



mantenimientoelctrico.com

LA REVISTA TECNICA DIRIGIDA AL MANTENIMIENTO DE ACTIVOS FISICOS DE LAS INDUSTRIAS

Planificación de las actividades de mantenimiento en la industria minera

Por HLC Ingeniería y construcción

Seguridad laboral: El permiso de trabajo en la era digital

Por Gabriela Contreras y Javier Bullon

Razones por las cuales fallan los cilindros hidráulicos

Por Blog de la Construcción

Cuidado y Mantenimiento de los Rodamientos Parte 9

Por NTN Brasil



Videovigilancia para industrias y comercios

Phoenix Contact ofrece una solución completa de infraestructura ethernet para la videovigilancia en el entorno industrial, con cámaras PoE, adecuada para pequeñas instalaciones y grandes sistemas con elevados requisitos de seguridad.



Para más información ingrese a:

www.phoenixcontact.com.ar/videovigilancia



Tecnología de comunicación industrial

Con la tecnología de comunicación industrial de Phoenix Contact aumentará el grado de automatización de sus instalaciones. Ofrecemos un amplio programa de dispositivos de interfaz de gran rendimiento que cumplen con los elevados requisitos de las aplicaciones modernas.



Para más información ingrese a:

www.phoenixcontact.com.ar/wireless





SIRIUS & SENTRON

Productos y soluciones

Las familias *Sirius* & *Sentron* de **Siemens** le ofrecen productos y soluciones para la maniobra, protección, medición y monitoreo de motores eléctricos y distribución de energía eléctrica.

[siemens.com/sirius](https://www.siemens.com/sirius)

[/sentron](https://www.siemens.com/sentron)

SIEMENS

Editorial

Objetivos

Ser un nexo fundamental entre las empresas que, por sus características, son verdaderas fuentes de información y generadoras de nuevas tecnologías, con los profesionales del mantenimiento eléctrico de las industrias.

Promover la capacitación a nivel técnico sobre mantenimiento eléctrico, con el fin de generar profesionales aptos y capaces de lograr en cada una de sus labores, la calidad de producción y servicio que, hoy, de acuerdo a las normas, se requiere en el sector industrial.

Ser un foro de encuentro y discusión de los profesionales del mantenimiento eléctrico, donde puedan debatir proyectos y experiencias que permitan mejorar su labor.

Generar conciencia de seguridad eléctrica y confiabilidad de los activos físicos en los profesionales del área, con el fin de proteger a éstos y a quienes los operan.

Colaboradores Técnicos:
Dr. David Almagor
Dr. Luis Amendola
Ing. Brau Clemenza
Ing. José Contreras Márquez
Ing. Carlos A. Galizia
Ing. Juan Carlos Bellanza
Francesco Ierullo
Herman Baets

Abordando nuevos ámbitos de la industria

Conocer los equipos con los que se interactúa, tanto en la operación como en el mantenimiento, es un factor diferencia entre una corta o larga vida útil en los activos físicos, es por ello que, en esta edición, dedicamos un artículo al mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo en la industria minera.

La seguridad en el trabajo es también un tema constante y prioritario en Mantenimiento Eléctrico, y aquí aportamos un interesante artículo relacionado a los permisos de trabajo y la digitalización de los mismos para llevar la seguridad al nivel de lo que exige la industria 4.0

Si bien nuestra línea editorial apunta las tecnologías eléctricas, incorporamos en esta edición un artículo sobre hidráulica, ya que existen herramientas que permiten reducir el riesgo de falla, en equipos con esta tecnología, presente en gran parte de las plantas industriales.

Por último, continuamos publicando la serie de artículos sobre el Cuidado y Mantenimiento de los Rodamientos.

Esperando que esta información sea de utilidad, los invitamos a la lectura de estos artículos.

Un saludo,
Guillermo Sznaper
Director



Guillermo Sznaper
Director

POTENCIA EUROPEA EN ARGENTINA

CONEXTUBE
La elección de los profesionales

PCE



ESCANEA EL CÓDIGO QR
Y DESCARGÁ EL CATÁLOGO



Fichas y tomas industriales bajo Norma internacional IEC 60309. Móviles y de embutir en 16A, 32A, 64A y 125A.



Interruptores de bloqueo de diseño compacto, con amplio espacio de conexión. Interbloqueo mecánico, maneta con alojamiento para candado y cableado. Listo para usar.



