Industria



**CONTACTA
CON NOSOTROS**

“SÍ HAY ALGO QUE HACER, SEGURO LO HACEMOS”



Consultoría
Capacitación
Muestras
Materiales y Reactivos
Floculantes
Sistemas de Control avanzado

J5 ofrece diferentes productos y servicios con el objetivo de contribuir a la solución de problemas del día a día, desafíos metalúrgicos y capacitación especializada para obtener soluciones permanentes y a largo plazo. Nuestra misión es colaborar con sus operaciones para lograr sus objetivos.

jesus.arguijo@j5consultoria.com
www.j5consultoria.com



PRO5

El único simulador minero de su clase



SISTEMA VISUAL PROFESIONAL

PRO5 es el primer simulador minero que combina 3D estereoscópico, una pantalla curva en una sola pieza, gráficos fotorrealistas y tecnología de seguimiento de cabeza RealView™. PRO5 ofrece un nivel de realismo nunca visto en la industria minera. La plataforma se basa en el enorme éxito de sus predecesores, PRO4 y, antes, PRO3 y AES2B, que se convirtieron en el estándar mundial de la minería de los últimos 30 años, formando a más de 250.000 operadores de equipos mineros en 51 países.

Contáctenos para solicitar una demostración o para obtener más información.

Teléfono: +52 55 6828 8036

Email: Enquiries@ImmersiveTechnologies.mx

EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE VISUALIZACIÓN



Pantallas Planas / Transiciones Visibles



Pantalla con Curvas & Transiciones Perfectas



PRO5
Pantalla con Curvas, Transiciones Perfectas + Sistema 3D Esterescópico



OBTENGA RESULTADOS

IM360 PLATAFORMA DE ALTA FIDELIDAD / ANÁLITICAS DE DESEMPEÑO DEL OPERADOR / ENTRENAMIENTO ESTÁNDAR DE MINAS



TECNOLOGÍA Y DATOS:

IMPULSANDO LA MINERÍA EN MÉXICO

La industria minera en México ha experimentado una transformación significativa en los últimos años gracias a la adopción de tecnologías avanzadas de monitoreo y recopilación de datos. Estas innovaciones han sido clave para mejorar la eficiencia, seguridad y sostenibilidad de las operaciones mineras. A continuación, exploramos algunas de las tecnologías más utilizadas y sus aplicaciones en el sector.

1. Sensores IoT (Internet de las Cosas)

Los sensores IoT permiten recopilar datos en tiempo real sobre variables como temperatura, presión, vibraciones y calidad del aire. Estos datos son cruciales para el monitoreo del estado de la maquinaria y las condiciones laborales, ayudando a prevenir accidentes y realizar mantenimiento predictivo.

2. Drones

Los drones se utilizan para realizar inspecciones aéreas y recopilar datos precisos en minas y canteras. Sus aplicaciones incluyen el mapeo de terrenos, monitoreo de infraestructuras y la evaluación del impacto medioambiental, como la erosión y los recursos hídricos.

3. Sistemas de Gestión de Información

Estas plataformas integran y analizan datos provenientes de diversas fuentes, facilitando la planificación y el control de operaciones mineras. Además, son herramientas clave para la gestión de la cadena de suministro y la toma de decisiones estratégicas basadas en datos.

4. Tecnología de Geoinformática

El uso de sistemas de información geográfica (GIS) y geología 3D permite realizar análisis detallados de los recursos minerales y planificar operaciones con mayor precisión. También contribuye a la minimización del impacto ambiental en los sitios de exploración.

5. Monitoreo por Satélite

El monitoreo satelital es una herramienta poderosa para observar los cambios en la superficie terrestre y el impacto de las actividades mineras. Esto incluye la supervisión de la vegetación y recursos hídricos, además del seguimiento de la expansión de las áreas mineras.





6. Telemetría

La telemetría facilita el monitoreo remoto de equipos, maquinaria y condiciones del terreno. Esto permite una gestión más eficiente y reduce los costos operativos, al tiempo que proporciona información en tiempo real sobre variables ambientales y operativas.

7. Minería Automatizada y Robótica

La automatización ha reducido considerablemente los riesgos laborales al emplear maquinaria autónoma y semi-autónoma. Estas tecnologías optimizan la extracción y el transporte de materiales, mejorando la eficiencia general de las operaciones.

8. Simulación y Modelado 3D

Las herramientas de simulación y modelado 3D permiten planificar operaciones, evaluar riesgos y analizar distintas variables operativas, mejorando la toma de decisiones y la eficiencia en la extracción.

9. Big Data y Análisis de Datos

El procesamiento de grandes volúmenes de datos ayuda a las empresas a tomar decisiones más

informadas, predecir el mantenimiento necesario, optimizar recursos y reducir costos en todas las etapas de las operaciones.

10. Realidad Aumentada y Virtual

Estas tecnologías se están utilizando para capacitar a trabajadores, planificar operaciones y realizar simulaciones de emergencia. La realidad aumentada y virtual facilitan el entrenamiento inmersivo y la evaluación de escenarios antes de llevarlos a cabo en el mundo real.

La integración de estas tecnologías está transformando el sector minero en México, haciéndolo más eficiente, seguro y sostenible. Su implementación no solo optimiza las operaciones, sino que también reduce el impacto ambiental y alinea a la minería mexicana con las tendencias globales hacia la innovación y la sostenibilidad.

Si estás interesado en conocer más detalles sobre alguna de estas tecnologías o su aplicación en la industria minera, no dudes en ponerte en contacto con nosotros.



Silicosis: ¿cómo proteger a los trabajadores?

Evaluación periódica

La silicosis es una enfermedad pulmonar grave que afecta principalmente a los trabajadores de industrias como la construcción y la minería, donde se manipulan materiales que contienen sílice cristalina. Esta condición, causada por la inhalación de partículas

de sílice en suspensión, puede tener consecuencias irreversibles en la salud si no se toman las medidas preventivas adecuadas.

La silicosis es una enfermedad crónica causada por la inhalación prolongada de polvo de sílice cristalina, un componente común en materiales como arena,

piedra y cemento. Las partículas de sílice, al ser inhaladas, se alojan en los pulmones y generan una respuesta inflamatoria que conduce a la formación de cicatrices pulmonares. Este daño progresivo provoca síntomas como tos persistente, dificultad para respirar y dolor en el pecho, y puede derivar en



complicaciones serias, como insuficiencia respiratoria.

Para diagnosticar la silicosis, se realizan pruebas de función pulmonar, radiografías de tórax y análisis de sangre, que permiten evaluar los niveles de exposición a la sílice en el organismo y detectar la enfermedad en etapas tempranas, donde las opciones de tratamiento pueden ser más efectivas.

Las normativas de seguridad laboral desempeñan un papel crucial en la prevención de la silicosis. Regulaciones como las normas OSHA y EN establecen límites de exposición a la sílice y especifican las medidas de control que las empresas deben implementar. Es fundamental que los empleadores cumplan con estas normativas, que incluyen desde la implementación de sistemas de control de polvo hasta la capacitación de los trabajadores.

Evaluación de riesgos: paso esencial

La evaluación de riesgos en el entorno laboral permite identificar y analizar las actividades que exponen a los trabajadores al polvo de sílice. Este proceso implica medir la concentración de partículas de sílice en

el aire y la duración de la exposición en cada tarea. Una evaluación precisa permite aplicar las medidas de control adecuadas y establecer procedimientos de trabajo seguros, protegiendo la salud de los trabajadores.

Las estrategias para controlar la exposición al polvo de sílice se dividen en medidas primarias y secundarias:

1. Control primario: incluye el uso de métodos húmedos para reducir el polvo en actividades como el corte o la perforación, la implementación de sistemas de extracción de polvo en herramientas y la automatización de procesos de alto riesgo. Estas técnicas minimizan la cantidad de sílice en suspensión en el ambiente laboral.

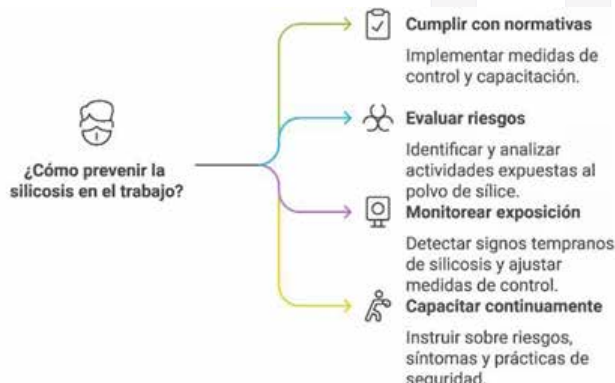
2. Control secundario: se basa en la implementación de barreras físicas, como cabinas o recintos cerrados, y en la dotación de EPP,

incluyendo mascarillas con filtro de alta eficiencia y gafas de protección. Estos equipos son esenciales para proteger a los trabajadores cuando no es posible eliminar completamente la exposición.

Herramientas para la detección temprana

El monitoreo constante de los niveles de exposición y la vigilancia médica periódica permiten detectar signos tempranos de silicosis en los trabajadores. Estos programas de monitoreo ayudan a ajustar las medidas de control según los resultados obtenidos y aseguran un ambiente de trabajo más seguro. La vigilancia médica debe incluir evaluaciones iniciales al momento de la contratación, exámenes de seguimiento y evaluaciones al finalizar la exposición.

