

PAQUETES PARA ENTRENAMIENTO

Cuaderno del Instructor

Operador Avanzado Equipos Mina Rajo

**Módulo VI: Estructura y Funcionamiento de
Equipos de Transporte de Equipos Rajo**

PFERA-3-01/V.1-[PE01-M06/V.1]

Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de:

Equipo Consejo Minero

Joaquín Villarino H., Presidente Ejecutivo
Carlos Urenda A., Gerente General
Christian Schnettler R., Gerente del Consejo de Competencias Mineras
José Tomás Morel L., Gerente de Estudios
María Cecilia Valdés V., Gerente de Comunicaciones
Sofía Moreno C., Gerente de Comisiones y Asuntos Internacionales
Christel Lindhorst F., Jefe de Proyectos

Equipo Innovum Fundación Chile

Hernán Araneda D., Gerente
Diego Richard M., Director Programa Fuerza Laboral Minera
Rafael Pizarro G., Director de Proyectos
Eduardo Soto S., Consultor Senior
Ignacio Rizzo C., Consultor Senior
Álvaro Aguilar H., Consultor de Proyectos



Consejo Minero
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl

Propiedad del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero:

Este material ha sido realizado por el Centro de Innovación en Capital Humano de Fundación Chile - Innovum, con la colaboración técnica del Centro Tecnológico Minero, para el Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero - del cual pasa a ser propiedad -.

Este material está disponible para instituciones que imparten formación en el ámbito minero en Chile, a las que se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos de este material para fines de formación, citando siempre al Consejo de Competencias Mineras del Consejo Minero y pudiendo incluso adaptarlo para satisfacer los requerimientos de los participantes. Se prohíbe la reproducción o adaptación con fines comerciales.

El uso del género masculino en esta publicación no constituye discriminación; tiene el sólo propósito de aligerar el texto cuando la redacción así lo exige.

**TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS
QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN CITANDO LA FUENTE.**

© Anglo American Chile Ltda., Anglo American Sur S.A., Antofagasta Minerals S.A., Asociación de Industriales de Antofagasta (AIA)., Asociación Gremial de Proveedores Industriales de la Minería (Aprimin)., BHP Chile Inc., Compañía Contractual Minera Candelaria., Compañía Minera Cerro Colorado Limitada., Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM., Consejo Minero de Chile A.G., Corporación Nacional del Cobre de Chile, CODELCO CHILE., Finning Chile S.A., Glencore Chile SA., Kinross Minera Chile Ltda., Komatsu Chile S.A., Minera Escondida Limitada., Minera Freeport-McMoRan South America Ltda., Minera Spence S.A., Sierra Gorda SCM., Sociedad Contractual Minera El Abra., Teck Resources Chile Limitada.; 2016.

Índice

Modulo VI	Estructura y funcionamiento de equipos de transporte de equipos	
	rajo (generador autónomo).....	5
5.1	Capítulo I Chequeo pre –operacional.....	5
5.1.1	Componentes del equipo.....	5
5.1.2	Condiciones operacionales.....	6
5.1.3	Estructura del equipo generador (generador autónomo)	7
5.1.4	Acceso al equipo	8
5.1.5	Neumáticos.....	9
5.1.6	El motor	10
5.1.7	Comunicación Dispatch	12
5.1.8	Desviaciones visibles.....	12
Actividad N°12:	Confección y aplicación de una pauta de inspección pre-	
	Operacional	14
5.2	Capítulo II Chequeo de sistemas	15
5.2.1	Sistema de Iluminación.....	15
5.2.2	Sistema de dirección y freno	16
5.2.3	Sistema de comunicación	17
5.2.4	Sistema mecánico	18
5.2.5	Sistema de lubricación engrase.....	19
5.2.6	Sistema de aire acondicionado.....	20
5.2.7	Sistema Contra Incendios.....	21
5.2.8	Sistema remolque.....	23
5.3	Capítulo III Detección de síntomas de fallas en la operación del equipo .	26
5.3.1	Tipos de alarmas e Interpretación	26
5.3.2	Parámetros de los sistemas	34
5.3.3	Elementos de desgaste (tren de rodados/neumáticos).....	34
5.3.4	Pérdida de fuerza o potencia	35
5.3.5	Informar fallas.....	35
Actividad N°13	Comparación de equipos	36

Modulo VI Estructura y funcionamiento de equipos de transporte de equipos rajo (generador autónomo)

5.1 Capítulo I Chequeo pre –operacional

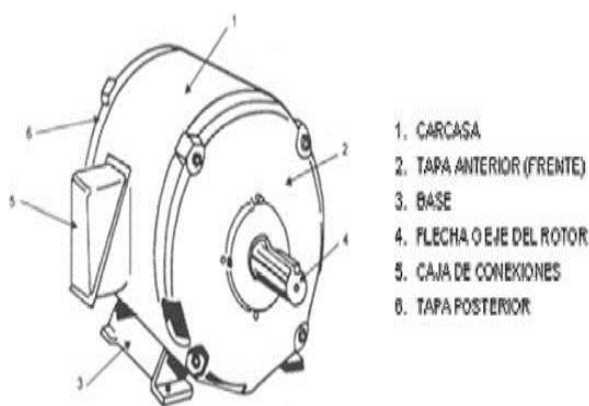
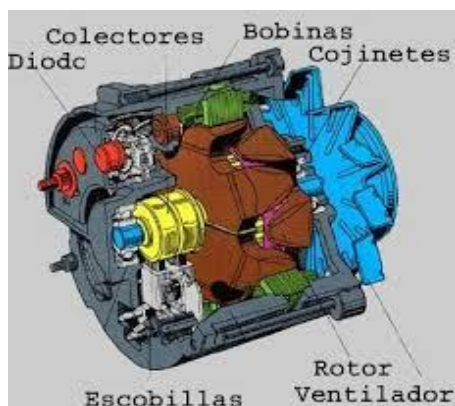
5.1.1 Componentes del equipo

