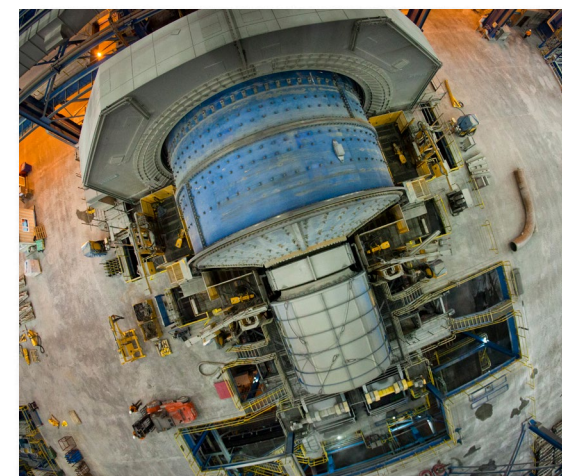




RUSSELL
MINERAL EQUIPMENT

LIBRO ELECTRÓNICO



**LIBRO ELECTRÓNICO SOBRE LAS MEJORES PRÁCTICAS DE CUIDADO Y
MANTENIMIENTO DE LA MANIPULADORA DE REVESTIMIENTOS DEL MOLINO**
Reduzca el riesgo y el costo del tiempo de inactividad, mejore la seguridad y el rendimiento



Contenidos

1. Maximización de la confiabilidad durante la vida útil para lograr los mejores rendimientos en el sitio minero	3
2. Comprender las condiciones del sitio minero que afectan el rendimiento, la confiabilidad y la seguridad de la MRM.....	5
3. Conocer los sistemas y las características principales de la MRM.....	7
4. Priorizar la capacitación acreditada para los operadores de las MRM.....	8
5. Realizar las inspecciones regulares y las auditorías de integridad de los activos.....	10
6. Almacenamiento de forma segura y protegida entre cambios de revestimientos	12
7. Gestionar los repuestos críticos y reemplazar las partes de desgaste.....	14
8. Programar los servicios mayores del equipo	16
9. Adoptar las actualizaciones recomendadas de seguridad y rendimiento.....	18
10. Considerar una restauración certificada del fabricante de equipos originales para brindarle una segunda vida.....	20
11. Aprovechar los datos y los conocimientos del fabricante de equipos originales para mejorar la toma de decisiones.....	22
12. Resumen de los servicios mayores.....	24



¿SABÍA QUE...?

En agosto de 1990, RUSSELL MINERAL EQUIPMENT (RME) construyó la primera Máquina para Revestir Molinos (MRM) con ejes múltiples que permite instalar revestimientos de manera mecanizada en el mundo. Fue comisionada por Mount Isa Mines para sus molinos de barras en su planta concentradora de plomo y zinc. Como resultado, los tiempos del cambio de revestimientos se redujeron de 44 horas a 24 horas.

1. Maximización de la confiabilidad durante la vida útil para lograr los mejores rendimientos en el sitio minero

Los molinos horizontales SAG, AG y de bolas son las principales unidades de procesamiento para muchas plantas concentradoras de minerales de roca dura. Maximizar su disponibilidad es un objetivo crítico de la compañía minera porque las horas de inactividad detienen la producción de mineral y pueden afectar significativamente la rentabilidad de la mina. Dependiendo del tamaño del molino, el valor del metal contenido que se extrae puede variar entre US\$ 30.000 y US\$ 200.000 o más por hora. Son máquinas para hacer dinero, en sentido figurado y literal.

Sin embargo, cuando los revestimientos del molino se desgastan después de meses de procesamiento, son necesarias las detenciones de mantenimiento. La Máquina para Revestir Molinos (MRM) constituye el equipo principal de esta actividad: la especializada manipuladora de revestimientos con ejes múltiples que realiza todo el trabajo pesado y es fundamental para brindar velocidad y seguridad en el proceso para reemplazar las corazas.

A pesar de su criticidad, las MRM no siempre son una prioridad en comparación a los activos de producción. En cambio, quedan relegados a un lado por meses enteros, se espera que funcionen cuando hay un cambio de revestimientos, antes de volver al almacenamiento hasta que se produzca el siguiente evento para reemplazar las corazas. **Si el rendimiento de la MRM se deteriora debido a su antigüedad, el entorno, la condición o el almacenamiento, el mantenimiento o el uso inadecuados, las detenciones planificadas se pueden retrasar o se pueden superar los presupuestos de tiempo de inactividad del molino. Es más, dado que el cambio de revestimientos del molino es una de las actividades de mantenimiento más peligrosas de la planta, tener pesados equipos móviles con un mantenimiento inadecuado aumentan el riesgo en términos de seguridad y cumplimiento.**

Por lo tanto, es fundamental poner atención especializada y específica al estado del equipo para revestir molinos. Aunque la mayoría de los sitios mineros cuentan con un programa de mantenimiento para las MRM, muchos no son tan consistentes como debieran ser. Como resultado, las reparaciones reactivas pueden provocar estragos en los costos, la eficiencia del cambio de revestimientos y la disponibilidad del molino.

Los estudios¹ han demostrado que el mantenimiento preventivo puede ofrecer beneficios, entre los que se incluyen:

- Aumento de la eficiencia mecánica entre un 8 - 10%
- Mejora de la disponibilidad del activo en un 20%
- Reduce los costos de mano de obra de mantenimiento local entre un 15% - 20%

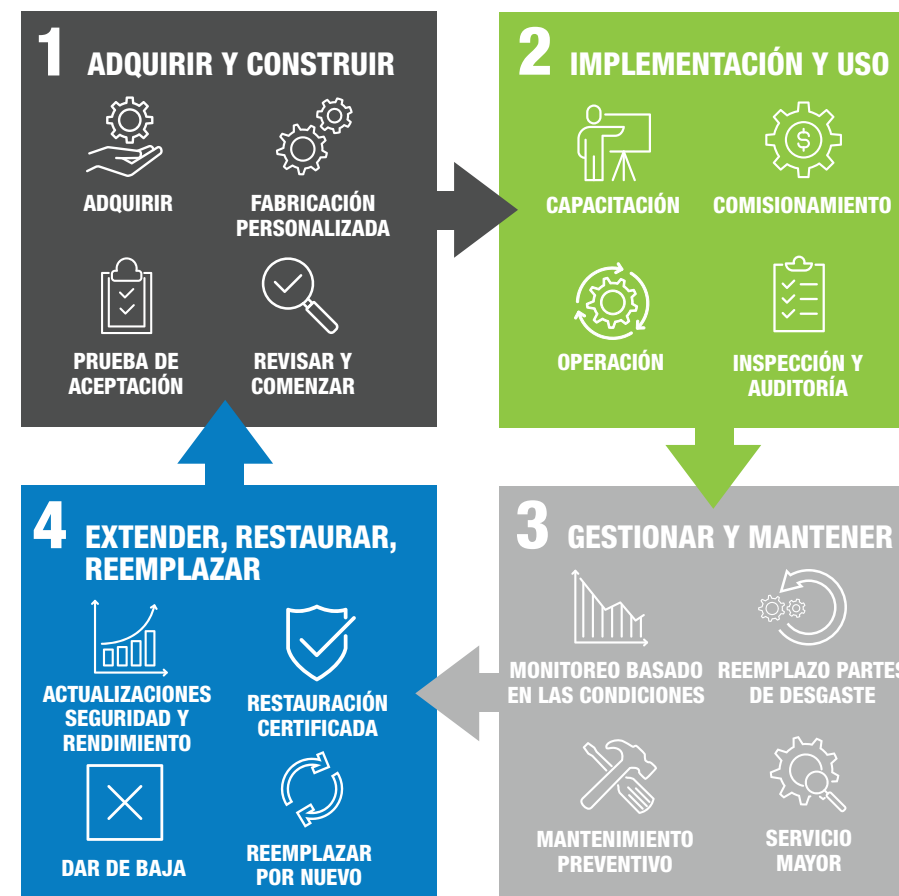
La mayor ventaja de todas, sin embargo, es el aspecto económico asociado con la disponibilidad de la planta concentradora. Utilizando una métrica genérica de US\$ 150.000 por hora como el valor del metal que contiene un molino SAG de cobre grande, cada hora de operación por debajo del óptimo o tiempo de inactividad de la MRM puede significar desperdiciar esta suma y más.

La alta confiabilidad de los equipos también se traduce en una mayor rentabilidad para el sitio minero debido a que se usa con menores costos no planificados durante el ciclo de vida del activo (figura 1). Un programa de mantenimiento preventivo también abordará los problemas antes de que afecten la productividad de la planta y a la seguridad de la cuadrilla.