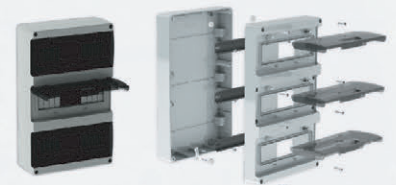
Cuadros con y sin equipamiento de fichas y tomas industriales, inyectados en polímeros de ingeniería para grandes exigencias de resistencia a agentes químicos y atmosféricos.



Cajas inyectadas en aluminio reforzado y pintadas por termofusión, para grandes exigencias de resistencia a agentes químicos y atmosféricos.



Pulsadores, Selectoras, buzzers, pilotos y lámparas led de 24V a 220V, en Ø22. Cajas aislantes precaladas o equipadas, en Ø22.



LUXURY MAX, Gabinetes DIN IP65, fabricados bajo norma IEC 60670, en polímeros de ingeniería, alta resistencia a los rayos UV e impactos. De 4 a 36 polos, acoplables.



Planificación de las actividades de mantenimiento en la industria minera

Por HLC Ingeniería y construcción

¿Cómo planificar las actividades de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo en la industria minera?

El mantenimiento de los equipos es esencial en la actividad minera, ya que no solo repercute en la productividad de la obra, sino también en la seguridad de los trabajadores y en la protección del medio ambiente. Es por esta razón que, en la industria minera, existen tres principales procedimientos de mantenimiento, estos son:

Mantenimiento Predictivo

Toda maquinaria tiene un tiempo de vida útil y, gracias

al mantenimiento predictivo existe personal encargado de monitorear el desgaste de la máquina con el objetivo de identificar los defectos; es decir, conocer el estado de la máquina.

La principal ventaja del mantenimiento predictivo es que se evitan paradas fortuitas de la obra, además implica un menor costo de mano de obra y de materiales. Del mismo modo, se evitan los gastos de paradas no programadas (fallas).



Mantenimiento Preventivo

Este tipo de mantenimiento consiste en la revisión de las máquinas críticas y significativas de forma periódica, lo que permite corregir errores a tiempo, antes de que se presenten fallos que puedan detener la producción y

rentabilidad de la obra en tanto se repare la máquina o se consiga una que la reemplace.

Se puede decir que, básicamente, el mantenimiento preventivo comprende dos tareas esenciales: inspecciones periódicas y restauraciones.

Respecto a la primera, estas no deben ser al azar, sino que deben ser estructuradas según algún criterio, por ejemplo, el criterio de vida segura o el criterio de falla segura o la combinación de ambos.



Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo es aquel que aplica cuando una máquina o herramienta presenta fallas en su funcionamiento y se atiende inmediatamente. Este tipo de mantenimiento se prioriza en obras de corta duración ya que así se evitan los sobrecostos del mantenimiento predictivo o preventivo, ya que no requiere planeamiento ni controles e inspecciones. Lo ideal es que el mantenimiento correctivo, en la gran minería, solo aplique para equipos auxiliares que no se relacionen directamente con la producción.