El Generador ofrece respaldo energético autónomo que asegura la disponibilidad de electricidad para las diversas áreas productivas del país. Transportado en una cama baja para que pueda apoyar con energía a una pala eléctrica, cuando es trasladada a un punto especialmente por mantención programada.

Contar con grupos electrógenos (Generador Autónomo) que optimizan los costos operativos y que permiten contar con energía en zonas donde la red eléctrica no llega, es una necesidad a la que el mercado está respondiendo con productos diseñados específicamente para las diversas industrias del país, como la minería. Los grupos electrógenos (Generador Autónomo) permiten a las empresas tener suministro seguro de energía eléctrica en situaciones de coyuntura, garantizando su producción, la electricidad en equipos de generación autónoma.

Componentes de un generador:

Tapa del frete	Motor diésel
Base	Acceso al interior (restringido)
Eje del motor	Conexiones que se unen con las de la pala
Caja de conexiones	Rotor
Tapa posterior	Estator
Colector	Carcasa
Espira	Eje
Aislante	Cables exclusivos



Panel de control digital
Calefactor de refrigerante
Motor
Potenciómetro

Sistema automático de trasvasije de combustible
Mantenedor de baterías
Generador

5.1.2 Condiciones operacionales

Mantener los altos estándares de seguridad en el proceso de traslado de estas palas desde un banco de producción a otro. Evitar el uso de cables de gran sección de grandes longitudes para el movimiento de las palas, lo que se traduce en una mayor eficiencia con la consiguiente mejora en la productividad de los equipos de carguío.

En algunos de sus movimientos de traslado al interior de la Mina, las Palas eléctricas, producen corriente regenerativa, lo que afecta/limita a muchos de los Generadores Autónomos presentes en el mercado Minero Nacional y mundial.

Para el funcionamiento seguro del Generador Autónomo, el operador debe de estar autorizado. Debe comprender las instrucciones escritas proporcionadas por el fabricante, poseer formación que incluya el funcionamiento real generador autónomo y conocer las reglas de seguridad y normativas para hacer uso de él.

En el trabajo, el operador no debe utilizar medicamentos o alcohol que puedan alterar su capacidad de atención o coordinación. Un operario en tratamiento o que haya consumido medicamentos sin receta, precisa consejo médico acerca de si puede o no manejar la máquina de forma segura.



El operador debe conocer su máquina. Debe saber cómo manejar todo el equipamiento de la máquina y conocer la finalidad de los controles, sondas e indicadores. También conocer la capacidad de carga nominal, régimen de velocidad, características de frenado y dirección, radio de giro y distancias de conducción. No debe olvidar que condiciones como lluvia, nieve, hielo, gravilla suelta, terreno blando, etc. alteran las capacidades operativas de su máquina.

Por su elevada eficiencia en términos de consumo de combustible, menor nivel de presión sonora, debido a su innovador contenedor superinsonorizado; y a su mayor periodo de operación sin supervisión directa, debido al sistema automático de relleno de aceite de cárter, la unidad ha pasado a ser una opción sumamente conveniente al momento de requerir un sistema de respaldo de energía.

Antes de poner la máquina en marcha, se debe estudiar el manual respectivo. Si no entiende alguna parte del manual, solicitar al supervisor mayores explicaciones.

5.1.3 Estructura del equipo generador (generador autónomo)

La estructura está definida como el conjunto de piezas, componentes y elementos que proporcionan durabilidad y el soporte necesario para el equipo en su totalidad.



En el gabinete o marco principal van instalados: El motor y radiador, el equipo de trabajo y el estanque de combustible. Lo que está fuera del gabinete, pero conectado a él, es el sistema de traslado en este caso una cama baja compuesto por un rodado de neumáticos.

El gabinete está construido para que pueda absorber altas cargas de choque de impacto generalmente, tienen las siguientes características estructurales:

- 1) El gabinete de forma de caja completa, diseñados para mantener los componentes rígidamente alineados.
- 2) Fundiciones de acero pesado confieren fortaleza adicional al gabinete principal, al soporte de la base donde está instalado o posicionado este gran generador autónomo.
- 3) La estructura superior e inferior son de secciones continuas, con soldaduras, para obtener mayor vida útil del gabinete principal.
- 4) El gabinete principal cuenta con acceso hacia el interior puertas con las mismas características técnicas del gabinete.



5.1.4 Acceso al equipo

En ocasiones, un acceso es un mecanismo o un método para conseguir algún objetivo. Al ingresar hacer uso de los EPP correspondientes, se debe mirar siempre hacia la máquina y mantener la atención sobre el objeto al cual, se observará, revisará, reparará asegurar que tiene donde apoyarse con seguridad.