Ahí reside el desafío del mantenimiento y las operaciones del cambio de revestimientos del molino: ¿cuál es el nivel adecuado de cuidado, tiempo y apoyo para garantizar seguridad, durabilidad además de rendimientos predecibles y óptimos para la MRM?

Este libro electrónico analiza algunos de los componentes clave de un programa de mantenimiento preventivo rentable y de mejores prácticas para mejorar el potencial de la vida útil de la MRM en un entorno convencional de una planta de procesamiento de minerales.

Figura 1 - ciclo de vida típico del activo manipuladora de corazas del molino



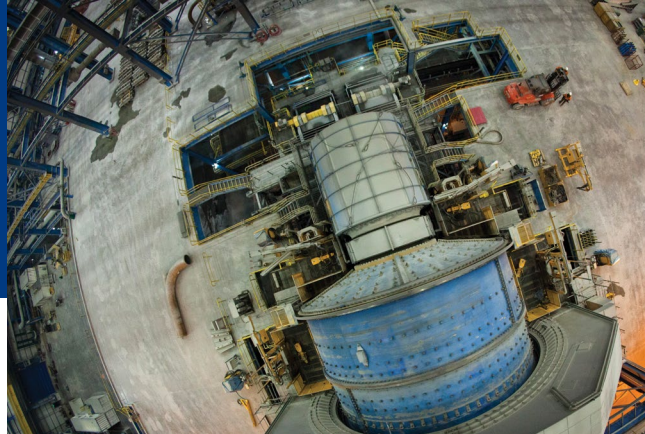
1. IDC Industry Spotlight | Agosto 2020. Creación de operaciones de fabricación resilientes a través de la gestión de activos e Internet de las cosas | Entrevistas a usuarios finales de IDC APM. [online] <https://resilient-mfg.com/>. Disponible en: <https://resilient-mfg.com/downloads/>

2. Comprender las condiciones del sitio minero que afectan el rendimiento, la confiabilidad y la seguridad de la MRM



CARGA DE CHOQUE REPETIDA

Si bien las MRM de las marcas líderes son reconocidas por su resistencia y durabilidad, debido a la naturaleza brutal y muchas veces oculta del cambio de revestimientos del molino, las MRM pueden someterse a eventos de carga de choque no intencionales. Las cargas de choque son fuerzas breves y repentinas de gran amplitud. **La mayoría de los eventos de carga de choque ocurren mientras se sacan los revestimientos desgastados si se utiliza una MRM de forma incorrecta para golpear, sacudir y tirar de las corazas desde el cilindro del molino.** Las fuerzas de choque reiteradas pueden dañar el cabezal, los cojinetes, los pasadores, los sujetadores (pernos), las soldaduras estructurales, los cilindros hidráulicos, los cables y el sistema eléctrico. Esto puede provocar tiempos de inactividad debido a inspecciones y reparaciones, además de poner en riesgo la seguridad.



ENTORNOS ADVERSOS

Las MRM de calidad tienen una resistencia superior frente a las adversas condiciones industriales, menos problemas de mantenimiento y ciclos de vida prolongados. **Sin embargo, con el paso del tiempo los factores ambientales como la temperatura, la salinidad, la humedad, los rayos UV, el polvo y los contaminantes del aire pueden corroer componentes críticos.** La corrosión, el desgaste y la degradación tampoco son selectivos. Cuando se opera, mantiene o almacena una MRM incorrectamente, cualquier parte de la máquina puede verse afectada. Puede deteriorar el acero estructural, las sujeciones críticas, los cilindros hidráulicos, los componentes eléctricos, los sistemas de protección del equipo, los componentes y superficies de caucho y mucho más.



MANIPULACIÓN Y USO INCORRECTO POR PARTE DEL OPERADOR

Operar las MRM de manera segura requiere habilidades y competencias especializadas. La operación incorrecta puede provocar daños costosos, tiempo de inactividad, cambios de revestimiento lentos y disponibilidad reducida del molino. **De manera crucial, el uso inadecuado por parte de operadores que no hayan sido capacitados adecuadamente los pondrá en peligro a ellos mismos y a la cuadrilla que los rodea.** Entre los ejemplos se incluye usar la MRM de manera inadecuada para botar los pernos, limpiar y realizar las tareas de estrobo, izaje y sujeción de manera incorrecta. Posicionar y equilibrar la carga de manera inapropiada, como cuando el cabezal suelta la coraza sin contrarrestar la reducción de la carga, puede ser problemático. Que el cabezal o la pluma entre en contacto con el cilindro del molino, la carga e incluso la MRM misma también podría afectar la integridad y la seguridad del activo.



CONDICIONES DEL CAMBIO DE REVESTIMIENTOS Y DEL MOLINO

Los factores operacionales del cambio de revestimientos y del molino pueden aumentar la incidencia y la gravedad del daño de la MRM. **Una condición común es cuando el proceso de “molienda” no se realiza a fondo. Esto puede resultar en una “carga congelada” que puede ser extremadamente destructiva para la MRM si se precipita hacia abajo durante el giro del molino.** Pueden surgir otros problemas cuando el nivel de carga es demasiado alto durante el cambio de revestimientos. De esta forma, se corre el riesgo de que entren objetos extraños en el espacio entre las vigas interna y externa, que necesitan funcionar con una separación entre ellas y la carga, lo que provoca atascos y tiempos de inactividad debido a reparación.



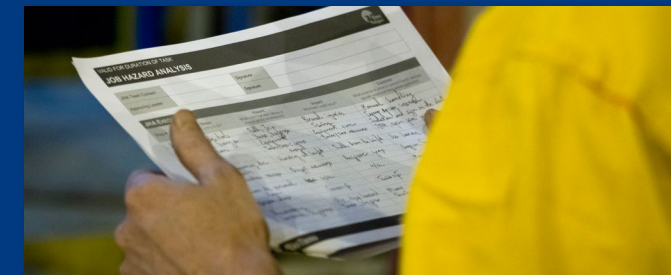
DESGASTE Y FUSION DE LOS REVESTIMIENTOS

La disparidad entre las campañas de molienda, la calidad del mineral, el diseño y el desgaste del revestimiento cuando se reemplazan las corazas pueden generar cambios de revestimientos difíciles. **Es más evidente en los cambios de revestimientos que se encuentran con corazas fusionadas (peening), un estado que hace que sea más desafiante entrar en la primera fila de corazas.** A veces, la MRM se usa incorrectamente en esta actividad en la que los operadores usan el cabezal para sacudir violentamente y separar el revestimiento del cilindro del molino haciendo palanca. Esto puede dañar el cabezal, los vástagos del cilindro hidráulico, provocar un estiramiento de los pernos críticos, destensado, agrietamiento de la soldadura estructural, fatiga de material, entre otros.

CONOZCA LOS RIESGOS. TOME MEDIDAS PARA CONTROLARLOS.