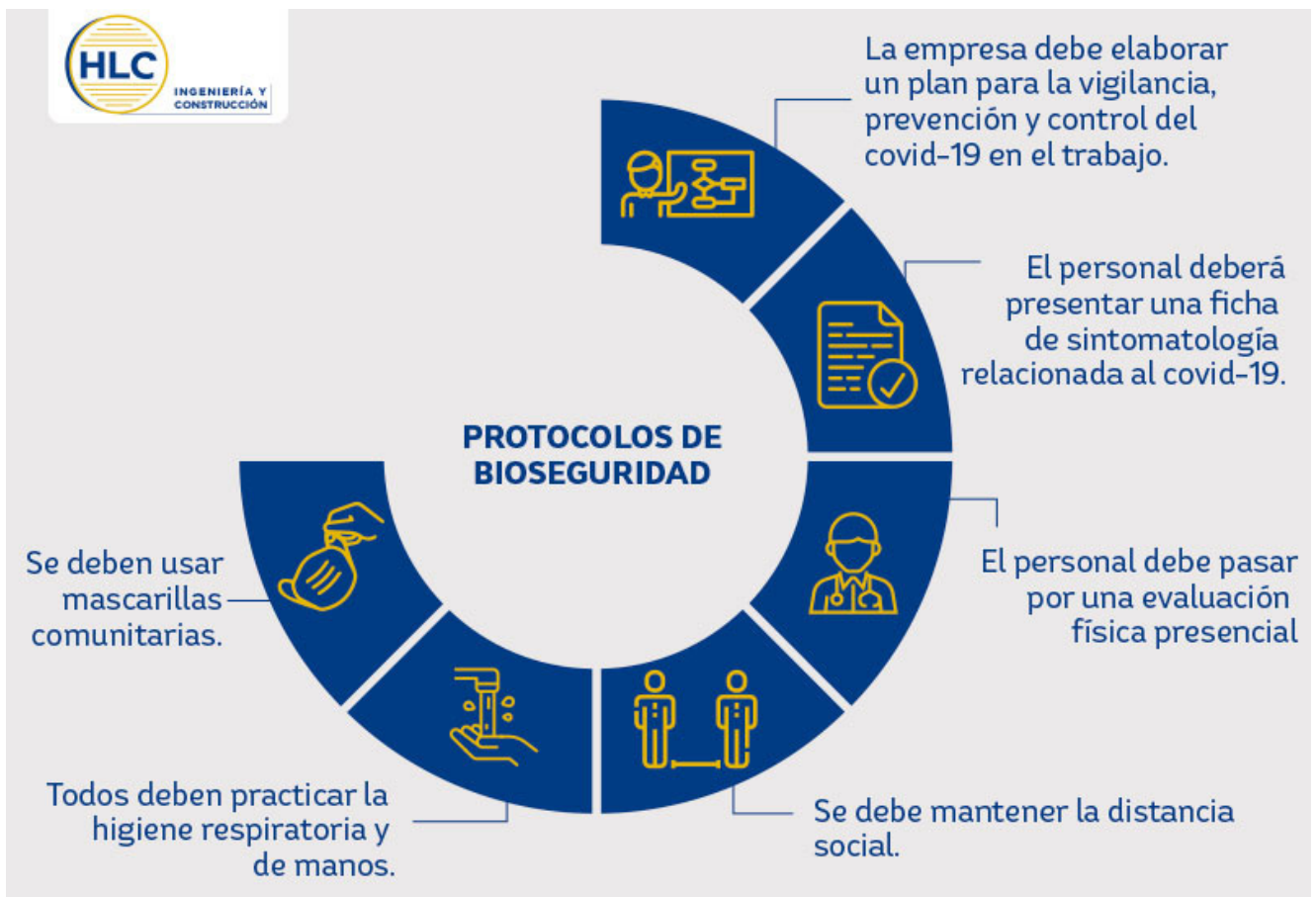
¿Por qué es necesario dar mantenimiento a la maquinaria minera?

Tanto en pequeñas mineras como en la gran minería, el mantenimiento de las máquinas y herramientas es esencial, por lo mismo, la empresa debe contar con un plan altamente estructurado que le dé soporte. Este plan de mantenimiento ya sea predictivo, preventivo y/o correctivo, evita paradas en las obras, accidentes, problemas medioambientales, sobrecostos, etc.

Así como es importante la eficiencia de las máquinas, también la seguridad de los trabajadores.

Finalmente, debemos agregar que, así como es importante que una empresa se preocupe en fijar medidas que le permitan dar mantenimiento a sus equipos, mejorar sus operaciones y la seguridad de sus trabajadores, tampoco se debe olvidar que se deben seguir cumpliendo con los protocolos de bioseguridad establecidos por el Estado en pro de prevenir la propagación del COVID-19.

Protocolo de bioseguridad que se debe seguir durante épocas de pandemia.



Protocolo de bioseguridad que se debe seguir durante épocas de pandemia.

DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION



40W 80W 160W

INDUSTRIA

ARGENTINA

LASER
REFLECTORES LED

WWW.LUMENAC.COM





Seguridad laboral: El permiso de trabajo en la era digital

Por Gabriela Contreras y Javier Bullon
Ingeniero QHSE & Country Manager

Las empresas realizan esfuerzos considerables para garantizar la seguridad de sus operaciones y para proteger la salud y la seguridad de sus empleados. Entre las muchas medidas de control y prevención establecidas, el sistema de permisos de trabajo es una herramienta clave para la gestión de la seguridad en el lugar de trabajo.

Los permisos de trabajo a menudo generan frustraciones para el personal de Salud Seguridad y Medio Ambiente (HSE).