Se debe comprobar siempre si hay aceite, grasa o barro en el área de trabajo. En caso de que exista suciedad, se debe limpiar antes de realizar el trabajo planificado.

Se debe reparar cualquier daño que exista, apretar los pernos no debe de haber ningún objeto, extraño ajeno, que no preste ninguna utilidad con el equipo por seguridad.



5.1.5 Neumáticos

El tren de rodado es un conjunto de neumáticos que se fabrica como conjunto y se gastan como conjunto todos se colocan a la vez en algunos casos, el valor alcanza cercano al 40% del valor del equipo por lo tanto las malas prácticas aplicadas en los traslados, giros incorrecto, trasladarse con neumáticos con presiones bajas, mal posicionamiento al estar cargando se acorta la vida útil al rodado.



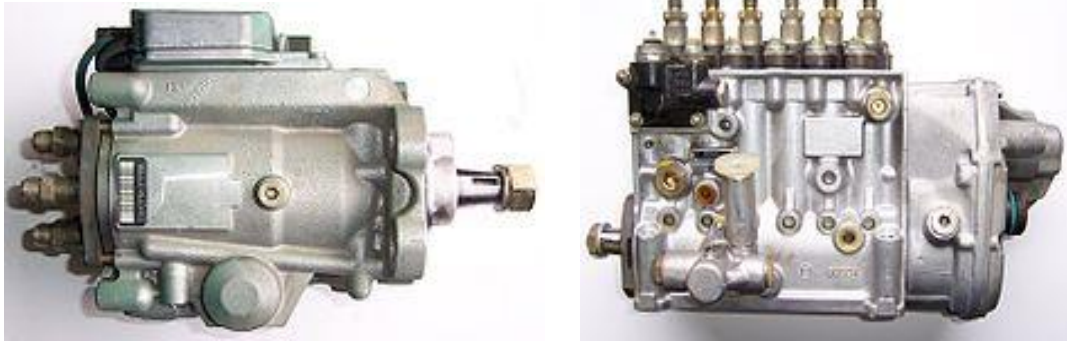
5.1.6 El motor

El motor diésel fue inventado en el año 1893, por el ingeniero alemán Rudolf Diésel, empleado de la firma MAN, que por aquellos años ya estaba en la producción de motores y vehículos de carga rango pesado.

Rudolf Diésel estudiaba los motores de alto rendimiento térmico, con el uso de combustibles alternativos en los motores de combustión interna. Su invento le costó muy caro, por culpa de un accidente que le provocó lesiones a él y a sus colaboradores y que casi le costó la vida porque uno de sus motores experimentales explotó.

El motor diésel es un motor térmico que tiene combustión interna alternativa que se produce por el autoencendido del combustible debido a altas temperaturas derivadas de la compresión del aire en el interior del cilindro, según el principio del ciclo del diésel. Se diferencia del motor de gasolina en usar gasóleo como combustible. Ha sido uno de los más utilizados desde su creación.





El motor diésel conectado a un gran generador mediante un cardan con el fin de hacer girar el eje principal del generador produciendo corriente alterna. Un sistema de transmisión diésel-eléctrico incluye un motor diésel conectado a un generador eléctrico, creando electricidad que alimenta motores de tracción eléctricos.

La potencia en un motor diésel. La potencia de cualquier motor es su capacidad para realizar un trabajo. Ese trabajo, en un coche, consiste en moverlo. Tanto acelerar como mantenerse a velocidad constante implican un trabajo a realizar por el motor.

Con tres conceptos básicos explicados de forma digestiva, podremos entender de qué nos están hablando ahora y siempre

Potencia es el producto de dos factores: par y régimen de giro.

Par de giro es la fuerza con la que da vueltas el motor. Cuanta más fuerza tenga al dar cada vuelta, más capacidad tendrá para realizar un trabajo.

Régimen de giro es el número de vueltas que da por unidad de tiempo, en general, revoluciones por minuto. Cuantas más vueltas dé por minuto, más capacidad tendrá, también, para realizar un trabajo.

Un motor muy potente ha de tener, o bien un elevado par de giro (mucho trabajo en cada vuelta) o bien un elevado régimen de giro (capacidad de girar muy rápido) o bien ambas cosas. Por el contrario, si sólo puede girar lentamente y con poca fuerza, será un motor de baja potencia

Potencia del generador

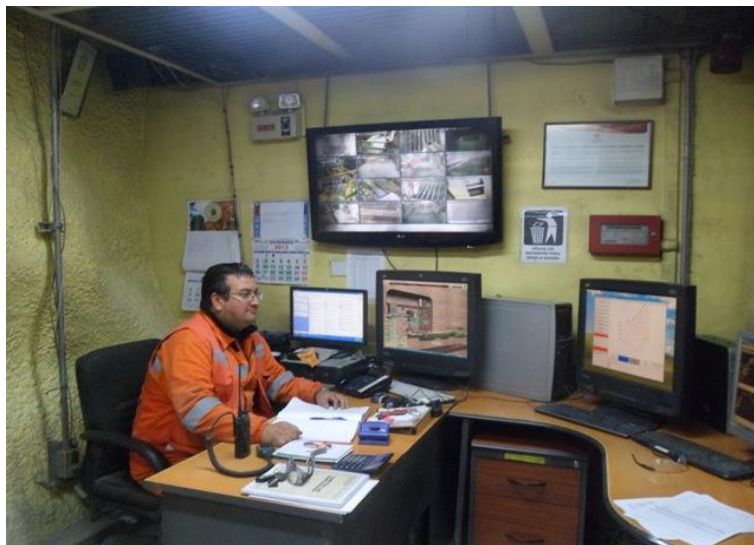
La potencia del generador esta medida en voltaje que se genera al girar la armadura. Los generadores no deben ser sobrecargados. Usar un generador con equipos que demandan más potencia de la que el aparato puede suministrar de acuerdo a su clasificación causará daños en éste. Con frecuencia, la capacidad de un generador puede ser determinada a partir de su designación de modelo. Un generador modelo "2000" usualmente es un generador de 2.000 vatios de potencia, por ejemplo. La potencia requerida de un equipo a menudo aparece en