Mantener áreas de trabajo bien ventiladas, utilizar sistemas de extracción localizada de polvo y



Colaboración

mantener los espacios limpios son prácticas recomendadas para reducir la exposición a la sílice. Se debe promover el uso adecuado de los EPP y realizar evaluaciones de riesgo periódicas para asegurar que las condiciones del lugar de trabajo se mantengan seguras y libres de polvo perjudicial.

La capacitación continua de los trabajadores y empleadores es fundamental para prevenir la silicosis. Los trabajadores deben ser instruidos sobre los riesgos de la sílice, los síntomas de la silicosis, prácticas de seguridad adecuadas. A su vez, los empleadores deben formación sobre la implementación de medidas de control, la importancia

de los EPP de calidad y la evaluación de riesgos. Este enfoque integral promueve una cultura de seguridad y protege a los empleados en sus actividades diarias.

El uso de EPP de calidad es indispensable en ambientes con alta exposición a la sílice. La selección del equipo adecuado, como respiradores y gafas de protección, debe basarse en el nivel de riesgo identificado en la evaluación. Además, es vital que los trabajadores reciban capacitación sobre el uso correcto de los EPP y la importancia de Su mantenimiento para asegurar su efectividad en la protección contra el polvo de sílice.

La tecnología ha permitido

desarrollar métodos innovadores para reducir la exposición a la sílice en el trabajo. Desde sistemas de monitoreo en tiempo real hasta equipos automatizados, estos avances han mejorado significativamente la prevención de la silicosis, permitiendo a las empresas gestionar de manera más efectiva los riesgos asociados a esta enfermedad.

La prevención de la silicosis en el ámbito laboral es una responsabilidad compartida entre empleadores y trabajadores. La implementación de normas, la evaluación de riesgos, el uso adecuado de EPP y la capacitación continua son pilares para proteger la salud de los empleados.



Sistemas de automatización para la Industria Minera



¡Alta resistencia a la temperatura, condiciones exteriores, carcasa robusta y protección eficaz contra choques y vibraciones!

Dispositivo de paro de tirón de emergencia.

Protección fiable de zonas de peligro grandes
Para utilización en cintas transportadoras
Versión muy resistente para el uso en entornos industriales muy exigentes
Ajuste sencillo de la tensión del cable
Integración en redes AS-i

¡Protege a los operarios y máquinas frente a posibles riesgos!

Equipamiento y preparación de brigadas

Respuesta eficaz

Las brigadas de emergencias industriales son equipos organizados dentro de las empresas para actuar en situaciones críticas, prevenir accidentes y salvaguardar vidas y bienes. Conformadas por personal capacitado y entrenado en protocolos de seguridad y manejo de crisis, estas brigadas desempeñan un papel fundamental en la protección de los trabajadores y las instalaciones.

Para garantizar la seguridad de los integrantes de las brigadas, el equipamiento de protección personal es indispensable.

Este equipo incluye:

- Cascos de seguridad: protegen contra impactos y cumplen normativas de resistencia, ajustándose de forma segura a cada brigadista.

- Gafas de protección: evitan daños oculares por partículas y salpicaduras químicas, diseñadas para una cobertura cómoda y segura.

- Calzado de seguridad: con punteras de acero y suelas antideslizantes este calzado especializado brinda estabilidad y protege en terrenos peligrosos.

- Guantes de protección: resisten cortes, sustancias químicas y altas temperaturas, seleccionados para cada tipo de riesgo.

- Ropa de protección: cubre el cuerpo contra quemaduras y contaminantes, fabricada con materiales resistentes para máxima durabilidad y efectividad.

La comunicación es clave en emergencias.

Los radios de comunicación permiten la transmisión en tiempo real, facilitando la coordinación del equipo.

Estos dispositivos robustos y de largo alcance son esenciales, al igual que los sistemas de alarma, que alertan a todo el personal y facilitan evacuaciones rápidas y seguras.

Para enfrentar incendios, las brigadas cuentan con equipos especializados:

- Equipos de respiración autónoma: protegen contra inhalación de humo o gases tóxicos, ofreciendo oxígeno limpio en condiciones adversas.

- Mangueras contra incendios: resistentes al calor y la presión, para incendios de mayor magnitud con personal capacitado en su manejo.

- Extintores: Variedad de clase (A, B, C y D) para diferentes tipos de fuego. La formación en su uso es fundamental para una respuesta rápida.



El equipo de rescate incluye herramientas de corte y separación, como sierras y cizallas, esenciales para liberar a personas atrapadas. Las camillas de rescate permiten una evacuación segura para la víctima, mientras que los sistemas de iluminación garantizan visibilidad en condiciones de poca luz, facilitando las operaciones nocturnas o en áreas oscuras.

En caso de derrames de sustancias peligrosas, el equipo de controles es esencial. Los kits de contención y barreras absorbentes evitan la propagación de contaminantes. Materiales como absorbentes químicos son clave para minimizar el impacto ambiental y preservar la seguridad del entorno de trabajo.

Los botiquines de emergencia contienen apósitos, antisépticos, vendas y

tijeras, entre otros suministros. Además, los desfibriladores en áreas estratégicas incrementan las posibilidades de supervivencia en casos de paro cardíaco. Medicamentos como analgésicos y antipiréticos también forman parte del equipo básico, permitiendo una respuesta rápida a lesiones y emergencias de salud. De igual manera, se utilizan trajes de protección contra productos químicos, respiradores y protectores auditivos, esenciales en situaciones de contaminación. Además, los kits de monitoreo ambiental ayudan a evaluar el nivel de contaminación en aire, agua y suelo, mientras que los equipos de limpieza evitan la expansión de sustancias peligrosas.

El entrenamiento periódico es esencial para garantizar que los brigadistas manejen

adecuadamente el equipo de emergencia. Los simulacros de incendios, rescates y primeros auxilios aseguran que el personal esté preparado y conozca los procedimientos de emergencia. El mantenimiento regular de los equipos garantiza su buen funcionamiento y disponibilidad en todo momento.

Las brigadas de emergencias industriales son un recurso esencial para la seguridad laboral, dotadas de equipos de protección, comunicación y rescate de alta calidad. La capacitación continua y el cumplimiento de normativas aseguran que estas brigadas estén listas para responder eficazmente en cualquier situación de riesgo, protegiendo tanto al personal como al entorno de trabajo.





Neurostorytelling en la seguridad

El poder del relato
En el ámbito de la seguridad laboral, la prevención de accidentes y la salud ocupacional, la comunicación efectiva es un pilar fundamental. Con la evolución de las ciencias del comportamiento, surge un concepto que puede potenciar notablemente la forma en que se transmiten mensajes preventivos: el neurostorytelling. Este enfoque combina los principios de la neurociencia con la narrativa, creando historias que impactan

emocionalmente y favorecen el aprendizaje y la retención de información. ¿Cómo puede aplicarse este concepto en la seguridad laboral y la higiene industrial? El neurostorytelling es una técnica que utiliza el poder de las historias para activar áreas específicas del cerebro humano, generando un vínculo emocional que facilita el entendimiento, el compromiso y la memoria a largo plazo. Se fundamenta en la idea de que los seres humanos no solo comprenden mejor a través

de las historias, sino que también retienen información cuando se presenta en forma de narrativa.

En lugar de simplemente presentar datos fríos o procedimientos de seguridad, el neurostorytelling invita a crear relatos que involucren a los trabajadores de manera emocional, estimulando su empatía y mejorando su capacidad para recordar y aplicar las normas de seguridad en situaciones de riesgo.

La neurociencia ha demostrado que cuando



una historia activa emociones, el cerebro libera neurotransmisores como la dopamina y la oxitocina. Estos químicos no solo mejoran el bienestar, sino que también refuerzan la retención de información. El neurostorytelling aprovecha esta capacidad del cerebro para procesar experiencias a través de historias, facilitando el aprendizaje y la toma de decisiones.

Cuando se narran historias que presentan situaciones de peligro, como el uso inadecuado de equipos de protección personal (PPE) o los riesgos de trabajar en alturas, los oyentes pueden imaginarse a sí mismos en dichas situaciones, experimentando emocionalmente el riesgo y el resultado. Esto provoca una mayor conciencia y responsabilidad.

Uno de los mayores retos en la prevención de accidentes laborales es garantizar que los empleados internalicen y apliquen las normas de seguridad. Las campañas de concienciación y los entrenamientos a menudo fallan cuando se limitan a la transmisión de información técnica. El neurostorytelling permite diseñar mensajes de seguridad más persuasivos memorables. y

Ejemplos de aplicación:

1. Relatos de experiencias reales: las historias sobre accidentes laborales reales, narradas desde la perspectiva de una

persona afectada, pueden ser mucho más impactantes que una lista de reglas. Por ejemplo, contar la historia de un trabajador que sufrió una lesión grave por no seguir un protocolo de seguridad puede generar un impacto emocional, que a su vez aumenta la conciencia sobre la importancia de los procedimientos de seguridad.