Un permiso de trabajo es un documento que especifica la tarea a realizar, los peligros asociados y las medidas de seguridad laboral que deben adoptarse.

En términos de forma, **la generación de permisos de trabajo se realiza tradicionalmente en papel** o en formato de archivo de oficina. Las desventajas de este medio limitan su eficacia global. De hecho, como responsable HSE, a menudo nos enfrentamos a **frustraciones relacionadas con este proceso**:

- **Pérdida de productividad:** La generación de permisos de trabajo requiere muchas horas de llenado de formularios, escritura de etiquetas, impresión y traslados para asignar permisos. Es un proceso largo y complicado que reduce la productividad.
- **Accesibilidad:** La verificación en sitio es generalmente muy difícil y a veces hasta imposible, especialmente cuando se trata de una empresa con varias sucursales. Es difícil de verificar, en tiempo real, si se aplican y respetan los requisitos de seguridad en la obra.

- **Trazabilidad:** el riesgo de pérdida y deterioro del papel, pérdida de la trazabilidad y la seguridad debido a las diferentes actividades laborales, son comunes.

- **Tiempo de reacción:** El retraso en la presentación de informes, a veces incluso la pérdida de información, retrasará la búsqueda de una solución eficaz al problema que ha sido descubierto.

Las consecuencias de estas limitaciones pueden ser dramáticas, la frecuencia y la gravedad de los accidentes en el lugar de trabajo están estrechamente relacionadas con la gestión de la seguridad en las obras de construcción.

En los sectores de la energía y el petróleo, por ejemplo, las cuestiones relacionadas con la seguridad y la gestión de riesgos son cruciales. En los últimos años, los procedimientos inadecuados para la obtención de permisos de trabajo han contribuido a devastadores accidentes industriales, como explosiones, fugas de gas e incendios en algunas empresas de todo el mundo (según el Health and safety executive report).

Entonces, ¿podemos facilitar la gestión de los permisos de trabajo? En la era digital, las empresas han dado un paso importante con la digitalización del permiso de trabajo.

¿Qué es la digitalización del permiso de trabajo?

En primer lugar, expliquemos lo que entendemos por la digitalización de un permiso de trabajo. A menudo escucho a la gente traducir esto como el uso de un simple ordenador como medio para generar e imprimir un permiso en papel en lugar de hacerlo manualmente en papel.

La digitalización de un permiso de trabajo es mucho más que eso, proporciona una interfaz visual coherente y eficaz para la gestión y el control del trabajo y permite una toma de decisiones rápida y eficiente.

Proporciona a los usuarios una visibilidad completa del estado de todos los permisos (incluso desde otros sitios remotos), lo que facilita la gestión de las instrucciones de seguridad y la toma de medidas contra los riesgos. Además, la digitalización del permiso de trabajo ayuda a identificar automáticamente todo lo que ha caducado. Ejemplos: autorizaciones y formación de personal o permisos de trabajo tardíos.

En la práctica, ¿cuáles son las ventajas operativas de la digitalización de un permiso de trabajo en comparación con la versión en papel?

Digitalización del permiso de trabajo: las ventajas

Como se mencionó anteriormente, la preparación manual de los permisos de trabajo puede ser laboriosa y muy lenta con el riesgo de pérdida de información.

Los beneficios potenciales de elegir la digitalización del permiso de trabajo son diversos, aquí hay algunos ejemplos:

- **Reducción del tiempo necesario para la planificación de permisos:** gracias a las listas desplegadas, ya configuradas en el sistema, es posible seleccionar las operaciones a realizar, las personas autorizadas y los controles a realizar con un solo click. Significa un importante ahorro de tiempo en esta etapa.

- **Aprobación más rápida de los permisos de trabajo:** Ya no es necesario desplazarse para validar los permisos. La aprobación se realiza de forma remota a partir de los datos y elementos planificados en el sistema. Con un solo botón, esto también ahorra tiempo muy valioso.

- **Mayor rapidez en la toma de decisiones:** El acceso instantáneo a la información registrada en el sistema, mejora el control y la visibilidad de los trabajos planificados y en curso. El análisis en tiempo real de estos datos puede incluso, en algunas circunstancias, evitar un mayor riesgo de seguridad. Esto permite tomar medidas proactivas para evitar un incidente.