una etiqueta. Las complicaciones aparecen cuando algunos aparatos requieren más potencia para encenderse que para mantenerse operando. Determinar el suministro de potencia a electricidad de un generador es posible con algunos cálculos.

5.1.7 Comunicación Dispatch

El sistema dispatch es el corazón de la información de una mina, es un sistema de administración minera a gran escala que utilizan los sistemas modernos de computación y comunicación optimizando las asignaciones de los equipos maximizando la utilización del tiempo y minimizando las pérdidas.

Utiliza los sistemas más modernos de computación y comunicación de datos como el GPS, con el fin de optimizar la asignación de camiones apalas, maximizando la utilización del tiempo y minimizando las pérdidas, en tiempo real. El sistema registra los eventos claves década ciclo de acarreo utilizando la información que los operadores registran en su panel.



Objetivos del sistema: incrementar la productividad y reducir sus costos de operaciones. Se puede hacer por medio de: buscar optimizar la rastreo de equipos Mezcla de Monitoreo de Control de asignación de auxiliares, materiales, botadero, perforación, camiones a palas.

5.1.8 Desviaciones visibles

Es muy importante realizar este ejercicio sobre todo si se trata del uso y aplicación de la energía en el Generador Autónomo, identificar y reportar las desviaciones y así mantener el buen funcionamiento a continuación se detallan algunas posibles desviaciones:

- **Interrupciones**

Se define como la pérdida de tensión o corriente, se clasifican en interrupción instantánea, momentánea, temporal según su duración. Las causas de las interrupciones pueden variar, pero generalmente son el resultado de algún tipo de daño a la red de suministro eléctrico, como caídas de rayos, animales, árboles, accidentes vehiculares, condiciones atmosféricas destructivas (vientos fuertes, gran cantidad de nieve sobre las líneas cruce por cero equipos o disparo del disyuntor básico. Mientras que la infraestructura de la red eléctrica está diseñada para compensar automáticamente muchos de estos problemas, no es infalible.

- **Bajada de tensión**

Una bajada de tensión es una reducción de la tensión de CA a una frecuencia dada con una duración de 0,5 ciclos a 1 minuto. Las bajadas de tensión suelen ser provocadas por fallas del sistema, y frecuentemente también son el resultado de encender cargas con altas demandas de corriente de arranque.

- **Aumento de tensión**

Es la forma inversa de una bajada de tensión, y tiene un aumento en la tensión de CA con una duración de 0,5 ciclos a 1 minuto. En el caso de los aumentos de tensión, son causas comunes.

- **Corte intermitente**

El corte intermitente es una perturbación periódica de la tensión causada por dispositivos electrónicos, como controles de velocidad variable, atenuadores de soldadores por arco durante el funcionamiento normal. Este problema podría describirse como un problema de impulso transitorio, pero dado que los cortes intermitentes son periódicos en cada medio ciclo, el corte intermitente se considera un problema de distorsión de la forma de la onda.

Las consecuencias usuales del corte intermitente son el paro total del sistema, la pérdida de datos y los problemas de transmisión de datos.

En un sentido general desviación es el cambio en la dirección de algo. De esta manera, un camino o un proyecto presentan una desviación o desvío cuando es factible tomar otro rumbo alternativo.

El concepto de desviación expresa en sus distintos usos una idea en común: el cambio en algún sentido; en cuanto a la dirección, la forma o el contenido de aquello que abandona una situación por otra.

Actividad N°12: Confección y aplicación de una pauta de inspección pre-Operacional

Lo que hay que hacer

En grupos, los participantes deberán confeccionar una pauta donde se pueda chequear el generador autónomo, previo a la operación. A través de un análisis de la estructura y sus componentes, tendrán que confeccionar un listado de puntos a revisar para posteriormente aplicarla de manera simulada.

Para qué sirve

A través de la realización de esta actividad, los participantes podrán aplicar los contenidos desarrollados hasta el momento, así como también recurrir al trabajo en equipo.

Materiales

- Lápices
- Hojas

Manos a la obra

Según lo revisado hasta el momento y aplicando los contenidos del capítulo anterior, se deberá discutir, analizar y confeccionar un listado de los principales componentes a revisar en el generador autónomo, antes de iniciar su operación.

Puesta en común

El instructor le pedirá a un representante por grupo que comente las conclusiones y acuerdos a los que llegaron, comparando las respuestas entre los grupos, indagando el nivel de dificultad de la actividad y qué se aprendió de ella.

Finalmente, cada grupo deberá entregar el formato de pauta de inspección pre-operacional escrita que diseñaron y la misma pauta aplicada de manera simulada, con el detalle de integrantes que participaron en su elaboración.