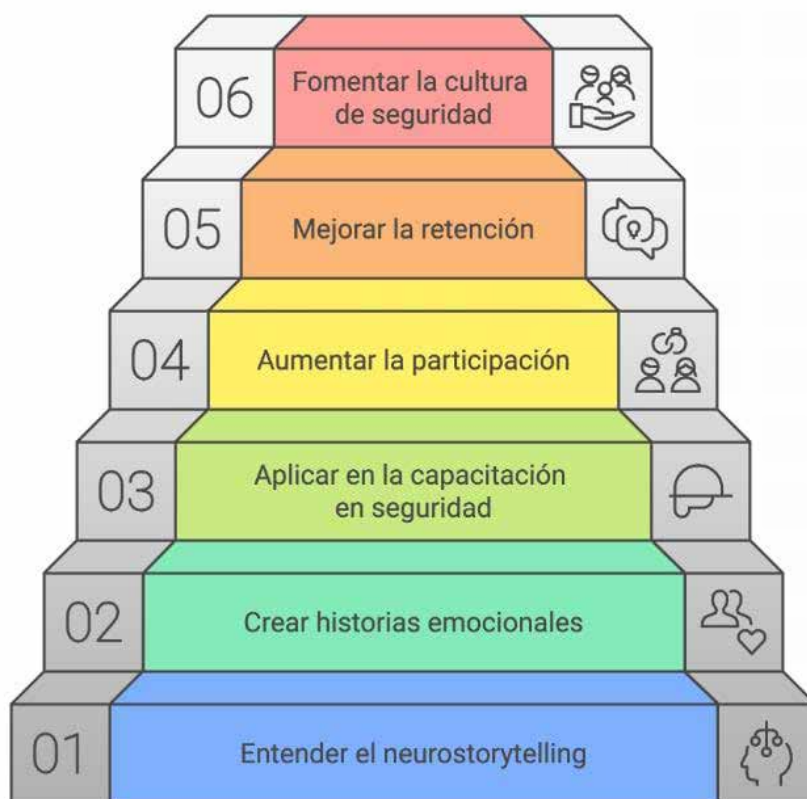
2. Escenarios simulados: al presentar situaciones ficticias que involucran riesgos laborales (químicos peligrosos, caídas, lesiones

por esfuerzo repetitivo), los trabajadores pueden verse a sí mismos en la historia, lo que incrementa su nivel de alerta y previene la complacencia.

3. Metáforas y analogías: las historias que emplean metáforas para representar comportamientos seguros también son útiles. Comparar, por ejemplo, el uso de equipos de protección con la armadura de un caballero medieval puede ser más fácil de recordar y asociar con seguridad personal.

Impacto al bienestar
El bienestar mental y emocional es crucial para

Seguridad laboral con neurostorytelling



la seguridad en el trabajo. El estrés, la fatiga y los problemas de salud mental pueden disminuir la capacidad de los trabajadores para actuar con seguridad. El neurostorytelling puede usarse para abordar estos temas, ayudando a crear una cultura de seguridad que también se preocupa por el bienestar psicológico. Narrativas que transmitan una cultura de cuidado mutuo dentro de la organización pueden reforzar el sentido de pertenencia y el apoyo. Por ejemplo, compartir historias sobre cómo el uso de descansos adecuados puede prevenir la fatiga, o cómo la colaboración y la comunicación abierta pueden reducir el estrés, puede motivar a los empleados a adoptar estas prácticas.

El uso de historias en las que se presenten situaciones de burnout, estrés o

ansiedad laboral, y cómo se resolvieron a través del apoyo adecuado, puede ayudar a desestigmatizar los problemas de salud mental en el trabajo. Los empleados son más propensos a buscar ayuda cuando ven ejemplos narrativos de cómo otros lo han hecho con éxito. Neurostorytelling para el compromiso

La comunicación organizacional efectiva es esencial para crear un ambiente de seguridad y prevención de accidentes. El neurostorytelling puede mejorar esta comunicación, haciendo que los mensajes de la empresa sean más persuasivos y tengan un mayor impacto.

Los líderes que utilizan el neurostorytelling para hablar sobre la importancia de la seguridad y la salud ocupacional generan más confianza y compromiso entre los empleados.

Las historias personales de los líderes, o relatos sobre cómo la seguridad ha

transformado la organización, pueden motivar a los equipos a ser más conscientes y actuar de manera segura.

Los entrenamientos de seguridad que incorporan historias bien estructuradas son más efectivos que las presentaciones tradicionales. Historias sobre compañeros de trabajo que siguieron correctamente las normas de seguridad y evitaron accidentes o que, por el contrario, no lo hicieron y sufrieron las consecuencias, generan una conexión emocional que favorece el aprendizaje.

El neurostorytelling representa una herramienta poderosa para transformar la forma en que las organizaciones abordan la seguridad laboral, la salud ocupacional y la prevención de accidentes. Al integrar narrativas emocionalmente resonantes con principios científicos sobre el funcionamiento del cerebro, las empresas pueden fomentar una cultura de seguridad más efectiva, reducir accidentes y promover el bienestar integral de los trabajadores. No se trata solo de informar, sino de inspirar y hacer que los mensajes se queden en la memoria para ser aplicados en la vida diaria.

En última instancia, la prevención efectiva está en contar la historia adecuada.



TECMIN SERVICIOS



EXPERIENCIA, CONOCIMIENTO Y PASIÓN POR LA MINERÍA

+ 5,000,000 METROS SEGUROS PERFORADOS
INTERIOR MINA Y SUPERFICIE

BARRENACIÓN CON RECUPERACIÓN DE NÚCLEO



60 EQUIPOS BDD DISPONIBLES

VENTA DE EQUIPOS DE BARRENACIÓN NUEVOS



BARRENACIÓN
-Recuperación de núcleo
-Barrenos de servicios



EQUIPOS DE BARRENACIÓN



GEOLOGÍA Y EXPLORACIÓN



ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS



ÚNETE A LA FAMILIA TECMIN



Información Personalizada
+52 (493) 935 8000 / 8001
contacto@tecmin.com.mx

www.tecmin.com.mx





Etapas en la elaboración de la IPERC

Enfoque integral La Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control (IPERC) es una herramienta fundamental en la gestión de la seguridad y salud ocupacional. Este proceso busca proteger a los trabajadores al identificar, evaluar y controlar los riesgos presentes en el lugar de trabajo. Su implementación adecuada permite prevenir

accidentes laborales, minimizar enfermedades ocupacionales y garantizar un ambiente laboral seguro y saludable.

La IPERC se define como un procedimiento sistemático para identificar peligros en el entorno laboral, evaluar los riesgos asociados y establecer controles efectivos. Este enfoque

no solo cumple con las normativas legales vigentes, sino que también refuerza el compromiso de las empresas con la protección de sus colaboradores. Los objetivos principales de la IPERC son reducir accidentes, optimizar recursos y fomentar una cultura preventiva dentro de las organizaciones.

La importancia de la IPERC en el ámbito laboral radica



en su capacidad para identificar y mitigar riesgos que podrían resultar en lesiones, enfermedades o pérdidas económicas. Este proceso también mejora la productividad al minimizar interrupciones por incidentes. Además, implementar una IPERC demuestra el cumplimiento con leyes como la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento. Elaborar una IPERC requiere un conocimiento profundo de los requisitos legales y normativos aplicables a cada sector. Normativas como la Ley 29783 y disposiciones específicas para industrias particulares guían la correcta implementación de este procedimiento. Cumplir con estas exigencias no solo protege a los trabajadores, sino que también evita sanciones legales y asegura un manejo eficiente de los riesgos laborales.

El proceso de elaboración de la IPERC comprende varias etapas. La primera es la identificación de peligros, que implica reconocer todas las amenazas potenciales en el entorno laboral, desde condiciones inseguras hasta exposición a sustancias peligrosas. Luego, se realiza una evaluación de riesgos, considerando la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias de cada peligro identificado. Esta etapa permite priorizar riesgos y definir las medidas preventivas más adecuadas.

Las herramientas y metodologías utilizadas en la IPERC incluyen matrices de riesgos, listas de verificación y técnicas analíticas como el diagrama de Ishikawa. Estas herramientas permiten organizar la información de manera estructurada, facilitando la toma de decisiones informadas. El análisis de causas

fundamentales, por ejemplo, profundiza en las raíces de los riesgos para implementar soluciones efectivas que eliminen o controlen peligros desde su origen.

Una vez identificados los riesgos, es esencial establecer medidas de control.

Estas medidas pueden ser de carácter técnico, como la instalación de dispositivos de seguridad, o administrativo, como la capacitación del personal. La selección de controles debe considerar su viabilidad técnica y económica, asegurando que sean efectivos y sostenibles. Además, involucrar a los trabajadores en este proceso promueve su aceptación y compromiso con la seguridad.

La implementación exitosa de la IPERC no termina con la aplicación de controles; requiere un seguimiento y



Colaboración

revisión continua. Los riesgos laborales pueden cambiar debido a modificaciones en los procesos, incorporación de nuevas tecnologías o cambios en la normativa.

Por ello, es crucial actualizar periódicamente la IPERC para adaptarla a las circunstancias actuales. Este enfoque proactivo asegura la eficacia continua de las medidas de control.

Entre los beneficios de la IPERC se encuentra la reducción de accidentes, el aumento de la conciencia sobre la seguridad y la optimización

de recursos. Contribuye a la mejora de la calidad de la vida laboral y fortalece la cultura de prevención. En este contexto, una IPERC bien diseñada y actualizada es una inversión estratégica para las empresas, que garantiza la sostenibilidad de sus operaciones y la protección de sus activos más valiosos: los trabajadores.

La IPERC es una herramienta clave para garantizar la seguridad laboral. Su correcta aplicación sistemático que comienza con la identificación de peligros, continúa con la evaluación

de riesgos y culmina en la implementación de controles efectivos. El seguimiento y la actualización periódica aseguran que el sistema se mantenga relevante y eficaz frente a los cambios.