Simplifique el trabajo en cumplimiento con las normas de Salud y Seguridad en el Trabajo (SST)

Al final, la digitalización del permiso de trabajo es una opción muy eficaz para muchas empresas que lo solicitan regularmente. Las ventajas de la digitalización son numerosas, tanto en términos de eficiencia de las operaciones como en la recopilación de información valiosa.

Un criterio que no debe pasarse por alto a la hora de elegir una solución de este tipo es asegurarse que cumpla con los requisitos de las normas en materia de SST y que ofrezca un alto nivel de simplicidad para el usuario.



Razones por las cuales fallan los cilindros hidráulicos

Por Blog de la Construcción

Un cilindro hidráulico es un mecanismo que transforma la presión de un líquido en energía mecánica. Existen herramientas que permiten reducir el riesgo de falla, según las especificaciones de los cilindros.

Los cilindros hidráulicos tienen varias partes o varios componentes en su construcción interna que hacen que funcionen de la manera que funcionan. Los componentes de los cilindros hidráulicos son: un barril, sellos hidráulicos, un vástago, un ojo del vástago, si es necesario, un émbolo o pistón, y un puerto de entrada y uno de salida.

Los cilindros pueden fallar por varias razones, desde especificaciones incorrectas hasta errores del operador. Sin embargo, en la actualidad hay una serie de herramientas de ingeniería e hidráulica disponibles para ayudar a reducir los errores de especificaciones.

Cabe destacar que una de las principales causas de falla de

los cilindros hidráulicos son los sellos. Ya sea que tengan un tamaño incorrecto, sean de un material diferente o simplemente se instalan de manera errónea, el error en el sellado puede tener un efecto importante en todo el funcionamiento del cilindro.

El funcionamiento del cilindro se basa en una presión de fluido precisa en ambos lados del pistón. Si un sello se rompe y permite que el líquido se escape de un lado del pistón al otro, o salga del cilindro por completo, las presiones cambian y el cilindro ya no funcionará como se esperaba.

Los problemas de sellado tienden a clasificarse en tres categorías principales: endurecimiento, mala instalación y erosión.

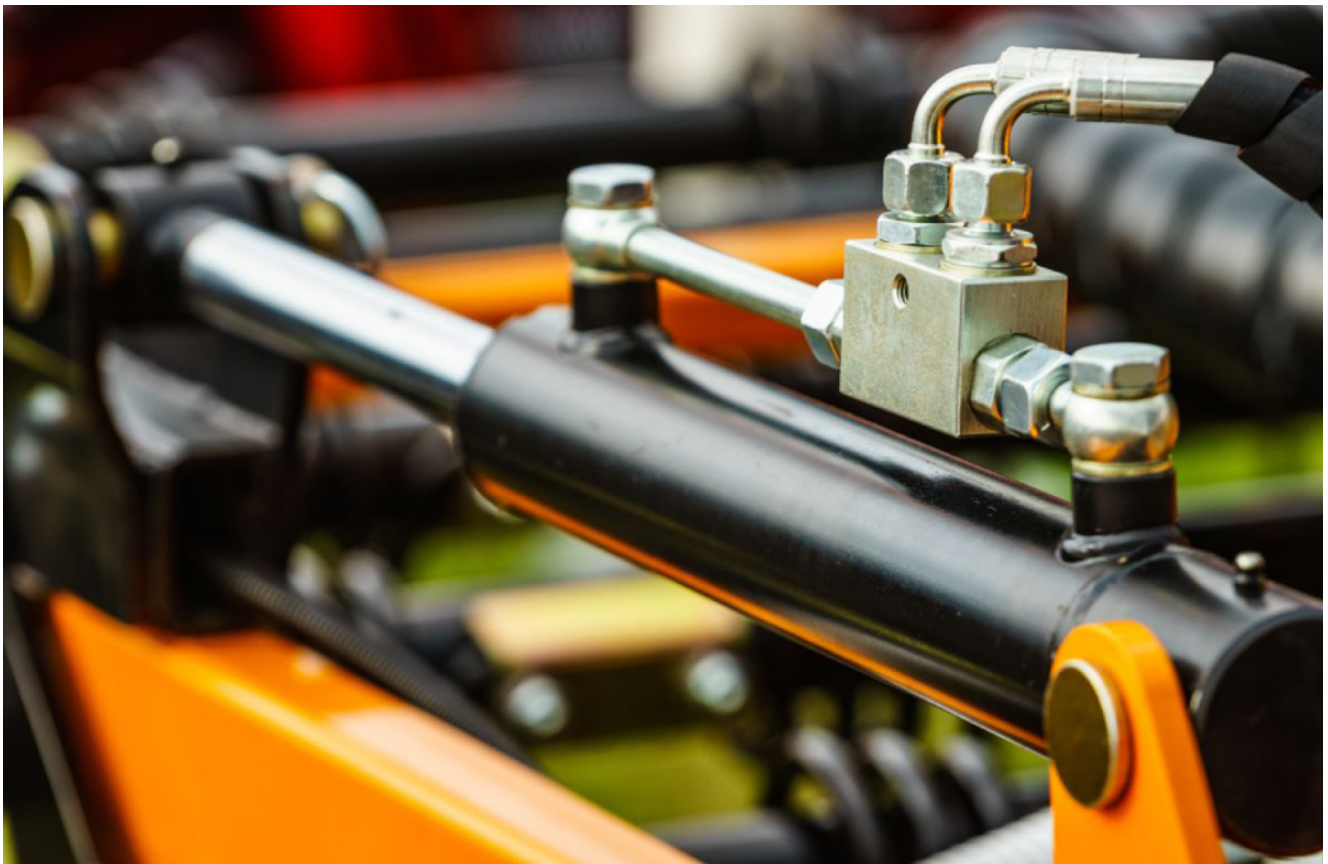
En primer lugar, el **endurecimiento del sello** es exactamente lo que sugiere. El sello puede solidificarse y secarse, haciéndolo duro y quebradizo. La razón más común de esto es la exposición a temperaturas que son demasiado altas para que el sello las pueda manejar. Tenga en cuenta que esto no es sólo la temperatura ambiente alrededor del cilindro. El pistón en sí mismo puede generar un calor sustancial a través del movimiento y la fricción, provocando el desgaste del sello. Este calor se puede controlar midiendo la temperatura del fluido hidráulico que entra y sale del cilindro. Existen varios métodos para combatir el endurecimiento, incluido el aislamiento y el enfriamiento, pero la mejor manera es utilizar materiales que se adapten a los requisitos de temperatura de su aplicación.