5.2 Capítulo II Chequeo de sistemas

5.2.1 Sistema de Iluminación

El sistema de iluminación forma parte del sistema eléctrico. Considera los siguientes subsistemas:

Alumbrado interno

El equipo cuenta con una iluminación interna, la que iluminará la cabina, mientras que también tiene iluminación para la parte superior del equipo y la escalera.

Luces en el tablero de instrumentos

El tablero se encuentra completamente iluminado, las cuales entregarán información al operador del equipo, sobre advertencias, niveles y otros.

Luces intermitentes de peligro

El equipo cuenta con luces y alarmas de emergencias, las cuales se encenderán cuando el equipo detecte alguna falla en el sistema.

Faros delanteros

Como todo equipo y/o vehículo, tiene las respectivas luces de iluminación, contando con luces altas y luces bajas, las que son alimentadas por una corriente continua de 12 ó 24 V.

Luces de posición y parada

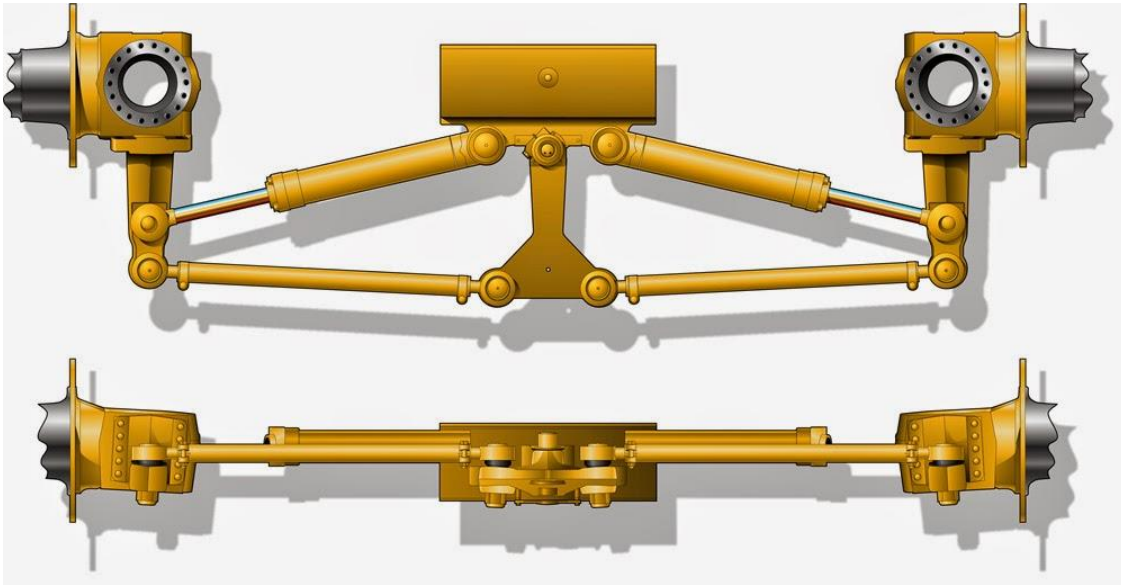
El equipo cuenta con sus respectivas luces de estacionamiento, luces de aviso de emergencia.

El operador no debe trabajar de noche si está quemado o no enciende uno de los focos de trabajo. Debe dar aviso inmediatamente al personal de mantención o supervisores.

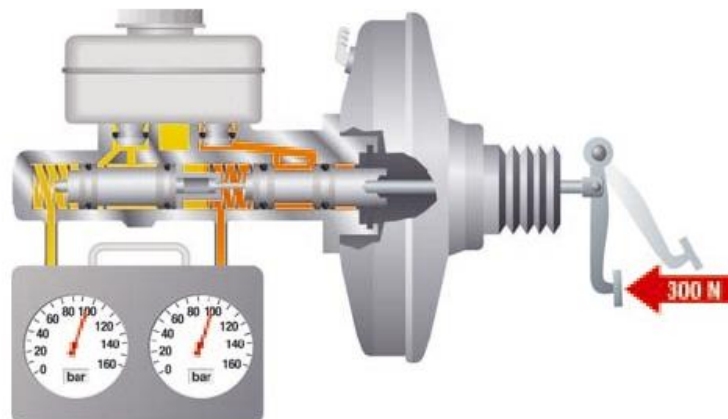
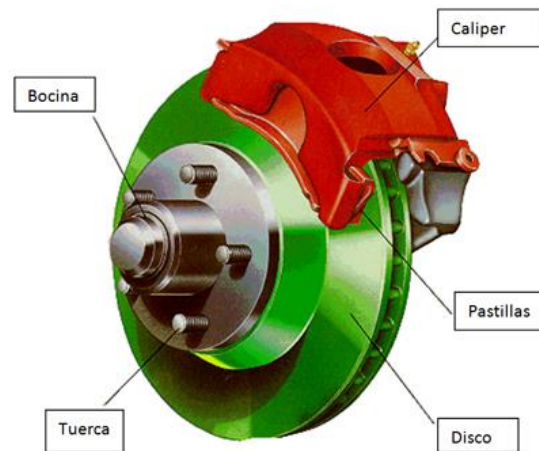
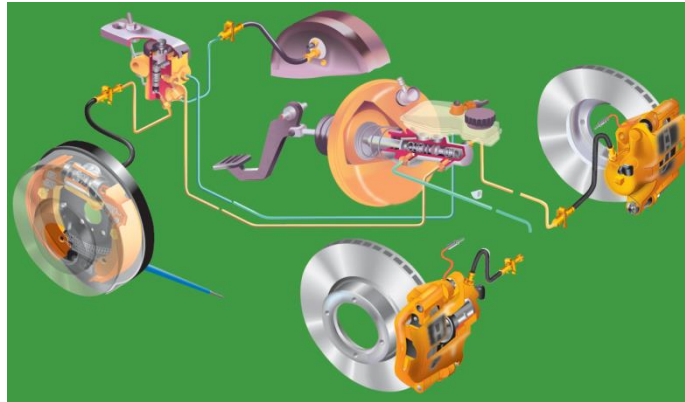