Con este enfoque integral, las organizaciones pueden prevenir riesgos, cumplir con la legislación y fomentar un entorno laboral seguro y saludable.

La IPERC no solo protege a los trabajadores, sino que también impulsa el desempeño organizacional y refuerza el compromiso con la excelencia operativa.



WE OWN THE OFF-ROAD

Con una trayectoria de 58 años, Aeolus Tyres ha alcanzado muchos hitos en la industria del neumático global; como producir el primer neumático gigante convencional sin cámara en China, en la medida 36.00-51. Hoy en día Aeolus fabrica la llanta AG02 59/80R63 que con sus 4 metros de alto, es la llanta más grande de minería.

AEO LUS
Driving The World Together.

<http://www.aeolustyre.biz>
marketingint@aeolustyre.com



Recomendaciones para implementar la Seguridad Basada en el Comportamiento

La Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) es una estrategia enfocada en modificar las conductas laborales para prevenir accidentes y promover un entorno de trabajo seguro. Este enfoque parte del principio de que la mayoría de los incidentes laborales son evitables si se corrigen los errores humanos subyacentes. Al observar y reforzar comportamientos seguros, las empresas pueden

desarrollar una cultura proactiva de seguridad que reduzca accidentes, mejore productividad y proteja la integridad de sus trabajadores.

Implementar la SBC requiere una preparación adecuada. En primer lugar, es esencial realizar un diagnóstico inicial para evaluar los procesos de seguridad existentes, analizar los incidentes previos e identificar comportamientos

de riesgo. Este diagnóstico establece una base sólida para desarrollar un programa personalizado que aborde las necesidades específicas de la organización. Un elemento crítico de esta preparación es el compromiso de la alta dirección, ya que los líderes deben respaldar activamente el programa, asignar recursos necesarios y comunicar su importancia a todos los niveles de la empresa.



El desarrollo del programa implica definir objetivos y metas claras, como reducir tasas de accidentes o mejorar la adherencia a los procedimientos de seguridad. Estos objetivos deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales.

Además, es fundamental diseñar indicadores de desempeño que permitan evaluar el progreso del programa, tales como

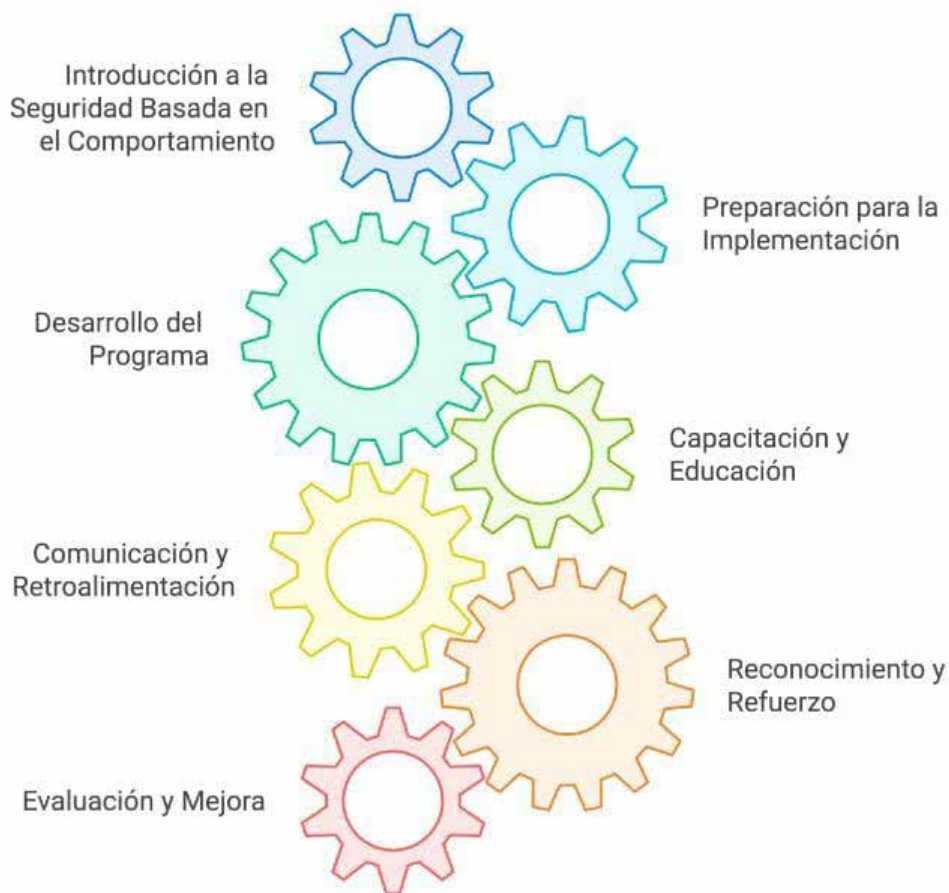
estadísticas de incidentes, tasas de participación en capacitaciones y cumplimiento de normas.

La formación y capacitación son pilares fundamentales en la implementación de la SBC. Las sesiones de sensibilización inicial buscan informar a los empleados sobre beneficios del programa y su rol en la prevención de accidentes. A través de entrenamientos prácticos, los trabajadores adquieren habilidades específicas para identificar

riesgos, tomar medidas preventivas y actuar de forma segura. Simulacros y actividades interactivas fortalecen el aprendizaje y promueven una cultura de seguridad compartida.

Un aspecto clave de la SBC es la comunicación abierta y el feedback constante. Los canales de comunicación efectivos, como reuniones periódicas, plataformas digitales o buzones sugerencias, facilitan el intercambio de información

Implementación de la Seguridad Basada en el Comportamiento



sobre prácticas seguras. La retroalimentación entre supervisores y trabajadores ayuda a identificar áreas de mejora y reforzar comportamientos positivos, promoviendo un entorno de confianza y aprendizaje continuo.

El reconocimiento y el refuerzo positivo son esenciales para fomentar la participación activa en el programa. Los incentivos, ya sean monetarios o no monetarios, como bonos, días libres menciones en reuniones, son una forma efectiva de motivar a los empleados a adoptar conductas seguras.

Reconocer públicamente los logros individuales y colectivos refuerza la importancia de la seguridad y fomenta un ambiente laboral positivo.

La evaluación y mejora continua son imprescindibles para garantizar la sostenibilidad del programa de SBC.

Mediante el análisis de datos e indicadores de desempeño, se pueden identificar patrones y áreas de riesgo, lo que permite implementar acciones correctivas y preventivas. Este proceso asegura que el programa evolucione según las necesidades cambiantes de la empresa y mantenga su efectividad a lo largo del

tiempo.

La integración de la SBC con otros sistemas de gestión, como los relacionados con calidad o medio ambiente, amplifica su impacto positivo. Al coordinar estas iniciativas, las empresas logran sinergias que fortalecen su desempeño global, optimizan recursos y promueven una cultura organizacional centrada en la excelencia y la sostenibilidad.

Casos prácticos ilustran los beneficios tangibles de la SBC. Por ejemplo, una empresa manufacturera redujo un 30% sus incidentes laborales tras implementar un sistema de retroalimentación y reconocimiento basado en datos de seguridad. Otro caso muestra cómo una organización del sector energético logró mejorar la adherencia a protocolos mediante la

capacitación interactiva y el uso de incentivos.

La Seguridad Basada en el Comportamiento es una herramienta poderosa para prevenir accidentes y promover un entorno laboral seguro. Su éxito radica en un enfoque integral que combina el compromiso de la dirección, la participación activa de los trabajadores, la capacitación continua, el reconocimiento de logros y la mejora constante. Al implementar la SBC, las empresas no solo protegen a sus empleados, sino que también fortalecen su desempeño organizacional y su compromiso con la seguridad.



KAV DRILLING MEXICO

BARRENACION A DIAMANTE



Somos una Empresa Mexicana del sector minero, dedicada a la Barrenación a Diamante en Mina Subterránea y Superficie.



(442) 676-33-96 / (473) 690-46-51

kavdrilling@kavdrilling2.com

rh@kavdrilling2.com

Barranca 4, Lomita de la Yerbabuena, 36251 Marfil, Gto.