En cuanto a la **mala instalación**, el funcionamiento del cilindro puede parecer simple en su superficie, así es que se necesita una instalación precisa de varias partes para garantizar que el cilindro funcione correctamente durante todo su ciclo de vida. Los sellos son una parte integral de esto, y si están desalineados, puede hacer que el fluido hidráulico se escape a través de los mismo. Esto puede causar problemas en la operación del cilindro que conducen a fallas importantes y resultan en costosos tiempos de inactividad.

Por su parte, la **erosión** puede producirse por tres motivos principales; una de las causas es el desgaste general debido al movimiento normal hacia adelante y hacia atrás del cilindro. Otra fuente de erosión es la acumulación de presión. Si el sello utilizado en un cilindro no se especifica a

la presión adecuada, la presión puede quedar atrapada debajo del sello y empujarlo contra el cuerpo del cilindro, causando desgaste. La principal fuente final de erosión es el uso con un fluido incompatible. Los sistemas hidráulicos utilizan un fluido relativamente incompresible y, dado el entorno de aplicación, pueden ser necesarios diferentes tipos de fluidos hidráulicos. Por ejemplo, el uso de fluido hidráulico sintético puede usarse para aplicaciones altamente inflamables. Es por eso que debe tener en cuenta que no todos los sellos funcionarán con todas las aplicaciones.

Si su trabajo requiere un tipo particular de fluido hidráulico, evalúe la compatibilidad del material del sello con el fluido para asegurarse de que el sello resistirá las propiedades químicas de ese fluido.





Cuidado y Mantenimiento de los Rodamientos Parte 9

Por NTN Brasil

Los rodamientos pueden fallar antes de alcanzar la vida esperada. Los fallos prematuros se atribuyen principalmente a un manejo o mantenimiento inadecuado. Esta serie de artículos fueron pensados como una guía para el mantenimiento de los rodamientos con énfasis en el mantenimiento in situ.

Muchas veces es difícil determinar las causas reales de fallos en los rodamientos porque existen muchos factores interrelacionados entre sí. Es posible, sin embargo, prevenir la recurrencia de problemas similares, considerando las posibles causas de acuerdo a la situación y condición de la máquina donde el rodamiento falla. También la ubicación de la instalación, condiciones de operación y la estructura que rodea al rodamiento deben ser tenidos en cuenta.