5.2.2 Sistema de dirección y freno

Sistema de dirección es el conjunto de mecanismo mediante los cuales pueden orientarse las ruedas directrices a voluntad del conductor, permite al conductor dirigir sobre la ruta con exactitud tanto para tomar curvas, estacionarse esquivar objetos, peatones componentes principales: volante, columna unidad de engranaje, rotula, brazo.



El sistema de frenos está diseñado para que a través del funcionamiento de sus componentes se pueda detener el equipo a voluntad del conductor. Mediante un pedal, (equipo que es el que traslada al Generador Autónomo) puede frenarse y por otro lado el freno de estacionamiento mantiene al equipo en condiciones de frenado mientras se enciende el motor.



5.2.3 Sistema de comunicación

El sistema de comunicación está compuesto básicamente por un radio transmisor de uso exclusivo del operador, quien es además el responsable del mismo.

Si se detecta alguna anomalía durante el funcionamiento o las operaciones de inspección o mantenimiento (ruido, olores, vibraciones, indicadores con visualizaciones incorrectas, humo, pérdidas de aceite o visualizaciones anómalas

en indicadores, dispositivos de advertencia o monitores), el operador debe detener la máquina sobre un terreno plano y notificar a través del sistema de comunicación radial, al supervisor correspondiente. Si se opera la máquina sin solucionar el problema, podrían producirse accidentes de graves consecuencias.

Toda vez que se le da arranque el equipo, el operador debe indicar a la supervisión, a través del sistema de comunicación radial, que el equipo está en condiciones de comenzar a trabajar; además de informar al centro de despacho de equipos mina, que se encuentra próximo al servicio.

El operador nunca debe ingresar al área donde otros equipos son los de mayor jerarquía operacional sin solicitar autorización. Esta autorización debe solicitarse vía radial bajo el siguiente esquema.

Detenerse a una distancia mínima de 50 metros respecto al otro equipo utilizar canal radial respectivo para solicitar autorización de ingreso al área Identificar claramente el equipo mediante su número o código interno Informar la maniobra a efectuar en forma clara y precisa.

Una vez autorizado, el operador deberá evaluar constantemente las condiciones del área y las operaciones de las maquinarias del sector, de tal forma que le permita un completo control del equipo en todo momento.

5.2.4 Sistema mecánico

El sistema mecánico está constituido por componentes, dispositivos o elementos que tienen como función específica transmitir el movimiento desde las fuentes que lo generan al transformar distintos tipos de energía.

El motor diésel es el generador de fuerza motriz encargado de suministrar la potencia necesaria para mover la máquina. La fuerza que viene del motor, pasa por el damper ubicado en el volante del motor y desde aquí mediante un cardán con crucetas (juntas universales) se comunica con el sistema de transmisión.

El damper es un amortiguador de los efectos torsionales del motor sobre la transmisión o de las ruedas motrices al motor. En su construcción se han considerado unos topes de goma que amortiguan el efecto torsor de salida o de entrada al motor.

El eje cardan es el conector entre el conjunto motor-damper y la transmisión. Las crucetas que tiene en cada extremo permiten un des alineamiento entre los conjuntos que une.

El convertidor de torque es un acoplamiento hidráulico compuesto por dos (2) turbinas; una conductora y otra conducida. La conductora toma movimiento del motor, recoge aceite de su propio embalse y lo centrifuga. Por la forma de la turbina, también llamada "bomba", el aceite no sale con dirección radial, sino, con dirección axial, lo que permite llegar a la turbina conducida, también llamada

solamente "Turbina". Esta se mueve por la fuerza cinética del aceite y pone en movimiento la transmisión, puesto que va conectada a ella por un eje.