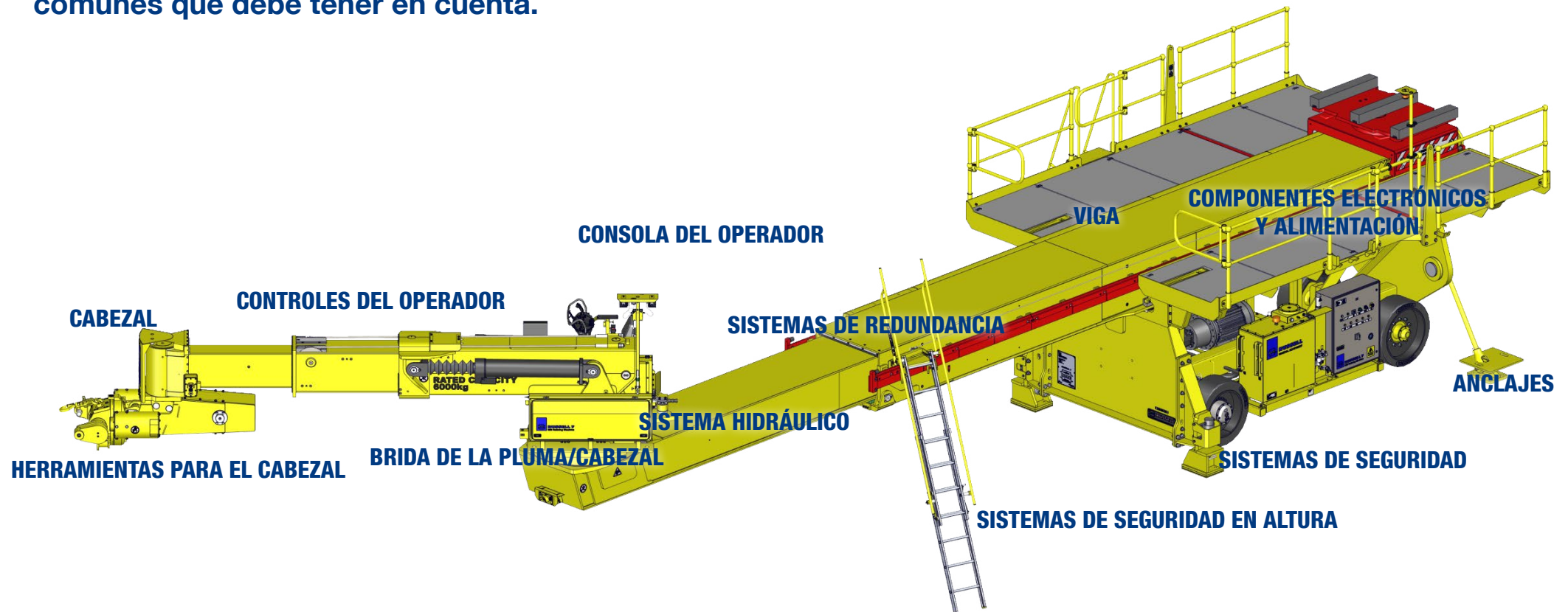
Siga las recomendaciones del fabricante de equipos originales (OEM por su sigla en inglés) sobre:

- La capacitación del operador de la MRM
- Mejoras en los procesos del cambio de revestimientos
- Herramientas de nueva generación para sacar los pernos de los revestimientos que aborden la fusión de las corazas
- Herramientas para el cabezal especialmente diseñadas para proteger su MRM, molino SAG, AG y de bolas y la seguridad de la cuadrilla que cambia las corazas.
- Inspecciones regulares de la MRM y evaluaciones de integridad de los activos
- Mantenimiento preventivo por parte de técnicos calificados
- Prácticas de protección contra la corrosión durante el almacenamiento



3. Conozca los sistemas y las características principales de la MRM

Obtenga más información sobre cada subsistema de la MRM y los problemas de mantenimiento más comunes que debe tener en cuenta.





4. Priorizar la capacitación acreditada para los operadores de las MRM

Muchas cosas han cambiado desde la llegada del cambio de revestimientos mecanizado del molino. Si bien las tasas de incidentes han tenido una fuerte tendencia a la baja, sigue siendo una de las actividades de mantenimiento más peligrosas de la minería. Los incidentes, cuando se producen, pueden causar daños, tiempos de inactividad no planificados y costosos retrasos en el cambio de revestimientos del molino. En el peor de los casos, pueden provocar lesiones graves, y pueden y han resultado en casos fatales.

Una cantidad alarmantemente elevada de incidentes en la minería están asociados con una capacitación y competencias inadecuadas. En la revisión de Brady de 2020, más del 50% de las muertes reportadas en las minas y canteras de Queensland (Australia) entre los años 2000 y 2019 se debieron a capacitación y competencias inadecuadas o nulas específicas para la tarea. Una parte aún mayor implicó que la supervisión para la tarea fuera insuficiente o nula².

En el transcurso de la realización de estudios de seguridad filmados para los Clientes, RUSSELL MINERAL EQUIPMENT (RME) ha observado prácticas similares en el cambio de revestimientos del molino. En estos entornos, garantizar que los operadores de la MRM estén familiarizados, que tengan las competencias y estén actualizados con la tecnología, y que la supervisión sea adecuada, no es solo un requisito de cumplimiento, sino que una inversión crítica en seguridad.

Priorizar la capacitación de los operadores y los supervisores de la MRM también:

- Proporciona al personal el conocimiento y la habilidad para evitar operaciones inseguras e incorrectas o prácticas deficientes de mantenimiento de la MRM que pueden provocar incidentes, daños y demoras en el cambio de revestimientos del molino

- Garantiza que los operadores conozcan la configuración, los sistemas y los controles específicos de su MRM, las prácticas de operación segura recomendadas y los límites de su capacidad de carga
- Garantiza la competencia en la manipulación, instalación y liberación segura, eficiente y precisa de los revestimientos, la minimización del movimiento de vaivén y la selección correcta de la herramienta del cabezal para diferentes tareas de izaje de las corazas
- Garantiza las prácticas de operación segura con respecto a las actividades de la cuadrilla alrededor de la MRM cuando esté en operación o tenga energía almacenada
- Garantiza que los operadores sean competentes y estén al día con los cambios en los procesos y las nuevas tecnologías de automatización en las que se mejora la velocidad y la seguridad del cambio de revestimientos

Sin embargo, no todas las capacitaciones son iguales. Cuando los riesgos son altos en términos de seguridad, como ocurre con el cambio de revestimientos del molino, las minas pueden asociarse con proveedores que impartan capacitación acreditada para operadores de MRM. Por lo general, los encargados de determinar la acreditación son organismos reguladores independientes que han evaluado el contenido del curso según un estándar de prestigio.

Cuando seleccione un proveedor de capacitación, solicite evidencia de sus acreditaciones, certificación de calidad y cantidad de programas impartidos en el pasado. Estas credenciales lo ayudarán a desarrollar una experiencia superior específica para el sitio minero de modo de impulsar una mayor productividad en el cambio de revestimientos, confiabilidad del equipo y previsibilidad de la detención de la planta. Y lo que es más importante, este nivel de competencia reducirá el riesgo de incidentes y mejorará la seguridad del cambio de revestimientos.



2. Revisión Brady | Brady Heywood. Revisión de todos los accidentes fatales en minas y canteras de Queensland desde el 2000 al 2019 | Por Sean Brady para el Departamento de Recursos Naturales, Minas y Energía del Gobierno de Queensland | Diciembre de 2019 [online] <https://www.bradyheywood.com.au/brady-review/>
Disponible en: <https://documents.parliament.qld.gov.au/tableOffice/TabledPapers/2020/5620T197.pdf>

5. Realizar las inspecciones regulares y las auditorías de integridad de los activos

El cambio de revestimientos del molino requiere poner una atención excepcional a la seguridad. Los riesgos pueden aumentar cuando las condiciones del sitio impactan la integridad del equipo. Por esta razón, las inspecciones durante la vida útil y las auditorías de integridad de los activos deben tener un carácter altamente prioritario.



A lo largo de los años, RME ha observado incidentes de alto riesgo debido a regímenes de inspección deficientes. Con el tiempo, desatender el desgaste de los pernos puede provocar fallas catastróficas en el cabezal. El estiramiento por fatiga del cable de la pluma, que pasa desapercibido, puede ocasionar que pierda tensión y se salga de las poleas en medio del cambio de revestimientos, produciendo un tiempo de inactividad no planificado que dure varios turnos. **Sin embargo, los operadores de molinos pueden evitar estos escenarios siguiendo las pautas del OEM sobre inspecciones y auditorías de los equipos.**

Inspecciones para detectar y obtener información

Las inspecciones periódicas permiten conocer la operación, el uso, el entorno y otras condiciones únicas que afectan el rendimiento de la MRM para cada máquina en servicio. Esto genera conocimientos profundos sobre la vida útil de los activos y los componentes y recomendaciones basados en datos para realizar el servicio, evitar el tiempo de inactividad durante los períodos críticos y tener cambios de revestimiento predecibles, rápidos y seguros.

Reduzca el riesgo y el costo del tiempo de inactividad

Si se realizan correctamente, los programas de inspección pueden reducir los costos y aumentar la productividad. Las inspecciones previas al uso pueden revelar problemas que podrían haber afectado los niveles de rendimiento del cambio de revestimientos. Las revisiones anuales detectan los problemas en una fase temprana cuando son más fáciles y menos costosos de solucionar. **Los resultados de las auditorías brindarán una mayor duración a los equipos.** Un equipo que esté funcionando de forma óptima reducirá el riesgo de incidentes, fatiga y lesiones del operador.