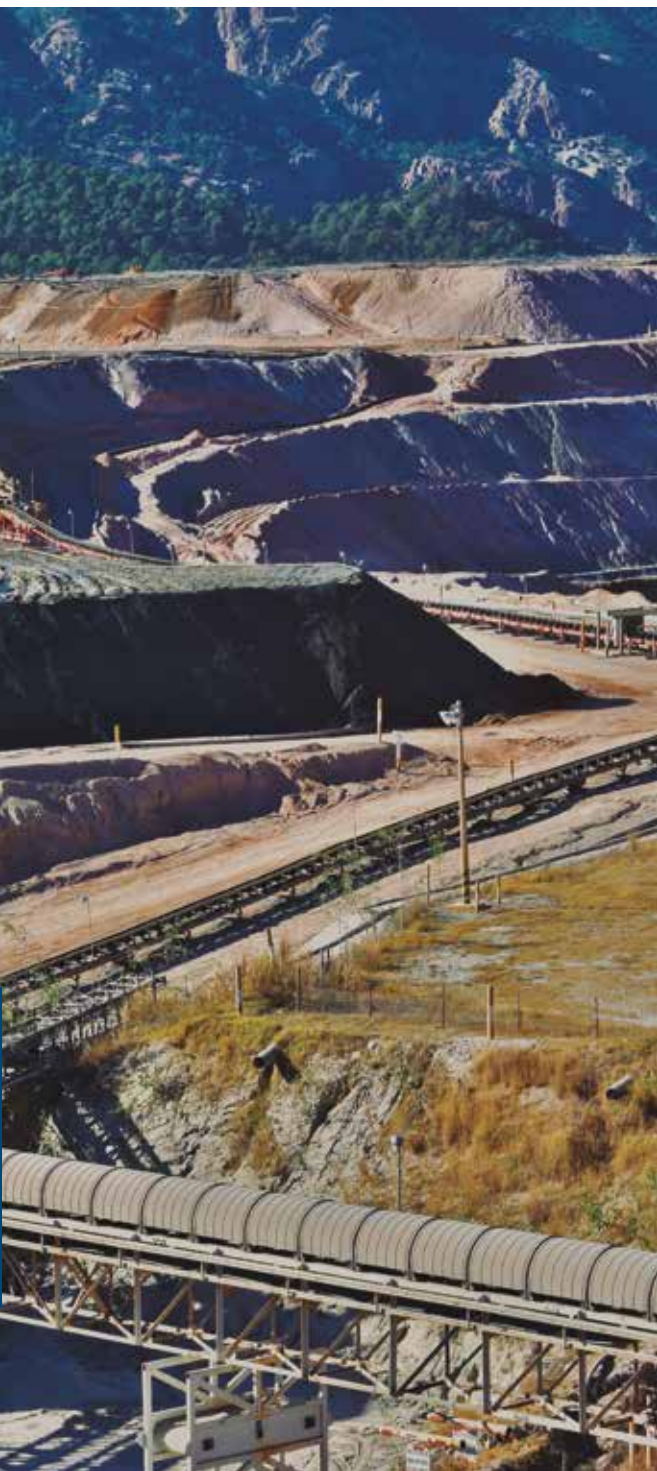
Tratamiento de residuos industriales

Disposición final

El tratamiento de residuos industriales es un pilar fundamental

para garantizar la sostenibilidad ambiental y la seguridad en las actividades productivas. Las empresas, como principales generadoras

de estos residuos, tienen la responsabilidad de gestionar adecuadamente los desechos derivados de sus procesos para minimizar los riesgos ambientales y



del medio ambiente y al bienestar de las comunidades circundantes.

Los residuos industriales comprenden materiales sólidos, líquidos o gaseosos que resultan de los procesos de producción. Se dividen en peligrosos, como solventes, aceites, metales pesados y productos químicos tóxicos, y no peligrosos, como papel, cartón, plásticos y restos orgánicos.

Cada tipo de residuo requiere un tratamiento específico, lo que hace crucial su correcta clasificación e identificación desde el origen. Los residuos peligrosos en particular, necesitan tecnologías avanzadas y protocolos estrictos para evitar su liberación al medio ambiente.

El impacto de una gestión inadecuada de los residuos industriales puede ser devastador. Estos desechos, si no se tratan correctamente, pueden contaminar el suelo, afectando su fertilidad y

la vida vegetal y animal que depende de él. Los residuos pueden infiltrarse en aguas subterráneas o superficiales, afectando la calidad del agua potable y los ecosistemas acuáticos. La emisión de gases tóxicos también es un riesgo asociado, ya que puede deteriorar la calidad del aire y contribuir a problemas respiratorios en las poblaciones cercanas.

Este impacto multidimensional subraya la necesidad de implementar prácticas rigurosas de tratamiento y eliminación.

En respuesta a estos desafíos, la legislación y las normativas internacionales desempeñan un papel clave en la regulación de los residuos industriales. En el ámbito internacional, destacan el Convenio de Basilea, que controla el movimiento transfronterizo de residuos peligrosos, y el Convenio de Estocolmo, que aborda contaminantes orgánicos persistentes. Estas normativas proporcionan un marco para garantizar una gestión ambientalmente responsable y alineada con estándares globales.

Las tecnologías de tratamiento son herramientas esenciales para gestionar de manera efectiva los residuos industriales.

sanitarios. Esta gestión no solo responde a exigencias legales y regulatorias, sino que también es una parte integral de la responsabilidad social corporativa, al contribuir a la protección

Los métodos físicos como trituración, compactación, compostaje e incineración, permiten reducir el volumen de residuos y facilitar su manejo. Los tratamientos químicos, como la neutralización, oxidación y precipitación, son eficaces para transformar o eliminar los componentes peligrosos. La selección de la tecnología adecuada depende de las características del residuo, su cantidad y nivel de peligrosidad. Estas tecnologías no solo disminuyen los riesgos ambientales, sino que también permiten recuperar materiales valiosos que pueden reintegrarse en la cadena productiva.

La reducción y el reciclaje de residuos industriales son estrategias clave para disminuir el impacto ambiental y promover la sostenibilidad. Implementar prácticas como la minimización de residuos en la fuente, la reutilización de materiales y el reciclaje no solo beneficia al medio ambiente, sino que también genera ahorros significativos para las empresas. Por ejemplo, la reutilización de envases y embalajes, así como la recuperación de metales y plásticos, reduce la dependencia de materias

primas y fomenta un modelo de economía circular.

Una gestión integral de residuos industriales incluye todas las etapas del ciclo de vida del residuo, desde su generación hasta su disposición final. Esto abarca recolección, transporte, tratamiento y eliminación, asegurando que cada fase cumpla con los estándares regulatorios y minimice los impactos negativos. Además, es esencial capacitar al personal involucrado en estas tareas y fomentar una cultura organizacional orientada a la sostenibilidad. La planificación y diseño adecuados de las instalaciones de tratamiento son igualmente importantes, permitiendo optimizar recursos y garantizar la seguridad en las operaciones.

Casos de estudio muestran cómo las soluciones innovadoras pueden transformar los residuos industriales en recursos valiosos. Una empresa textil que recicla sus aguas residuales mediante tecnologías avanzadas no solo reduce la contaminación hídrica, sino que también cumple con regulaciones ambientales y mejora su reputación. Del

mismo modo, una industria alimentaria que utiliza biodigestores para convertir residuos orgánicos en biogás logra disminuir su huella de carbono mientras obtiene una fuente de energía renovable.

El tratamiento de residuos industriales es una tarea compleja pero imprescindible para garantizar la sostenibilidad ambiental y la seguridad en los procesos productivos. Las empresas tienen la oportunidad y la responsabilidad de adoptar tecnologías avanzadas, cumplir con normativas estrictas y fomentar prácticas de economía circular.

Solo mediante un enfoque integral y comprometido es posible proteger los recursos naturales, preservar la salud de las comunidades y construir un futuro más sostenible para todos.



Recupere el valor del mineral de manera más responsable.

+100 soluciones sostenibles

Visítanos en el stand 46 y 56



CONGRESO INTERNACIONAL
15MINERO
SONORA 2024
LA MINERIA SOMOS TODOS



[metso.com](https://www.metso.com)

Características de las Hojas de Datos de Seguridad

Respuesta eficaz

Las Hojas de Datos de Seguridad (HDS) son herramientas esenciales para el manejo seguro de productos químicos. Estos contienen información detallada sobre los riesgos, las medidas preventivas y las respuestas adecuadas en caso de emergencia, lo que las convierte en un recurso fundamental para proteger a los trabajadores, los usuarios y el medio ambiente. Antes de manipular cualquier sustancia química, es indispensable consultar la HDS correspondiente para comprender los peligros asociados y garantizar un entorno seguro.

El propósito principal de las HDS es proporcionar información precisa sobre las características físico-químicas de los productos, sus riesgos potenciales y las medidas de manejo seguro. Incluyen detalles como el nombre y composición del producto, los efectos toxicológicos, la clasificación de los riesgos, las instrucciones para primeros auxilios, las recomendaciones para el almacenamiento y la disposición adecuada de los residuos.

Esto permite identificar los peligros, prevenir accidentes y proteger tanto la salud humano como el medio ambiente.

En las HDS, la identificación del producto químico es fundamental para reconocerlo y manejarlo correctamente. Esto incluye información sobre su composición, el uso previsto y los datos del fabricante. Los símbolos y frases de peligro que acompañan a la clasificación de los riesgos alertan sobre posibles efectos adversos, como inflamabilidad, corrosividad o toxicidad, y guían en la implementación de medidas preventivas adecuadas. La comprensión de estos elementos visuales y textuales es clave para reducir riesgos durante su manipulación.



En caso de emergencia, las HDS ofrecen instrucciones claras sobre los primeros auxilios. Si una persona inhala vapores tóxicos, debe ser trasladada a un lugar con aire fresco y recibir atención médica inmediata. Ante el contacto con la piel, es esencial lavar la zona afectada con agua y jabón suave, y en caso de ingestión accidental, no se debe inducir el vómito, salvo indicación médica. Estas medidas iniciales pueden mitigar los efectos adversos mientras se recibe atención especializada.

La respuesta ante incendios químicos también se detalla en las HDS, incluyendo la selección de agentes extintores apropiados como dióxido de carbono (CO₂), polvo químico seco o agua nebulizada, según el tipo de fuego. En situaciones

de derrames, es necesario actuar rápidamente para contener y limpiar el área afectada utilizando materiales absorbentes y equipo de protección personal (EPP) adecuado, siempre siguiendo los procedimientos indicados en las HDS para evitar riesgos adicionales.

El manejo seguro de productos químicos requiere almacenarlos en envases etiquetados y áreas designadas, además de garantizar que el personal esté capacitado en las prácticas recomendadas. Esto incluye el uso de EPP, como guantes resistentes, gafas de seguridad y respiradores, según los riesgos específicos del producto. Las HDS también enfatizan la importancia de mantener un ambiente limpio y ordenado para minimizar la exposición a peligros.