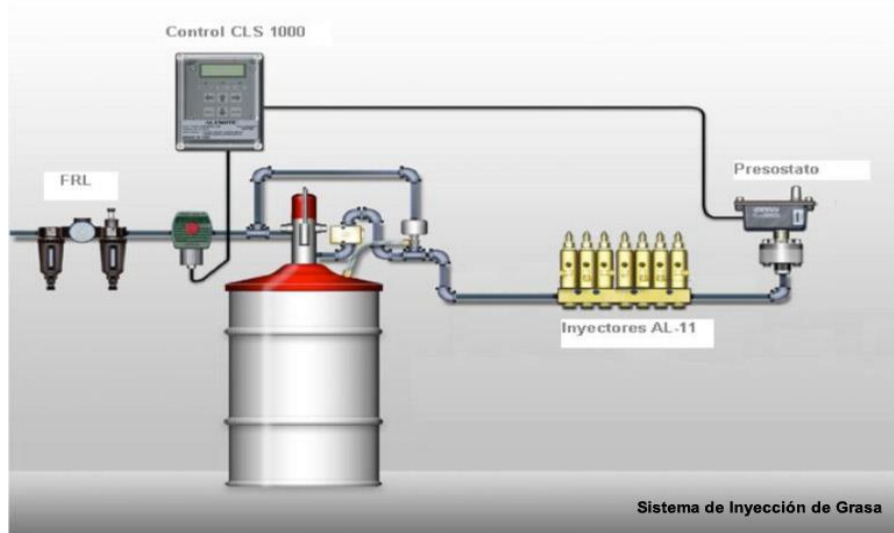
Todas las cajas de velocidades automáticas y semi-automáticas no cuentan con engranajes desplazables, por lo que la operación se hace con engranajes en toma constante o permanente y son los ejes los que se acoplan y se desacoplan hidráulicamente. Esta situación debe tenerla presente el operador para el estacionamiento de la máquina.

Los mandos finales están ubicados cerca de las ruedas motrices y albergan en su interior un conjunto de satélites y planetarios, que permiten cuando ambas ruedas giran y el tractor hace una curva, que una rueda gire más que la otra sin perder tracción. En este conjunto (mandos finales) también se encuentran engranajes reductores de giro.

5.2.5 Sistema de lubricación engrase

Está ubicada en una sala de lubricación aislada la cual puede ser calefaccionada en operaciones de clima fríos, los puntos de lubricación en los motores eléctricos, pasadores de los cables y pasadores del balde se deben de acceder manual los otros puntos de lubricación son alimentados desde el sistema automático o por baño de aceite.





5.2.6 Sistema de aire acondicionado

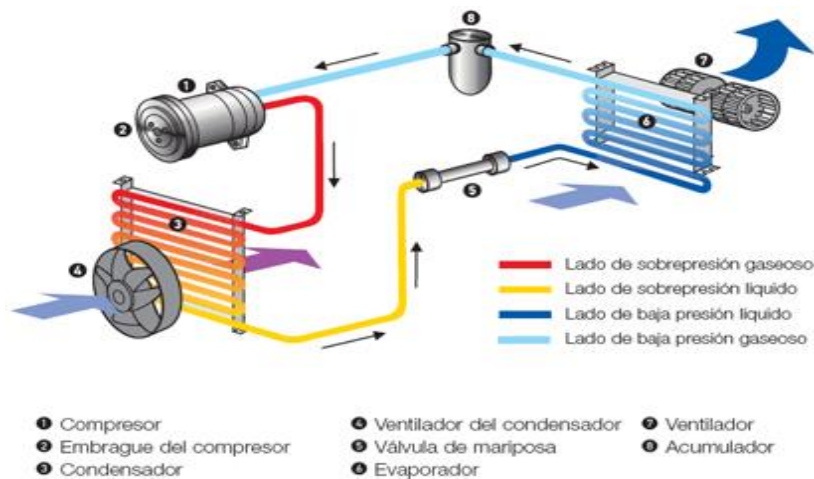
El aire es la mezcla gaseosa que compone la atmósfera de la Tierra. El concepto suele usarse para nombrar a la atmósfera en general o al viento.

Acondicionado, por otra parte, es algo de buena calidad o que se encuentra en las condiciones debidas. El verbo acondicionar refiere a dar cierta condición o calidad a algo o a disponer una cosa de la manera adecuada para un cierto fin.

Estas dos definiciones nos permiten entender el concepto de aire acondicionado, que se utiliza para nombrar a la atmósfera de un espacio cerrado que se halla sometida a determinadas condiciones de temperatura, humedad y presión mediante mecanismos artificiales.

El aire acondicionado o acondicionamiento de aire, por lo tanto, es un proceso que consiste en un cierto tratamiento del aire de un lugar cerrado para generar una atmósfera agradable para quienes se encuentran en dicho espacio. Incrementar o reducir la temperatura y el nivel de humedad del aire suelen ser los objetivos más habituales, aunque el proceso también puede implicar una renovación o filtración del aire.

Para enfriar la atmósfera, el aire acondicionado suele apelar a la compresión mecánica para ejecutar un proceso cíclico de transferencia de calor desde el interior de un espacio hacia el exterior. Para esto promueve la evaporación de sustancias refrigerantes que encuentran en estado líquido a baja temperatura y presión y que se evaporan al extraer el aire del interior. Un compresor se encarga de absorber y comprimir dicho vapor y lo condensa a través de la cesión del calor al aire exterior (más frío). Finalmente el refrigerante, en estado líquido, regresa a través de una válvula de expansión que reduce la presión y la temperatura.



5.2.7 Sistema Contra Incendios

Se llama protección contra incendios al conjunto de medidas que se disponen en los equipos para protegerlos contra la acción del fuego.