1. Maximice la confiabilidad

2. Comprenda las condiciones del sitio

3. Conozca la MRM

4. Capacitación del operador

5. Inspección y auditoría

6. Almacenamiento seguro

7. Reemplazo de las partes desgaste

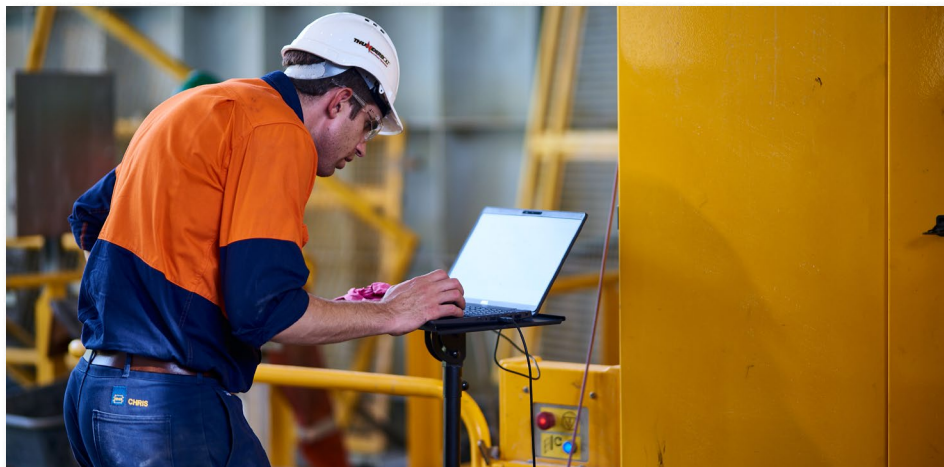
8. Servicio mayor

9. Accesorios y actualizaciones

10. Restauración certificada

11. Información y datos del OEM

12. Resumen de los servicios



La supervisión del OEM contribuye al cumplimiento

Las inspecciones de la MRM deben llevarse a cabo según las instrucciones del OEM y contar con el apoyo del personal capacitado en la fábrica. El OEM puede verificar el cumplimiento de las normativas actuales y recomendar acciones correctivas optimizadas. **Los riesgos para la seguridad y la confiabilidad se reducen gracias a la amplia experiencia global del OEM y al vasto conocimiento de las tasas de desgaste de los componentes y de los equipos personalizados de la planta.** Las listas de verificación de inspección serán exhaustivas y se mantendrán registros históricos digitales para mejorar la toma de decisiones y el cumplimiento del ciclo de vida.

TIPOS DE INSPECCIÓN PARA LA MRM

Los programas de inspección pueden variar debido a la condición, el entorno y la operación de la MRM, pero estas son las recomendaciones mínimas por parte del OEM.

- **ANTES DE EMPEZAR:** garantiza que la MRM esté en buenas condiciones y que sea seguro usarla antes de ponerla en operación.
- **DESPUÉS DE USAR:** identifica los daños, el desgaste o los problemas de seguridad después de la operación de modo de abordarlos antes del próximo cambio de revestimientos.
- **AUDITORÍAS DE INTEGRIDAD DE LOS ACTIVOS:** inmersión profunda para evaluar la condición de la MRM (componentes eléctricos, hidráulicos, mecánicos y estructurales) además del rendimiento.
- **ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (END):** Inspección de los materiales críticos para detectar deterioros internos, superficiales y ocultos, grietas, roturas o separaciones.

Las inspecciones también constituyen una parte fundamental para el **reemplazo de las partes de desgaste**, el mantenimiento preventivo, los **servicios mayores** y los eventos de **restauración certificada**.

6. Almacenamiento de forma segura y protegida entre cambios de revestimientos

Un programa de cuidado proactivo es fundamental para mantener el equipo para revestir molinos en una condición operacional íntegra, segura y confiable. Es clave para reducir el tiempo de inactividad, los costos y prolongar la vida útil de los componentes. Debe incluir no solo las inspecciones y los servicios obvios, sino que debe considerar la atención a la protección física y el almacenamiento de la MRM.

Si bien las MRM líderes en la industria tienen una duración superior en las duras condiciones de la planta concentradora, la exposición a los elementos sigue siendo una causa de deterioro inevitable. Las malas prácticas de almacenamiento, como dejar la MRM cubierta con material que se usó en el cambio de revestimientos, afectarán directamente la confiabilidad del equipo. El agua corrosiva de la planta degrada los componentes a un ritmo acelerado. La exposición a agentes oxidantes puede romper las mangueras y las conexiones hidráulicas. **Hacer caso omiso de una MRM almacenada incorrectamente puede poner a las personas en riesgo.**

Desafortunadamente, no es raro que se descuide el estado de la MRM durante el almacenamiento. Es a menudo un caso de “si no me afecta, no me importa”. Sin embargo, esto solo servirá para aplazar los problemas más adelante. **RME ha visto numerosos ejemplos de componentes que han fallado antes de lo esperado debido a prácticas de almacenamiento inadecuadas.** Se dio un caso de corrosión severa en un enfriador que tenía cinco años de antigüedad debido al fallido manejo de la acumulación de material de proceso debajo de la MRM cuando estaba inactiva entre cambios de revestimientos (consulte la figura 2).



Figura 2: Corrosión severa en la estructura externa de un enfriador de aceite hidráulico de cinco años de antigüedad debido a la acumulación de material de proceso durante el almacenamiento.



Figura 3: Corrosión en el tensor crimpado del cable de la pluma de la MRM debido a prácticas inapropiadas al almacenar la MRM.



Figura 4: Reemplazo prematuro del tensor crimpado del cable de la pluma de la MRM.

Las organizaciones pueden reducir el riesgo de corrosión acelerada siguiendo los procedimientos de almacenamiento del OEM e instalando barreras físicas de protección.

Una cubierta personalizada para la máquina protegerá el estado de la MRM y desacelerará los daños debido a condiciones extremas. Las cubiertas también pueden reducir la ocurrencia potencial de incidentes y accidentes. En comparación con el costo del tiempo de inactividad, el reemplazo prematuro de las partes, las reparaciones o los incidentes de seguridad, poner atención al almacenamiento de la MRM ofrece una forma mucho más fácil y económica de proteger su inversión.



CONSEJOS PARA ALMACENAR LA MRM

- Siga las pautas de los OEM para limpiar la MRM después de su uso operacional
- Póngala lejos de correas transportadoras o equipos que puedan dejar caer material sobre la MRM
- Almacénela en la configuración de transporte
- Retraiga completamente los cilindros y aplique un producto para prevenir la corrosión a cualquier vástago que quede expuesto
- Revise que los componentes eléctricos y las cajas de interconexión estén secas y que los sellos funcionen correctamente
- Revise el estado de la prevención contra la corrosión en los conectores hidráulicos
- Instale las placas que cubren los anclajes traseros y asegúrese de que los puntos de anclaje drenen sin problemas
- Instale la cubierta personalizada para la MRM
- Mantenga limpio el piso del molino
- Retire el material corrosivo que haya salpicado en la MRM durante el almacenamiento o mientras se limpiaba la planta



7. Gestionar los repuestos críticos y reemplazar las partes de desgaste

Con los presupuestos OpEx del sitio minero bajo presión, la gestión de los repuestos críticos y el mantenimiento, la reparación y las operaciones (o MRO) pueden ser un campo minado. Sin embargo, el costo de la pérdida de producción cuando una operación de cambio de revestimiento se detiene inesperadamente constituye un dolor de cabeza aún mayor. Una buena gestión de los repuestos críticos y el reemplazo oportuno de las partes de desgaste pueden reducir estos riesgos considerablemente.

¿Qué repuestos son críticos? ¿Cuándo se deben reemplazar las partes de desgaste?

Una de las tareas más difíciles asociadas con la confiabilidad del equipo es la gestión de los repuestos críticos. **El objetivo de contar con repuestos de seguridad o críticos disponibles es administrar el riesgo del tiempo de inactividad no planificado.** Sin embargo, esas decisiones de inversión pueden implicar un cierto grado de incertidumbre.

Los OEM con un largo historial de suministro de MRM a las instalaciones mineras de todo el mundo cuentan con vastos conocimientos, basados en datos y en riesgos, sobre la importancia de los componentes. Los kits de las partes de desgaste y los programas de reemplazo periódico se habrán perfeccionado con el tiempo mediante el análisis de las tendencias en términos de servicio y la vida útil, las horas de operación, las fuerzas bajo carga, las condiciones, los incidentes y los historiales de mantenimiento en una variedad de entornos de la planta.

Gracias a esta inteligencia, los OEM pueden proporcionar consejos prácticos y de confianza para ayudar a las compañías mineras a optimizar el inventario y la frecuencia de reemplazo, y lograr el equilibrio adecuado entre el rendimiento, el costo, el riesgo y la seguridad.