Otro aspecto crucial que abordan las HDS es la información toxicológica, que describe los efectos agudos y crónicos de la exposición a los productos. Los efectos agudos pueden manifestarse inmediatamente, como irritación o dificultad respiratoria, mientras que los crónicos pueden surgir tras una exposición prolongada, causando enfermedades graves como cáncer o trastornos respiratorios. Conocer estos riesgos permite implementar controles adecuados para proteger la salud de los trabajadores.

Las HDS analizan el impacto ambiental de los productos químicos, considerando factores como su toxicidad, persistencia y biodegradabilidad. La correcta gestión de residuos y la adopción de prácticas sostenibles son esenciales para reducir la contaminación y preservar los recursos naturales.

Las Hojas de Datos de Seguridad son una herramienta indispensable para el manejo responsable de productos químicos. Proporcionan la información necesaria para identificar peligros, implementar medidas preventivas, responder eficazmente a emergencias y proteger tanto a las personas como al medio ambiente. Consultarlas y seguir sus recomendaciones es un paso clave hacia la creación de un entorno laboral seguro y sostenible.

Economía Circular: Un Nuevo Paradigma para la Minería de México

Por: Juan Carlos Piña R.

Introducción

La minería es una actividad económica fundamental para México, ya que representa una de las principales fuentes de ingresos y empleo en el país. Sin embargo, la extracción y procesamiento de minerales también generan impactos ambientales y sociales significativos. En este contexto, la economía circular ofrece una oportunidad para reducir estos impactos y mejorar la sostenibilidad de la minería en México.

¿Qué es la economía

circular?

La economía circular es un modelo económico que busca reducir el consumo de recursos naturales y minimizar la generación de residuos. Se basa en el diseño de productos y servicios que sean reciclables, reutilizables y biodegradables. De esta manera, se cierran los ciclos de materiales y se reduce la necesidad de extracción y procesamiento de recursos naturales.

Relevancia de la economía circular en la minería de México

La minería es una actividad que requiere grandes cantidades de recursos naturales, como agua y energía, y genera significativos volúmenes de residuos. La economía circular ofrece varias oportunidades para mejorar la sostenibilidad de la minería en México:

1. Reducción de residuos: La economía circular promueve el diseño de productos y servicios que minimicen la generación de residuos. En la minería, esto puede lograrse mediante la implementación de tecnologías que permitan la recuperación de metales



y minerales valiosos desde los residuos.

2. Reutilización y reciclaje: La economía circular fomenta la reutilización y el reciclaje de materiales. En la minería, esto puede aplicarse a la reutilización de agua y la recuperación de materiales valiosos desde los residuos.

3. Eficiencia en el uso de recursos: La economía circular busca reducir el consumo de recursos naturales. En la minería, esto puede lograrse mediante la implementación de tecnologías que permitan la extracción de minerales de manera más eficiente y con menor impacto ambiental.

4. Mejora de la gestión de residuos: La economía circular promueve la gestión responsable de residuos. En la minería, esto puede lograrse mediante la implementación de sistemas de gestión de residuos que minimicen el impacto ambiental y social.

Ejemplos de economía circular en la minería de México

A continuación, se presentan algunos ejemplos de cómo la economía circular se está aplicando en la minería de México:

1. Recuperación de metales valiosos: La empresa minera mexicana, Grupo México, ha implementado un proceso

para recuperar metales valiosos, como el cobre y el oro, desde los residuos de la minería.

2. Reutilización de agua: La empresa minera canadiense, Goldcorp, ha implementado un sistema de reutilización de agua en su mina de oro en el estado de Guerrero, México.

3. Gestión de residuos: La empresa minera mexicana, Industrias Peñoles, ha implementado un sistema de gestión de residuos que minimiza el impacto ambiental y social de la minería.

Beneficios de la economía circular en la minería de México

La implementación de la economía circular en la minería de México puede generar varios beneficios, incluyendo:

1. Reducción de costos: La economía circular puede ayudar a reducir los costos de producción al minimizar el consumo de recursos naturales y reducir la generación de residuos.

2. Mejora de la imagen corporativa: La implementación de prácticas de economía circular puede mejorar la imagen corporativa de las empresas mineras y aumentar su reputación entre los stakeholders.

3. Cumplimiento de regulaciones: La economía circular puede ayudar a las empresas mineras a cumplir con las regulaciones ambientales y sociales, reduciendo el riesgo de sanciones y multas.

4. Creación de empleo: La implementación de prácticas de economía circular puede generar empleos en áreas como la gestión de residuos, la reutilización de materiales y la recuperación de metales valiosos.

La economía circular ofrece una oportunidad para mejorar la sostenibilidad de la minería en México. Al reducir el consumo de recursos naturales, minimizar la generación de residuos y promover la reutilización y el reciclaje de materiales, la economía circular puede ayudar a la minería mexicana a ser más eficiente, responsable y sostenible.

Es importante que las empresas mineras, el gobierno y la sociedad civil trabajen juntos para promover la adopción de prácticas de economía circular en la minería de México. De esta manera, podemos asegurar un futuro más sostenible para la industria minera y para el país.



***DISEÑO DE PRESAS DE
RELAVES PARA MINERÍA:
UN ENFOQUE INTEGRAL
PARA LA GESTIÓN DE
RESIDUOS***



Introducción

La minería es una actividad económica fundamental para muchos países, pero también genera impactos ambientales y sociales significativos. Uno de los desafíos más importantes en la industria minera es la gestión de los relaves, que son los residuos generados durante el proceso de extracción y procesamiento de minerales. Las presas de relaves son estructuras diseñadas para almacenar y contener estos residuos, y su diseño es crucial para garantizar la seguridad y la sostenibilidad de la operación minera.

Objetivos del Diseño de Presas de Relaves

El diseño de presas de relaves debe cumplir con varios objetivos, incluyendo:

1. Contención segura de los relaves
2. Prevención de la contaminación del medio ambiente
3. Minimización del impacto visual y social
4. Cumplimiento de las regulaciones y normas ambientales y de seguridad
5. Optimización del costo y la eficiencia de la operación
6. Garantizar la estabilidad y la integridad de la presa

7. Minimizar el riesgo de accidentes y emergencias

Componentes del Diseño de Presas de Relaves

El diseño de presas de relaves debe considerar varios componentes, incluyendo:

1. Geología y geotécnica del sitio
2. Características de los relaves (composición, densidad, viscosidad)
3. Capacidad de almacenamiento y vida útil de la presa
4. Diseño de la estructura (tipos de presas, materiales, dimensiones)
5. Sistemas de drenaje y manejo de aguas
6. Monitoreo y control de la presa
7. Planes de emergencia y respuesta a accidentes

Tipos de Presas de Relaves

Existen varios tipos de presas de relaves, incluyendo:

1. Presas de tierra
2. Presas de roca
3. Presas de concreto
4. Presas de relaves con sistema de drenaje
5. Presas de relaves con sistema de estabilización

Consideraciones Ambientales y Sociales

El diseño de presas de relaves debe considerar las implicaciones ambientales y sociales de la operación, incluyendo:

1. Impacto en la calidad del agua y el suelo
2. Efectos en la biodiversidad y los ecosistemas
3. Impacto visual y social en las comunidades cercanas
4. Cumplimiento de las regulaciones y normas ambientales y de seguridad
5. Participación y consulta con las comunidades locales

Regulaciones y Normas

El diseño de presas de relaves debe cumplir con las regulaciones y normas ambientales y de seguridad, incluyendo:

1. Leyes y regulaciones nacionales e internacionales
2. Normas de la industria minera
3. Códigos de práctica y guías de diseño

El diseño de presas de relaves es un componente crítico de la gestión de residuos en la industria minera. Un enfoque integral que considere los objetivos, componentes, tipos de presas y consideraciones ambientales y sociales es fundamental para garantizar la seguridad

y la sostenibilidad de la operación minera.

Uno de los desafíos más importantes en la industria minera es la gestión de los relaves, que son los residuos generados durante el proceso de extracción y procesamiento de minerales. Las presas de relaves son estructuras diseñadas para almacenar y contener estos residuos, pero en la actualidad, están enfrentando una serie de problemas que ponen en riesgo la seguridad y la sostenibilidad de la operación minera.

Uno de los principales problemas es la falta de regulación y supervisión efectiva. En muchos países, las normas y regulaciones para el diseño, construcción y operación de presas de relaves son insuficientes o no se aplican de manera efectiva. Esto ha llevado a la construcción de presas de relaves que no cumplen con los estándares de seguridad y sostenibilidad.

Otro problema es la falta de transparencia y comunicación con las comunidades locales. En muchos casos, las empresas mineras no informan adecuadamente a las comunidades sobre

los riesgos y beneficios de las presas de relaves, lo que genera desconfianza y conflicto.

Además, las presas de relaves están enfrentando problemas técnicos y operativos. La construcción de presas de relaves es un proceso complejo que requiere una cuidadosa planificación y ejecución. Sin embargo, en muchos casos, las presas de relaves se construyen sin considerar adecuadamente los factores geotécnicos, hidrológicos y ambientales, lo que puede llevar a la estabilidad y la seguridad de la presa.