Fallos en los rodamientos y soluciones

1. **Exfoliación** (ver Parte 4)
2. **Desprendimiento de Material** (ver Parte 4)
3. **Rayaduras** (ver Parte 4)
4. **Adherencia por deslizamiento** (ver Parte 5)
5. **Desgaste** (ver Parte 5)
6. **Decoloraciones y Manchas** (ver Parte 6)
7. **Indentaciones** (ver Parte 6)
8. **Roturas** (ver Parte 7)
9. **Fractura o Agrietado** (ver Parte 7)
10. **Oxidación y Corrosión** (ver Parte 8)
11. **Sobrecalentamiento y gripado** (ver Parte 8)
12. **Falso efecto Brinelling y Corrosión de contacto** (ver Parte 8)

13. Picaduras eléctricas

Condición	Causas	Soluciones
A simple vista, la superficie se ve manchada; estas manchas son grupos de pequeñas picaduras (orificios) cuando se ven a través de un microscopio. En etapas posteriores, la superficie se vuelve corrugada.	Corriente eléctrica que pasa a través del rodamiento, lo que genera chispas que funden la superficie de las pistas.	Evite el flujo de corriente eléctrica desviándola a tierra o utilizando rodamientos aislados.

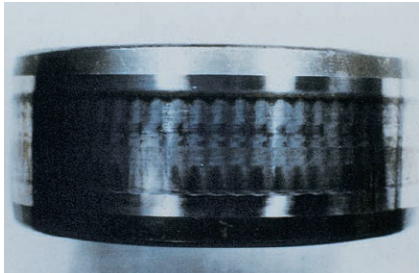


Foto M-1

- Anillo interior de un rodamiento de rodillos cilíndricos.
- La superficie de la pista de rodadura está corrugada por las picaduras eléctricas.



Foto M-2

- Rodillos de un rodamiento de rodillos cónicos.
- Picaduras eléctricas en el centro de la superficie de los cuerpos rodantes.

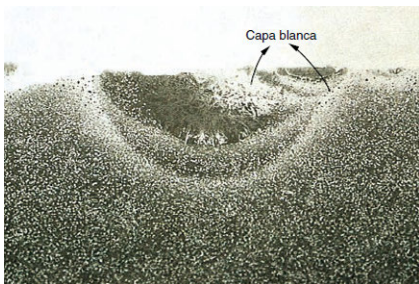
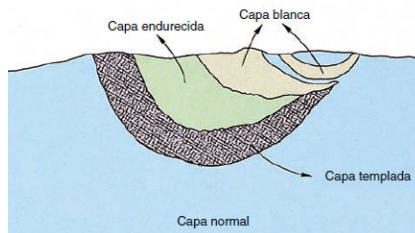


Foto M-3

- Ampliación (x400) de la picadura de uno de los rodillos mostrados en la foto M-2.
- Capa blanca formada en la sección transversal por un reactivo nital.



Explicación de la foto ampliada M-3.

14. Desviación de la pista de rodadura

Condición	Causas	Soluciones
La rodadura de los cuerpos rodantes sobre la pista es oblicua o sesgada.	Deformación o inclinación de los anillos del rodamiento debido a la poca precisión del eje y/o alojamiento. Poca rigidez del eje o del alojamiento. Deflexión del eje debido a un juego interno excesivo.	(1) Mejore la precisión en el mecanizado del eje y del alojamiento. (2) Revisión de la rigidez del eje y alojamiento. (3) Revisión del juego interno.



Foto N-1

- Rodamiento de rodillos esféricos.
- El contacto en el anillo interior, anillo exterior y los rodillos no es igual.
- Causado por un montaje deficiente.



Foto N-2

- Anillo exterior de un rodamiento de rodillos cónicos.
- La pista de rodadura está desviada.
- Causado por un montaje inadecuado.

Foto N-3

- Rodillos del rodamiento de rodillos cónicos (montado con el anillo exterior mostrado en la foto N-2).
- Las marcas de contacto en las superficies de rodadura no son iguales.