No todas las partes se crean de la misma manera

Confiar en partes de calidad inferior puede afectar a la integridad estructural, la productividad y la seguridad. Las réplicas de origen y calidad desconocidos probablemente tendrán una vida útil reducida y serán una opción más costosa que ponga en riesgo la condición de la MRM, la duración del cambio de revestimientos, daños injustificados, incidentes y lesiones.

Por el contrario, los principales OEM han invertido décadas mejorando la forma en que fabrican componentes de calidad de forma rentable. **Las partes originales se fabrican con precisión para cada MRM específica y cumplen con las normas de la industria como ISO 9001.** Esto significa que los componentes eléctricos estarán certificados, las propiedades críticas de tensión de los sujetadores y los sellos hidráulicos estarán probadas, se verificarán las tolerancias de carga de los pads de los rodamientos y más, brindando una confiabilidad, durabilidad y seguridad superiores para la MRM.



LA VENTAJA DEL OEM

Las partes y el servicio del OEM:

- Asegurarán que los componentes se ajusten perfectamente a su MRM
- Tendrán mayor calidad, durabilidad y resistencia
- Evitarán el tiempo de inactividad imprevisto durante los cambios de revestimientos de alto costo
- Utilizará las ventanas planificadas para el servicio preventivo
- Protegerá la MRM de daños
- Asegurará cobertura por garantía
- Aprovechará los conocimientos profundos sobre la criticidad de los componentes y las tasas de desgaste
- Tendrá acceso a técnicos capacitados en la fábrica y a especialistas en cambios de revestimientos de molinos
- Logrará detenciones por mantenimiento predecibles

8. Programar los servicios mayores del equipo

Al ser un aspecto de la detención de la ruta crítica, la estrategia de mantenimiento de la MRM puede significar la diferencia entre un cambio de revestimiento productivo o uno prolongado y costoso. Es necesario realizar un servicio preventivo para garantizar la previsibilidad del cambio del revestimientos y la disponibilidad del molino.

Rendimiento predecible bajo condiciones impredecibles en terreno

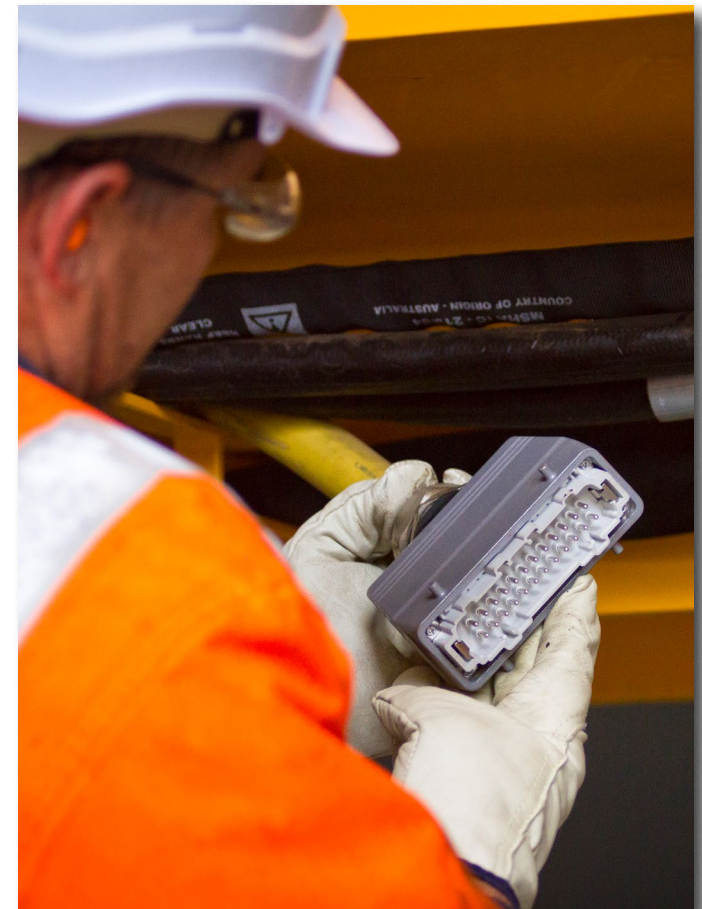
Las MRM líderes en la industria están hechas para durar. Eventualmente, sin embargo, las duras condiciones en terreno, las prácticas inconsistentes en el cambio de revestimientos y el tiempo provocarán desgaste y deterioro. El servicio mayor se anticipa al futuro de modo de mantener el equipo productivo y evitar problemas antes de que se produzcan. Los programas más efectivos son los que se confeccionan para la MRM personalizada y el entorno único en el que opera.

Los principales OEM dispondrán de taxonomías digitales de los activos que registran las tasas de desgaste de los componentes y los historiales de las partes de todas las MRM que se encuentran operando a nivel mundial. Esta información permite contar con una solución problemas más rápida, un servicio rentable y una toma de decisiones basada en datos para mejorar el rendimiento, la durabilidad y la confiabilidad de los activos.

Garantía de seguridad y cumplimiento

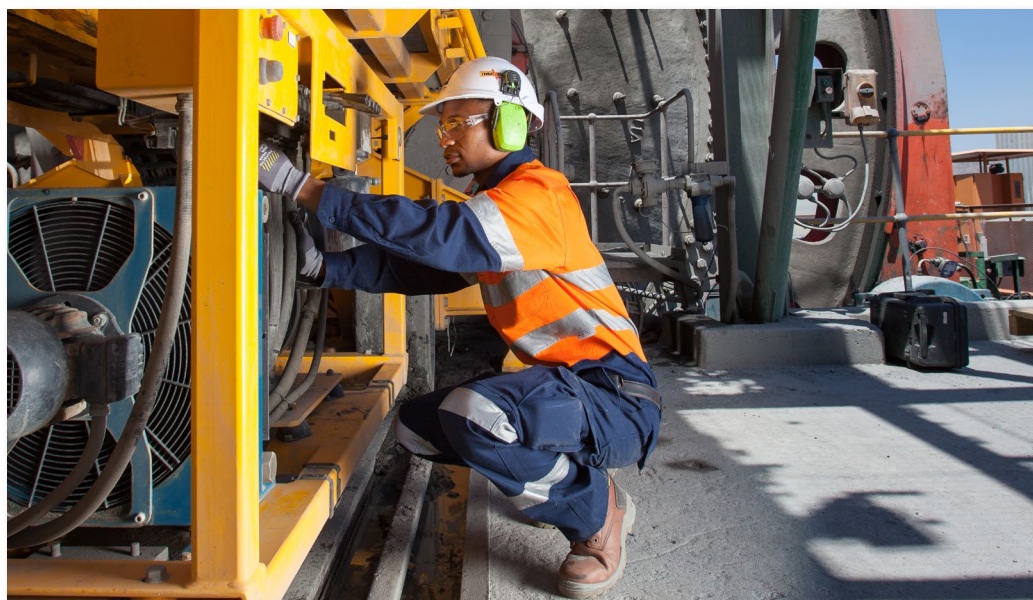
El servicio mayor de la MRM a la mitad de la vida útil y para extender la vida útil son requisitos para el cumplimiento y eliminar los peligros. No detectar un desgaste o una corrosión menor puede resultar en importantes consecuencias en términos de integridad estructural y de seguridad. **Los ensamblajes que soporten carga deben desensamblarse periódicamente para realizar evaluaciones de END. Los componentes también deben reemplazarse cíclicamente.**

Por ejemplo, los kits de sellos deben cambiarse cada cinco años, y los cilindros, actuadores, componentes eléctricos e hidráulicos cada 10. **A lo largo de los años, los OEM habrán perfeccionado el ensamblaje y el desensamblaje de los servicios mayores, los procedimientos de reparación y las prácticas de trabajo seguras para garantizar la seguridad y el cumplimiento.**



Protección de las inversiones en activos

La adquisición de equipos para revestir molinos representa un costo considerablemente para los sitios mineros. No programar el mantenimiento preventivo menor y mayor pone en riesgo estas inversiones. Además de proteger a la cuadrilla que cambia las corazas, las funciones de seguridad, como la sobrecarga de la capacidad de izaje, las funciones antichoque y antivuelco, protegen el activo de la MRM en sí. **La inversión a corto plazo en el servicio de equipos superará con creces la recuperación en términos de productividad, costo, riesgo y seguridad.**