La problemática de las presas de relaves también se ve agravada por la falta de inversión en investigación y desarrollo. La industria minera necesita desarrollar tecnologías y prácticas más seguras y sostenibles para la gestión de los relaves, pero la inversión en investigación y desarrollo es insuficiente.

Finalmente, la problemática de las presas de relaves también se ve influenciada por la falta de cooperación y coordinación entre los diferentes actores involucrados. La gestión de los relaves es un problema que requiere la colaboración de las empresas mineras, los



gobiernos, las comunidades locales y las organizaciones no gubernamentales.

La problemática actual de las presas de relaves en minería es compleja y multifacética. Requiere una respuesta integral que involucre la regulación y supervisión efectiva, la transparencia y comunicación con las comunidades locales, la inversión en investigación y desarrollo, y la cooperación y coordinación entre los diferentes actores involucrados.

La legislación sobre las presas de relaves en minería es un tema de gran importancia a nivel mundial, ya que estas estructuras pueden generar riesgos significativos para la seguridad y el medio ambiente. En este ensayo, se presentará una visión general de la legislación existente en diferentes países y regiones sobre las presas de relaves en minería.

En primer lugar, es importante destacar que la legislación sobre las presas de relaves en minería varía ampliamente de un país a otro. Sin embargo, en general, la mayoría de los países han establecido normas y regulaciones para garantizar la seguridad y la sostenibilidad de estas estructuras.

En Europa, la Unión Europea (UE) ha establecido una serie de directivas y regulaciones para la gestión de los relaves en la minería. La Directiva 2006/21/CE sobre la gestión de los relaves en la minería establece los requisitos mínimos para la diseño, construcción y operación de las presas de relaves. Además, la UE ha establecido un sistema de clasificación de los relaves en función de su peligrosidad.

En América del Norte, Estados Unidos y Canadá tienen legislaciones específicas para la gestión de los relaves en la minería. En Estados Unidos, la Ley de Superfondo (CERCLA) y la Ley de Agua Limpia (CWA) establecen los requisitos para la gestión de los relaves en la minería. En Canadá, la Ley de Protección del Medio Ambiente (CEPA) y la Ley de Minería (MMA) establecen los requisitos para la gestión de los relaves en la minería.

En América Latina, países como Chile, Perú y Brasil han establecido legislaciones específicas para la gestión de los relaves en la minería. En Chile, la Ley de Minería (LM) y el Reglamento de Seguridad Minera (RSM) establecen los requisitos para la gestión de los relaves en la minería. En

Perú, la Ley de Minería (LM) y el Reglamento de Seguridad Minera (RSM) establecen los requisitos para la gestión de los relaves en la minería.

En Australia, la legislación sobre las presas de relaves en minería es regulada por la Ley de Minería (MMA) y el Reglamento de Seguridad Minera (RSM). En Sudáfrica, la legislación sobre las presas de relaves en minería es regulada por la Ley de Minería (MMA) y el Reglamento de Seguridad Minera (RSM).

En Asia, países como China, India y Japón han establecido legislaciones específicas para la gestión de los relaves en la minería. En China, la Ley de Minería (LM) y el Reglamento de Seguridad Minera (RSM) establecen los requisitos para la gestión de los relaves en la minería. En India, la Ley de Minería (LM) y el Reglamento de Seguridad Minera (RSM) establecen los requisitos para la gestión de los relaves en la minería.

En África, países como Sudáfrica, Ghana y Marruecos han establecido legislaciones específicas para la gestión de los relaves en la minería. En Sudáfrica, la Ley de Minería (MMA) y el Reglamento de Seguridad Minera (RSM) establecen los requisitos para la gestión

de los relaves en la minería.

En conclusión, la legislación sobre las presas de relaves en minería varía ampliamente de un país a otro. Sin embargo, en general, la mayoría de los países han establecido normas y regulaciones para garantizar la seguridad y la sostenibilidad de estas estructuras. Es importante destacar que la legislación sobre las presas de relaves en minería debe ser actualizada y fortalecida para garantizar la protección del medio ambiente y la seguridad de las comunidades.

Además de ser una actividad económica fundamental, también genera impactos ambientales y sociales significativos. Una de las formas de mitigar estos impactos es a través del diseño y construcción de presas de relaves seguras y sostenibles. En este ensayo, se presentarán algunos casos de éxito de presas de relaves en minería que hay en el mundo.

Uno de los casos más destacados es el de la presa de relaves de la mina de cobre de Escondida, ubicada en Chile. Esta presa es considerada una de las más seguras y sostenibles del mundo, y ha sido diseñada para almacenar más de

1.000 millones de toneladas de relaves. La presa ha sido construida con materiales resistentes y ha sido diseñada para resistir terremotos y otros eventos naturales.

Otro caso de éxito es el de la presa de relaves de la mina de oro de Boddington, ubicada en Australia. Esta presa es una de las más grandes del mundo, con una capacidad de almacenamiento de más de 1.500 millones de toneladas de relaves. La presa ha sido diseñada con un sistema de drenaje avanzado y ha sido construida con materiales resistentes.

En Canadá, la mina de cobre de Highland Valley Copper, ubicada en la provincia de Columbia Británica, tiene una presa de relaves que es considerada una de las más seguras y sostenibles del mundo. La presa ha sido diseñada para almacenar más de 500 millones de toneladas de relaves y ha sido construida con materiales resistentes.

En Sudáfrica, la mina de oro de Mponeng, ubicada en la provincia de Gauteng, tiene una presa de relaves que es considerada una de las más seguras y sostenibles del mundo. La presa ha sido diseñada para almacenar

más de 100 millones de toneladas de relaves y ha sido construida con materiales resistentes.

En Brasil, la mina de hierro de Carajás, ubicada en el estado de Pará, tiene una presa de relaves que es considerada una de las más seguras y sostenibles del mundo. La presa ha sido diseñada para almacenar más de 1.000 millones de toneladas de relaves y ha sido construida con materiales resistentes.

En Perú, la mina de cobre de Las Bambas, ubicada en la región de Apurímac, tiene una presa de relaves que es considerada una de las más seguras y sostenibles del mundo. La presa ha sido diseñada para almacenar más de 500 millones de toneladas de relaves y ha sido construida con materiales resistentes.

En Australia, la mina de oro de Kalgoorlie, ubicada en el estado de Australia Occidental, tiene una presa de relaves que es considerada una de las más seguras y sostenibles del mundo. La presa ha sido diseñada para almacenar más de 100 millones de toneladas de relaves y ha sido construida con materiales resistentes.



En Canadá, la mina de níquel de Voisey's Bay, ubicada en la provincia de Terranova y Labrador, tiene una presa de relaves que es considerada una de las más seguras y sostenibles del mundo. La presa ha sido diseñada para almacenar más de 500 millones de toneladas de relaves y ha sido construida con materiales resistentes.

En Sudáfrica, la mina de platino de Mogalakwena, ubicada en la provincia de Limpopo, tiene una presa de relaves que es considerada una de las más seguras y sostenibles del mundo. La presa ha sido diseñada para almacenar más de 100 millones de toneladas de relaves y ha sido construida con materiales resistentes.

En Brasil, la mina de hierro de Serra Pelada, ubicada en el estado de Pará, tiene una presa de relaves que es considerada una de las más seguras y sostenibles del mundo. La presa ha sido diseñada para almacenar más de 500 millones de toneladas de relaves y ha sido construida con materiales resistentes.

Estos casos de éxito de presas de relaves en minería demuestran que es posible diseñar y construir estructuras seguras, socialmente

aceptadas y con un amplio enfoque en la sostenibilidad y cuidado del medio ambiente.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos para diseñar y construir presas de relaves seguras, aún existen riesgos de accidentes.

En primer lugar, es importante destacar que la seguridad de las presas de relaves depende de la aplicación de prácticas de diseño y construcción avanzadas. Una de las técnicas más importantes para evitar accidentes en presas de relaves es la evaluación de riesgos.

La evaluación de riesgos es un

proceso que implica la identificación y evaluación de los riesgos potenciales asociados con la presa de relaves.

Esta evaluación debe considerar factores como la geología y la hidrología del sitio, la calidad de los materiales utilizados en la construcción de la presa, y la capacidad de la presa para almacenar los relaves de manera segura. La evaluación de riesgos también debe considerar la posibilidad de eventos naturales como terremotos, huracanes y lluvias intensas.

Otra técnica



importante para evitar accidentes en presas de relaves es la supervisión y monitoreo continuo. La supervisión y monitoreo continuo de la presa de relaves es fundamental para detectar cualquier problema o anomalía que pueda surgir. Esto incluye la supervisión de la estabilidad

de la presa, la supervisión de la calidad del agua y la supervisión de la cantidad de relaves almacenados.

La construcción de la presa de relaves con materiales resistentes y duraderos también es fundamental para evitar accidentes. Los materiales utilizados

en la construcción de la presa deben ser resistentes a la corrosión y a la degradación, y deben ser capaces de soportar las condiciones climáticas y geológicas del sitio.

La implementación de sistemas de drenaje y manejo de aguas también





es importante para evitar accidentes en presas de relaves. Los sistemas de drenaje y manejo de aguas deben ser diseñados para manejar las aguas de escorrentía y las aguas subterráneas de manera eficiente, y deben ser capaces de prevenir la erosión y la sedimentación en la presa.