15. Daños a las jaulas

Condición	Causas	Soluciones
Rotura de la jaula. Desgaste de las cavidades (de los alveolos) o guías. Remache flojo o roto.	Momento de fuerza excesivo. Rotación a velocidades elevadas o grandes fluctuaciones de velocidad. Lubricación deficiente. Presencia de cuerpos extraños. Grandes vibraciones. Deficiencias en el montaje (rodamiento inclinado). Calor excesivo (especialmente en las jaulas de plástico).	(1) Revisión de las condiciones de carga. (2) Revisión del lubricante y el método de lubricación. (3) Revisión de la selección de la jaula. (4) Mejora de las prácticas de manipulación. (5) Revisión de la rigidez del eje y alojamiento.



Foto P-2

- Anillo interior de un rodamiento de rodillos cónicos.
- Rayaduras causado por el deslizamiento del asiento sobre el eje.



Foto P-3

- Anillo interior de un rodamiento axial de bolas.
- Rayaduras y fractura por fricción en el asiento del rodamiento debido al deslizamiento.



Foto O-1

- Jaula de un rodamiento de bolas a contacto angular.
- Rotura de la jaula de latón maquinado.
- Causado por una lubricación deficiente.



Foto O-4

- Jaula de un rodamiento de rodillos cilíndricos.
- Rotura de las secciones que separan los alveolos de una jaula de bronce maquinado.

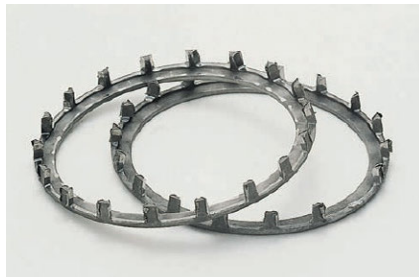


Foto O-2

- Jaula de un rodamiento de rodillos esféricos.
- Rotura de las secciones que separan los alveolos de la jaula de acero prensado.

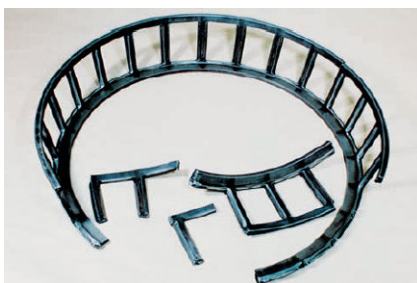


Foto O-3

- Jaula de un rodamiento de rodillos cónicos.
- Rotura de los alveolos de la jaula de acero prensado.

16. Deslizamiento

Condición	Causas	Soluciones
Las superficies de ajuste tienen un aspecto satinado o mateado. Estas también pueden rayarse.	Ajuste insuficiente del anillo interior sometido a cargas que giran respecto al anillo interior. Ajuste insuficiente del anillo exterior sometido a cargas que giran respecto al anillo exterior. Si el alojamiento está hecho en una aleación ligera, como el aluminio, el ajuste podría ser insuficiente debido a la diferencia de expansión térmica.	(1) Mejore el ajuste. (2) Mejora de la precisión del maquinado del eje y del alojamiento.



Foto P-1

- Anillo interior de un rodamiento rígido de bolas.
- El asiento del anillo interior toma un efecto satinado por el deslizamiento sobre el eje.



Foto P-4

- Anillo interior de un rodamiento de rodillos cónicos.
- Rayaduras y fractura por fricción en la superficie lateral debido al deslizamiento. La fractura se propagó provocando una grieta que alcanzó el asiento del anillo.

VOLTÍMETRO Y AMPERÍMETRO
DIGITAL PARA TABLERO



PROTECTOR DE TENSIÓN
MONOFÁSICO Y TRIFÁSICO



VOLTÍMETRO ENCHUFABLE



SELECTOR
AUTOMÁTICO DE FASES

PROTECTOR
PORTABLE CONTRA
SOBRETENSIONES Y
DESCARGAS ATMOSFÉRICAS



ELEMENTOS PARA SEÑALIZACIÓN
LUMINOSA CON TECNOLOGÍA LED



SECCIONADORES ITC Y CTC



Nuevos Empalmes Rápidos

Para instalaciones de hasta **450V-24A**
con conductores de **0,5 a 2,5 mm²**



HelaCon Plus **Mini**TM

- **Nuevo diseño Mini:** ocupan 40% menos espacio
- Soportan conductores de **distintos diámetros**
- Permiten tanto **cables como alambres**
- Permiten **agregar o quitar** derivaciones
- **Entrada de prueba** para tester
- Seguridad en **trabajos sin cortar** la tensión