SERVICIOS MAYORES DEL OEM

- Protege la integridad de la MRM y extiende la vida útil de los activos
- Reduce la falla de los componentes
- Evita los costosos tiempos no planificados por inactividad del molino
- Garantiza una operación segura
- Aumenta la productividad y la confiabilidad de la MRM
- Gestiona los riesgos de cumplimiento y seguridad
- Retrasa la depreciación de los activos
- Amplía la rentabilidad de la inversión y el uso de los activos
- Mejora la velocidad del cambio de revestimiento, la previsibilidad de la detención de la planta
- Maximiza la disponibilidad del molino y la rentabilidad de la operación minera



1. Maximice la confiabilidad

2. Comprenda las condiciones del sitio

3. Conozca la MRM

4. Capacitación del operador

5. Inspección y auditoría

6. Almacenamiento seguro

7. Reemplazo de las partes desgaste

8. Servicio mayor

9. Accesorios y actualizaciones

10. Restauración certificada

11. Información y datos del OEM

12. Resumen de los servicios

9. Adoptar las actualizaciones recomendadas de seguridad y rendimiento

La continua necesidad de mejorar la disponibilidad del molino y la seguridad de los trabajadores ha sido el motor para introducir nuevas tecnologías en la actividad de alto riesgo que representa el cambio de revestimientos del molino. Desde que se comisionó la primera manipuladora mecanizada de revestimientos en 1990, los principales OEM han desarrollado formas rentables de mejorar la velocidad y la seguridad del cambio de revestimientos con actualizaciones postventa.

Las actualizaciones tecnológicas reducen los riesgos del cambio de revestimientos del molino

Las nuevas tecnologías ofrecen un potencial significativo para mejorar la seguridad del operador. Por ejemplo, al integrar la funcionalidad de un control remoto por radiofrecuencia, los usuarios pueden operar la MRM con mayor precisión desde posiciones privilegiadas mientras permanecen en una ubicación segura. **La opción de actualización de vigilancia dentro del molino puede brindar una visión de 360 grados para los supervisores que estén monitoreando los cambios de revestimientos en busca de comportamientos inseguros o contraproducentes.** Otras abordan problemas de seguridad de larga data, tales como las soluciones de trabajo en altura, los sistemas de cámaras que mejoran la visibilidad del operador y reducen el riesgo de interacción hombre-máquina, y la iluminación LED distribuida uniformemente en el molino para mejorar la concentración y reducir los efectos de la fatiga.





Aumente la productividad y la disponibilidad del molino de manera segura

El riesgo y la seguridad no son las únicas razones para considerar las actualizaciones tecnológicas. También existe una gran cantidad de soluciones de bajo gasto de capital que aumentan la productividad de la MRM. **Se puede reducir la duración del cambio de revestimientos con herramientas especialmente diseñadas para el cabezal.** Las herramientas de alta resistencia para sacar las corazas haciendo palanca, aceleran el retiro de los revestimientos desgastados y eliminan la necesidad de que el personal se encuentre en las zonas peligrosas en las que caen durante una de las etapas de mayor riesgo del cambio de revestimientos. Los dispositivos para izar los bloques esquineros ayudan a instalar cargas complicadas y evitan daños en la MRM y el cilindro del molino. Las modernizaciones también están disponibles para la capacidad de la carga, la ampliación de la plataforma, el acceso a la carga y más.

Entérese de cuales son las tecnologías disponibles

Frecuentemente, el primer paso para los operadores de molinos consiste en instruirse sobre qué actualizaciones están disponibles para ellos, ya que es posible que simplemente no sepan qué controles de riesgo o qué capacidades se hayan mejorado desde que se adquirió el equipo original. Por ejemplo, algunas MRM más antiguas tenían una palanca más corta para reducir el riesgo de liberar la coraza accidentalmente, pero ahora hay un sistema que tiene 100 veces menos probabilidades de fallar. Las compañías mineras se beneficiarán de los OEM que combinan la experiencia global y que entienden su máquina personalizada en detalle para descubrir “lo que es posible” de acuerdo con las necesidades presupuestarias del mantenimiento.



Cambios de revestimientos del molino preparados para el futuro

A medida que los procesadores de minerales se preparan para los desafíos del futuro, la capacidad de actualización de los equipos para revestir molinos y la interoperabilidad de los sistemas cobran una creciente importancia. Ya no es suficiente operar el equipo al máximo de su capacidad. A la hora de elegir un OEM, es fundamental garantizar que las MRM estén preparadas para el futuro con la tecnología automatizada que mejorará aún más la velocidad y la seguridad del cambio de revestimientos del molino.

10. Considerar una restauración certificada del fabricante de equipos originales para brindarle una segunda vida



Como un OEM con una larga trayectoria abasteciendo a la industria, RME cuenta con muchas MRM con más de 10 a 15 años de servicio confiable, algunas de las más antiguas llevan casi 30 años operando. Como resultado, muchas veces nos preguntan si una MRM antigua que pertenezca a un Cliente es candidata para una restauración. Sin embargo, la respuesta no es sencilla.

Señales que indican que es hora de sopesar sus opciones

Todas las MRM se deterioran con el tiempo. Sin embargo, no todas se degradan al mismo ritmo o en la misma medida debido a las diferencias en el cuidado, la condición, el uso y el entorno. **Los propietarios pueden medir cuándo se acerca el momento de decidir si restaurar o reemplazar al preguntarse: ¿está aumentando el consumo de repuestos?, ¿están aumentando los costos del mantenimiento?, ¿los operadores están indicando que tienen inquietudes?, ¿la confiabilidad se está volviendo un problema?, ¿se están volviendo más frecuentes las interrupciones en el cambio de revestimientos?, ¿la tecnología obsoleta o no actualizable está afectando la productividad y la seguridad?** Si la respuesta a cualquiera de estas preguntas es afirmativa, es hora de investigar las opciones.

¿Cuál sería o no una candidata para una restauración?

Responder a esta pregunta implica considerar una serie de puntos. Por lo general, primero se habla sobre la vida de la mina. Las operaciones mineras que se acercan hacia el final de la vida de la mina pueden preferir extender la vida útil de los activos existentes en lugar de reemplazarlos por una nueva fabricación más costosa. **Mientras que las minas con una vida útil más larga podrían necesitar aprovechar los avances en productividad, facilidad de servicio, seguridad y la última tecnología de automatización preparada para el futuro que ofrecen las nuevas máquinas.** También es necesario indagar el grado de mantenimiento que ha recibido el equipo por parte de la mina. ¿Se ha realizado el mantenimiento a intervalos adecuados?

O, ¿está en tal condición que ya no es económicamente viable restaurarla para lograr el rendimiento que se requerirá en su segunda vida? Y, por último, si una compañía minera puede permitirse o no el tiempo adicional necesario para una restauración, especialmente si es la única MRM en la planta que brinda servicio a un molino grande con un mayor valor de rendimiento.

Los principales OEM tendrán un amplio conocimiento de los costos, riesgos y beneficios que conlleva esta crítica decisión de inversión.

Después de analizar las necesidades y las condiciones específicas de la operación minera, el OEM puede demostrar lo que se necesita para mantener funcionando de manera productiva y segura una MRM que se está volviendo antigua y cuándo es mejor llegar al final de su vida útil.

¿Qué implica una restauración certificada?

Las restauraciones certificadas suelen ser la forma de servicio más exhaustiva para las MRM. **El objetivo consiste en restaurar todos los sistemas, subsistemas y componentes llevándolos a una condición y rendimiento como si estuvieran nuevos o casi nuevos.** Las restauraciones pueden aportar beneficios de sostenibilidad al reducir la necesidad de contar con materias primas e insumos asociados con las nuevas fabricaciones. En función de lo que sea posible realizar en una máquina específica, también podría representar una oportunidad para actualizar la productividad y la tecnología de seguridad para cumplir con los objetivos de la compañía minera.