La capacitación y conciencia de los trabajadores también es fundamental para evitar accidentes en presas de relaves. Los trabajadores deben ser capacitados en la operación y mantenimiento de la presa, y deben ser conscientes de los riesgos potenciales asociados con la presa.

de las presas de relaves depende de la aplicación de prácticas de diseño y construcción avanzadas, la supervisión y monitoreo continuo, la construcción con materiales resistentes y duraderos, la implementación de sistemas de drenaje y manejo de aguas, la capacitación y conciencia de los trabajadores, y la implementación de planes de emergencia y respuesta a accidentes. Es importante destacar que la seguridad de las presas de relaves es un proceso continuo que requiere la participación y compromiso de todos los actores involucrados.

La implementación de planes de emergencia y respuesta a accidentes también es importante para evitar accidentes en presas de relaves. Los planes de emergencia y respuesta a accidentes deben ser diseñados para manejar cualquier situación de emergencia que pueda surgir, y deben ser capaces de prevenir daños a las personas y al medio ambiente.

En adición a estas técnicas, también es importante destacar la importancia de la regulación y supervisión gubernamental en la seguridad de las presas de relaves. Los gobiernos deben establecer normas y regulaciones claras para la diseño, construcción y operación de las presas de relaves, y deben supervisar y monitorear la implementación de estas normas y regulaciones.

En conclusión, la seguridad

Referencias:

1. International Commission on Large Dams (ICOLD). (2019). Tailings Dams: Design, Construction, and Operation.
2. Mining Association of Canada. (2019). A Guide to the Management of Tailings Facilities.
3. Chilean Commission on Mining and Environment. (2018). Guía para el Diseño y Operación de Presas de Relaves.
4. Australian Government. (2019). Tailings Storage Facility Design and Operation Guidelines.
5. Canadian Dam Association. (2019). Dam Safety Guidelines.



Contrata Ahora!!!

Por solo
\$49,000
mxn anuales*

* Precio más IVA, en un solo pago.

+ 250,000 profesionales de la minería
es nuestro alcance

+5 Ediciones
+ Redes sociales
+ Pag completa

Publirreportaje de regalo +
Banner en sitio web +
Mailing masivo +



Frecuencia:
Trimestral
Ene - Abr - Jul - Oct - Dic



Tiraje:
3,000 ejemplares impresos
+25,000 Cuentas de correo
+4,000 visitas mensuales a web site
+240,000 contactos en redes sociales



Política editorial:
70% Contenido
30% Publicidad
Contenidos de Investigación,
Análisis y opinión

enlace  **minero**

www.enlaceminero.com

direccion@enlaceminero.com
+52 (492) 105-65-98

THE HEARTBEAT OF OUR INDUSTRY

bauma, Múnich, abril 7-13, 2025



VISITE bauma:
[bauma.de/en/
trade-fair/why-visit](https://bauma.de/en/trade-fair/why-visit)



La construcción se reúne con la minería en bauma 2025:

bauma es el evento de la industria líder en el mundo – y proporciona el encuentro ideal para negocios exitosos en el sector minero. Todos los actores clave, tendencias e innovaciones en un solo lugar: para el éxito de sus negocios del mañana.



GUARDOL[®] PROTEGE TU MOTOR

CON SU FÓRMULA SINTÉTICA O SEMI-SINTÉTICA Y
TECNOLOGÍA AVANZADA QUE GARANTIZA TU INVERSIÓN.

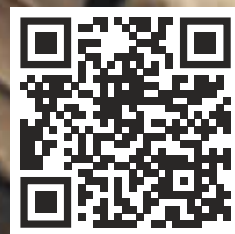


MANTENIENDO AL MUNDO GIRANDO A LA PERFECCIÓN.

Diseñamos soluciones para la rutina diaria que permiten proteger las partes del motor y garantizar un rendimiento superior.

Nuestros aceites de motor Guardol[®] API CK-4 / FA-4 se someten a pruebas rigurosas en motores que recorren miles de kilómetros, lo que ha permitido a Phillips 66[®] desarrollar productos que ayudan a mejorar la eficiencia de combustible y reducir las emisiones.

ESCANEA AQUÍ
para obtener protección superior.

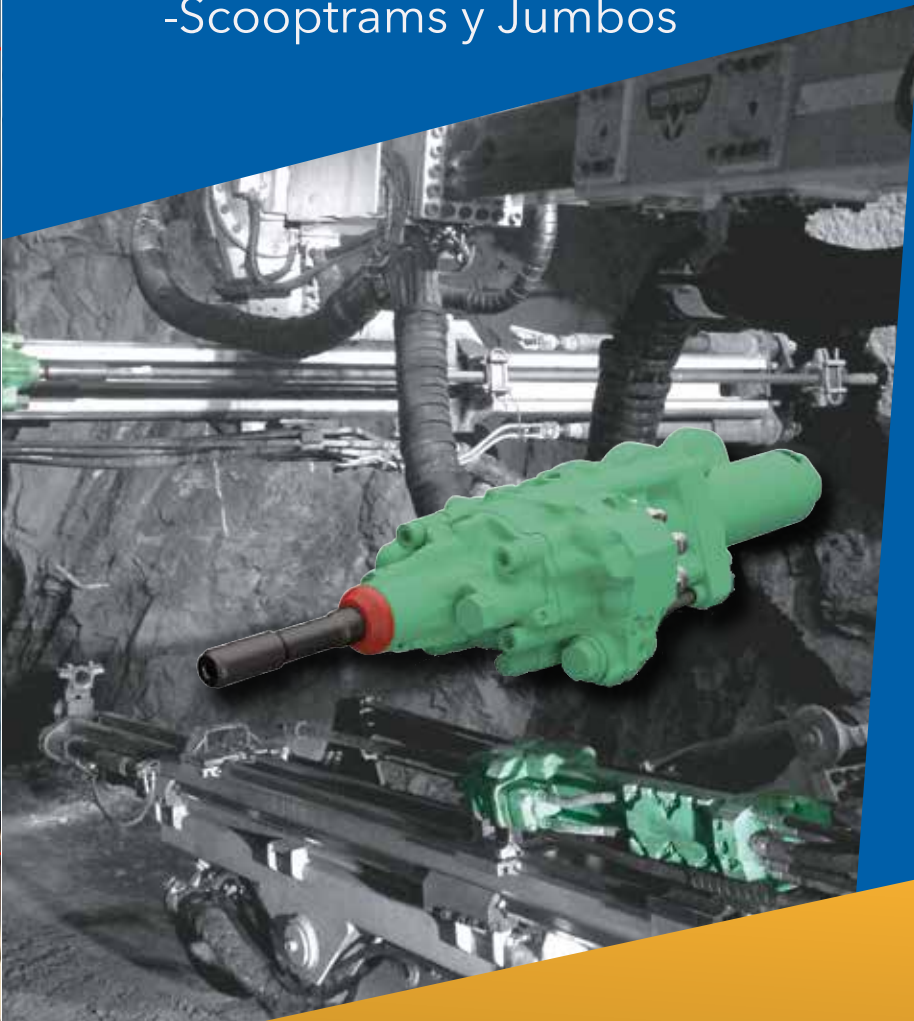




**PERFORADORAS
DE MINAS S.A. DE C.V.**

REFACCIONES Y REPUESTOS PARA:

- Perforadoras Neumáticas e Hidráulicas
- Aceros de Barrenación
- Scooptrams y Jumbos



**ROCK MORE
INTERNATIONAL**
Rock Drilling Tools

55 5679 3810 / 55 3416 5190 /lilianapdmsa.mx
Rancho Tezonapa #55, Col. Campestre Coyoacán; CDMX



ISO 9001:2015
Sistema de Gestión de Calidad Certificado

Número de certificado: CERT-AVRQ-21-09-510

Kal Tire S.A. de C.V.
www.kaltiremining.com



KALTIRE

**Ventas y Servicios: Llantas
OTR, Rines, Cadenas y
Accesorios**

MAT. HERMOSILLO

De los Pimas No17 Col Parque 7
Industrial,
CP 83297 Tel. (862)1084420
ventas_hermosillo@kaltire.com
ventas_hillotcar@kaltire.com

SUC.COLIMA

Carretera Colima - Coquimatlán # 706
Colonia Santa Fe
CP. 28973 Tel. Oficina: (+52) 312
3142377
ventas.colimatcar@kaltire.com

SUC. ZACATECAS

Antigua Carretera Panamericana
KM 2.5, Col. Mecánicos, T
el. (492) 768-7505 y (492)768-7471
ventas.zacatecas@kaltire.com

SUC. CHIHUAHUA

Calle 2 de abril # 2008
Col: Benito Juárez
Tel. Oficina +52 (842) 424-2700
Ext. 43051 & 43052
ventas.chihuahua@kaltire.com



Don't miss the world's
premier mineral exploration
and mining convention



MARCH 2-5
2025

PROSPECTORS & DEVELOPERS ASSOCIATION OF CANADA

Up to **30,000** attendees ■ **700+** hours of programming
1,100+ exhibitors ■ Delegates from **130+** countries
Meet investors & senior executives ■ Unrivaled networking

pdac.ca/convention | Toronto, Canada

Teck

Diamond
Sponsor

FICEMIN

Facultad Internacional de
Capacitación y Educación
Minera

**Solo en 2024 cumplimos in situ
con más de 95,000 hrs./hombre
DE CAPACITACIÓN**

**Minería - Metalurgia - Geología - Seguridad
Medio Ambiente - Relaciones Comunitarias - Normativa
Legal - Finanzas - Gestión - Mantenimiento**

Cursos en calendario - On site - On Demand / Virtual - Presencial

coordinacion@ficemin.com
4921262558 - 492 1056598