Restaurar una MRM implica una tarea de gran envergadura y requiere de habilidades, herramientas y procesos especializados. Los sitios mineros deben asegurarse de que las restauraciones se realicen con los más altos estándares, que la capacidad de carga esté probada y certificada por el OEM. **Los principales OEM también ofrecerán garantías exclusivas como las de los equipos nuevos, documentación actualizada y garantizarán la continuidad de los historiales digitales durante la primera y segunda vida para una toma de decisiones, seguridad y cumplimiento óptimos.**



1. Maximice la confiabilidad

2. Comprenda las condiciones del sitio

3. Conozca la MRM

4. Capacitación del operador

5. Inspección y auditoría

6. Almacenamiento seguro

7. Reemplazo de las partes desgaste

8. Servicio mayor

9. Accesorios y actualizaciones

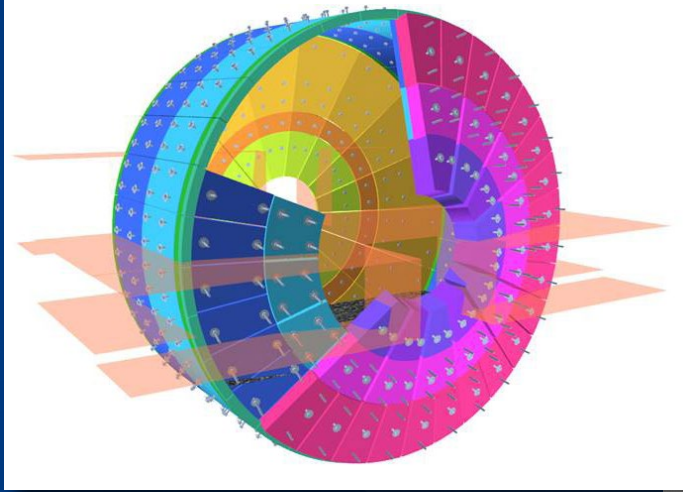
10. Restauración certificada

11. Información y datos del OEM

12. Resumen de los servicios



**RÉPLICA VIRTUAL DEL MOLINO SAG
DE 40' DE UN CLIENTE**



11. Aprovechar los datos y los conocimientos del fabricante de equipos originales para mejorar la toma de decisiones

Los procesadores de minerales de hoy en día buscan una mayor previsibilidad, no solo en lo que respecta a la confiabilidad del equipo, sino que también en cuanto al riesgo del cambio de revestimientos y la disponibilidad del molino. Este cambio requiere transformar los datos en conocimiento, decisión y acción.

Historiales digitalizados de los eventos de los activos

Maximizar la confiabilidad y la conservación de la MRM manteniendo los costos del ciclo de vida al mínimo requiere un enfoque basado en datos. Esto implica no solo documentar taxonomías de los activos, sino que también capturar datos en cada etapa del ciclo de vida. Los datos de los eventos de confiabilidad pueden provenir de una serie de fuentes, como órdenes de trabajo, condiciones en el momento de la inspección o el trabajo, registros de uso y errores, informes de incidentes, reemplazo de repuestos, historiales de servicio y más.

Los sitios mineros se beneficiarán de los OEM que capturan y comparten estos datos de soporte de activos digitalmente. Esto contribuirá a una mejor toma de decisiones y a tomar medidas correctas en el momento propicio para mejorar la confiabilidad, el rendimiento y la seguridad de la MRM.

Evaluación comparativa del rendimiento del cambio de revestimientos para mejorar la disponibilidad del molino

El cambio de los revestimientos del molino implica muchas interdependencias complejas: etapas, molinos, corazas, disposición de la planta, equipo, personal, costo, turnos y programas. Esto ha hecho que sea difícil descubrir y cuantificar las vías para mejorar. Sin embargo, actualmente el apoyo para tomar decisiones basándose en los datos se encuentra disponible mediante tecnologías de simulación de eventos discretos y “gemelos digitales”.

Se pueden generar réplicas virtuales de molinos y eventos de cambios de revestimientos para comparar el rendimiento de la mina con el de la industria, simular situaciones “qué pasaría si”, predecir la duración del cambio de revestimientos y demostrar los beneficios económicos y el costo.

De manera creciente, las compañías mineras, los fabricantes de molinos y los proveedores de revestimientos

están involucrando a fabricantes de equipos originales con estas facultades. Estos estudios de ingeniería permiten que las compañías mineras sepan qué inversiones en tecnología y cambios en los procesos reducirán la duración del cambio de revestimientos y brindarán una mayor disponibilidad del molino.

Auditoría de seguridad y riesgos del cambio de revestimientos

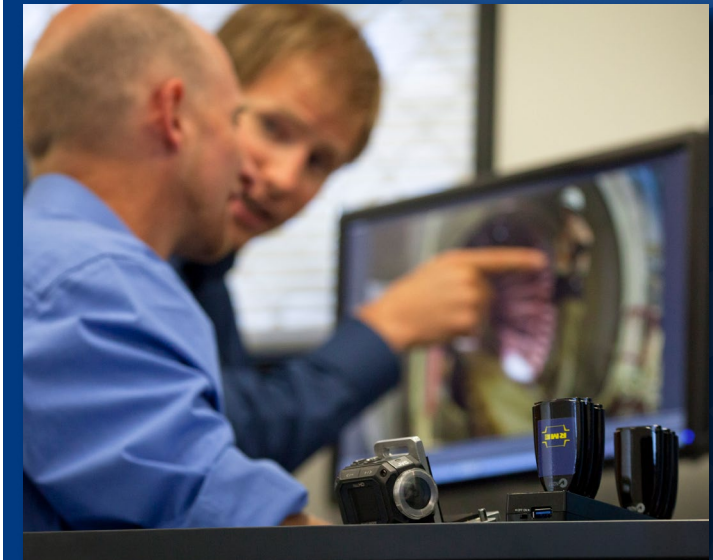
El cambio de revestimientos convencional es de alto riesgo. Cuando las compañías mineras conocen los riesgos, pueden trabajar para eliminarlos. Sin embargo, adquirir estos conocimientos es desafiante cuando las actividades se llevan a cabo dentro del confinamiento del molino. En el pasado, las compañías mineras impartían talleres de riesgo y seguridad apartados del cambio de revestimientos de la vida real. Sin embargo, los datos tienden a mostrar una perspectiva en retrospectiva asociada con una evaluación o investigación de incidentes a la vez, y a menudo falta información sobre los comportamientos inconscientes. Ahora, las minas pueden trabajar con los OEM que aplican la captura de eventos discretos para la seguridad del cambio de revestimientos del molino.

A través del análisis de los estudios filmados de los cambios de revestimientos reales, se pueden identificar prácticas seguras e inseguras, evaluar los riesgos y hacer recomendaciones que se puedan justificar. Los cambios de revestimientos subsiguientes se pueden auditar de la misma manera para garantizar que los riesgos se estén manejando eficazmente. Esto no solo mejorará la seguridad, sino que también puede respaldar las decisiones de inversión en tecnologías de automatización que evita que los humanos se expongan al riesgo dentro y fuera del molino durante el cambio de revestimientos.

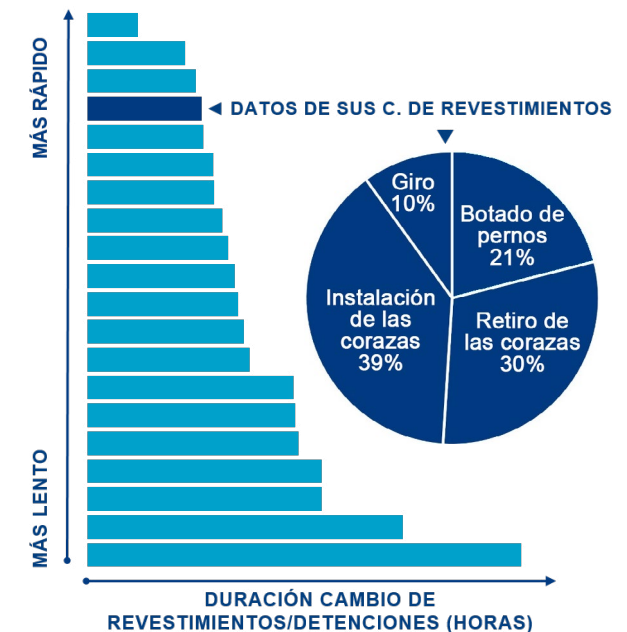
Optimización del cambio de revestimientos del molino como servicio

Al final, el cambio de revestimientos no se trata solo de equipos y tecnología. La optimización del proceso de inicio a fin para mejorar la disponibilidad y la seguridad del molino debe ser el enfoque para cada iniciativa. A pesar de esto, el cambio de revestimientos del molino convencional sigue siendo peligroso e impredecible. Además, su duración varía significativamente entre sitios mineros y las circunstancias del reemplazo de las corazas. Puede ser difícil desarrollar experiencia local cuando las oportunidades para practicar el trabajo son limitadas dado que los cambios de revestimientos se realizan unas pocas veces al año.

Para superar esto, los sitios mineros se beneficiarán de los OEM de que ofrecen optimización como un programa de servicio. Esta capacidad de colaboración le permite a los operadores de los molinos aprovechar datos, análisis, tecnología, capacitación y entrenamiento, para conducir sus operaciones a mejoras medibles y repetibles en seguridad, rendimiento de la planta concentradora y disponibilidad del molino.



COMPARACIÓN DE LA INDUSTRIA PARA C. DE REV. MOLINOS SAG DE 36' - 40' EQUIVALENTES



12. Resumen de los servicios mayores

RME ofrece una gama de actualizaciones de servicios, seguridad y rendimiento para los equipos RUSSELL y soluciones de restauración certificada hecha a medida para su sitio minero. Los Clientes se benefician de la nueva tecnología, de las funciones mejoradas de seguridad y control de riesgos, de la extensión de la vida útil de los activos y de la confiabilidad y el rendimiento de renombre mundial de RME.

	Servicio a la Mitad de la Vida Útil de RME	Servicio Mayor de Extensión de la Vida Útil de RME	Servicio Mayor de Restauración Certificado de RME	Equipo RUSSELL Nuevo
Programación del servicio	1000 horas/5 años	2000 horas/10 años	2000 horas/10 años	N/A
Tiempo de inactividad	Corto	Moderado	Largo	Ninguno
Metodología del servicio	Basado en la condición	Basado en la condición	Preventivo	Nuevo
Detalles del Servicio Mayor				
Enfoque del servicio	Componentes primera línea	Toda la máquina	Toda la máquina	N/A
Componentes	Restauración y reemplazo	Restauración y reemplazo	Reemplazo	Nuevo
Auditoría de integridad del activo	✓	✓	✓	N/A
Actualizaciones de seguridad y productividad	✓	✓	✓	✓
Arenado y pintura			✓	✓
Prueba de carga*			✓	✓
Garantía	Partes y mano de obra	Partes y mano de obra	Nueva Garantía OEM (12 meses)	Nueva Garantía OEM (18 meses)
Ubicación del servicio	Centro de Servicio RME o en terreno	Centro de Servicio RME o en terreno	Centro de Servicio RME o en terreno*	N/A
Futuros costos de mantenimiento	Moderado	Moderado	Bajo	Bajo
Conjunto de tecnologías	Actualizaciones limitadas y existentes	Actualizaciones limitadas y existentes	Existentes y nuevas	Más reciente

*El servicio realizado en el sitio minero del Cliente tiene una capacidad limitada para las pruebas y la certificación

24

© 2022 RUSSELL MINERAL EQUIPMENT PTY LTD (RME) - TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS



RUSSELL
MINERAL EQUIPMENT

LIBRO ELECTRÓNICO SOBRE LAS MEJORES PRÁCTICAS DE CUIDADO Y MANTENIMIENTO DE LA MANIPULADORA DE REVESTIMIENTOS DEL MOLINO

Reduzca el riesgo y el costo del tiempo de inactividad, mejore la seguridad y el rendimiento

© 2022 RUSSELL MINERAL EQUIPMENT PTY LTD (RME) - TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS

CASA MATRIZ

Toowoomba

149 Hursley Road
Glenvale, Toowoomba
Queensland 4350 Australia
t +61 7 46 989 100
e sales@rmeGlobal.com

CENTROS DE SERVICIO REGIONAL

Toowoomba

149 Hursley Road
Glenvale, Toowoomba
Queensland 4350 Australia
t +61 7 46 989 100

Perth

Unit 3
73 Discovery Drive cnr Tidal Way
Bibra Lake
Western Australia 6163 Australia
t +61 7 46 995 712

Santiago

Las Garzas 950, Galpón G-H
Quilicura, Santiago, Chile
t +56 2 2963 7860

Salt Lake City

6132 South 380 West
Murray, Utah 84107 USA
t +1 801 871 0500

Ciudad de Panamá

Torres de las Américas,
Torre B, Piso 3,
Oficina 301 Panamá
República de Panamá
t +50 76 674 6101

Johannesburg

22 Spartan Road, Spartan
Kempton Park
Gauteng, 1649 South Africa
t +27 87 809 2830

CENTROS DE VENTA REGIONALES

Toowoomba

2 Russell Street
Toowoomba City,
Toowoomba
Queensland 4350 Australia
t +61 7 46 989 100

Antofagasta

General Borgoño 934,
Piso 2, Oficina 202
Antofagasta, Chile
t +56 2 2963 7860

Lima

Calle Las Orquídeas 585,
Edificio Fibra, Piso 13,
Oficina 1316, San Isidro,
Código Postal 15046
Lima 27 Perú
t +51 914290694

Accra

C/- Regus, Private Mail Bag
(PMB), CT 460
Cantonments, Accra p, Ghana
t +233(0)307010963;
Ext. 721

Kamloops

755 Carrier Street, Unit B,
Kamloops, BC
V2H 1G1 Canada
t +1 250 996 4404



RUSSELL
MINERAL EQUIPMENT

LIBRO ELECTRÓNICO SOBRE LAS MEJORES PRÁCTICAS DE CUIDADO Y MANTENIMIENTO DE LA MANIPULADORA DE REVESTIMIENTOS DEL MOLINO

Reduzca el riesgo y el costo del tiempo de inactividad, mejore la seguridad y el rendimiento

© 2022 RUSSELL MINERAL EQUIPMENT PTY LTD (RME) - TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS

RME se reserva todos los derechos de autor de todo texto, imágenes gráficas y software propiedad de RME y, por este medio, lo autoriza a ver la información contenida en este libro electrónico para la operación y el mantenimiento de su inversión. Usted no puede copiar, modificar ni alterar de modo alguno la información contenida en este libro electrónico sin el consentimiento por escrito de RME. Salvo lo expresamente dispuesto anteriormente, ninguna parte del contenido de este documento se interpretará como una concesión de licencia o derecho bajo ningún derecho de autor, patente o marca comercial de RME.

EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD

Este documento se ha preparado solo para Clientes y posibles Clientes de RUSSELL MINERAL EQUIPMENT Pty Ltd (RME) y no está dirigido a la circulación pública ni a ser utilizado por terceros, sin la aprobación previa por escrito de RME. Aunque este documento se basa en información proveniente de fuentes que RME considera confiables, no se puede garantizar su exactitud ni su integridad.

Este documento tiene por objetivo proporcionar información general solamente y no constituye ni forma la base de ningún contrato o compromiso, ni se pueden relacionar con estos. La información en el presente documento no considera los objetivos o las necesidades específicas de su organización. Nada de lo contenido en este documento representa una asesoría a menos que hayamos identificado específicamente la asesoría y hayamos solicitado un pago adicional por la prestación de dicha asesoría. Se recomienda que solicite asesoría adecuada independiente, si fuera necesario, a fin de determinar la idoneidad de la información contenida en este documento. Este informe no contiene ni pretende contener toda la información que alguien desearía o requeriría para poder tomar una decisión.

Este documento contiene ciertos comentarios prospectivos, tales como mejoras potenciales o mayores eficiencias. Estos comentarios prospectivos se proporcionan solo como una guía general e involucran riesgos conocidos y desconocidos, incertidumbres y otros factores que están sujetos a cambios sin previo aviso y no puede haber ninguna seguridad de que los resultados reales no diferirán materialmente de estos comentarios.

Todos los derechos de propiedad intelectual en este documento pertenecen a RME. Estos derechos de propiedad intelectual están protegidos por las leyes australianas e internacionales. Ningún material contenido en este documento se puede copiar, reproducir, distribuir, modificar, transmitir, reutilizar, republicar o publicar sin el consentimiento previo por escrito de RME.

En la mayor medida permitida por la ley:

- a. RME o cualquiera de sus sucursales, directores, trabajadores, asociados, afiliados o agentes no otorgan garantía o representación alguna a ninguna de las partes en relación con la exactitud o integridad de los documentos o su idoneidad para cualquier propósito ni en absoluto o implícito en ninguna garantía o representación; y
- b. nadie de RME y sus sucursales, directores, empleados, asociados, afiliados o agentes, ni ninguna otra persona asume responsabilidad alguna por cualquier pérdida, reclamación, daños, costos o gastos de cualquier naturaleza (ya sea previsible o no, y sea indirecto o no) sufrido por usted o cualquier persona que actúe sobre el documento o que surja como consecuencia de la información contenida en el documento, si tal pérdida o daño surge en relación con cualquier:
 - i. falta o negligencia en nombre de RME, sus sucursales, directores, trabajadores, asociados, afiliados o agentes;
 - ii. comentario inexacto, errores u omisiones en el documento; u
 - iii. otra causa.

rápidos, fiables, seguros

rmeGlobal.com