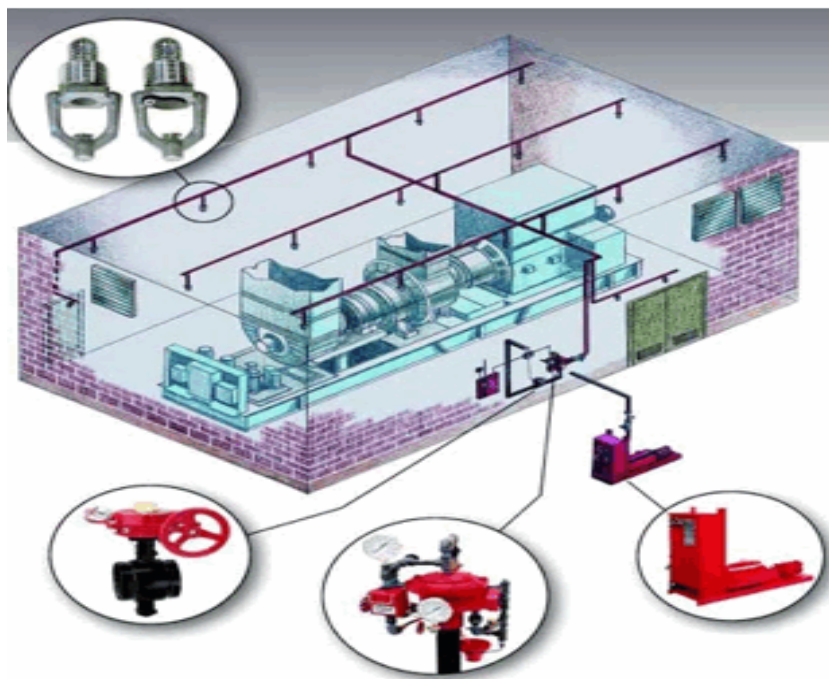
Generalmente, con ellas se trata de conseguir tres fines:

- Salvar vidas humanas
- Minimizar las pérdidas económicas producidas por el fuego.
- Conseguir que las actividades del edificio puedan reanudarse en el plazo de tiempo

La salvación de vidas humanas suele ser el único fin de la normativa de los diversos estados y los otros dos los imponen las compañías de seguros rebajando las pólizas cuanto más apropiados sean los medios, más corto posible.

Las medidas fundamentales contra incendios pueden clasificarse en dos tipos:

- **Medidas pasivas:** Se trata de las medidas que afectan al proyecto o a la construcción del equipo, en primer lugar facilitando la evacuación de los usuarios presentes en caso de incendio, mediante pasillos y escaleras de suficiente amplitud, y en segundo lugar retardando y confinando la acción del fuego para que no se extienda muy deprisa o se pare antes de invadir otras zonas.



- **Medidas activas:** Fundamentalmente manifestadas en las instalaciones de extinción de incendios.



Es un sistema instalado en la mayoría de los equipos, de una capacidad de funcionamiento muy preciso y amplio, con una distribución en todos aquellos lugares donde se puede producir altas temperaturas que pueden llevar a que se produzca un incendio, actuando automáticamente por la alta temperatura en algún punto.

5.2.8 Sistema remolque

Tow haul es el equipo con la cama baja donde se transporta el generador principal, es muy importante su estructura que se mantenga en buenas condiciones, los elementos de seguridad del equipo el rodado plataforma, sistema eléctrico, pautas a seguir bajo dominio y conocimiento.

- 1) Revisa el estado del equipo (pre-operacional), detectando fallas, según especificación del equipo y procedimientos de la empresa.
- 2) Abastece con combustible el equipo (si corresponde), según procedimiento de la empresa.
- 3) Comunica el traslado a la operación según procedimientos de la empresa.
- 4) Coordina y revisa las rutas con encargado de la tarea, manteniendo una comunicación clara y precisa, según los procedimientos de la empresa.
- 5) Realiza la revisión del terreno donde se efectuará el traslado, inspeccionando que no existan condiciones que pudiesen alterar la normal operación, según procedimientos de la empresa.
- 6) Realiza el traslado en coordinación con personal del área eléctrica, según procedimientos y estándares de la empresa.
- 7) Traslada el equipo resguardando las velocidades y cuidado de las conexiones eléctricas, según condiciones operacionales y procedimientos de la empresa.
- 8) Opera control de freno del remolque (cama baja), evitando efecto tijera, de acuerdo a los requerimientos operacionales.
- 9) Realiza detenciones y el estacionamiento del equipo conforme a las condiciones del terreno y del ambiente, condiciones operacionales de la mina, reglamento de tránsito interior mina procedimientos de la empresa.

Modo tow haul equipos menores



- Sistema que ayuda a tener un mejor control del vehículo y del vehículo remolcado cuando se presenta una pendiente descendente.
- Este sistema proporciona un mejor control al transportar un remolque en pendientes descendentes al bajar un cambio o velocidad de la transmisión, cuando sea necesario y con esto proporcionar niveles adicionales de freno motor.
- El control de cambio descendente se ha mejorado mediante el uso de un transductor de presión de frenos, un dispositivo que controla la presión aplicada de frenado.
- El transductor proporciona a la computadora con la información precisa necesaria para determinar con mayor precisión cuando se requieren un cambio de velocidad.
- El conductor tiene un mejor control del vehículo remolcado
- Un sistema que no requiere interacción del conductor más la activación del mismo.





5.3 Capítulo III Detección de síntomas de fallas en la operación del equipo

5.3.1 Tipos de alarmas e Interpretación

El operador debe estar preparado para reconocer una alarma, saber interpretarla, reconocer el evento determinado y tomar la decisión adecuada.

Los sistemas de alarmas constan de tableros de monitoreo y luces de acción con indicadores de alertas individuales, para los diferentes sistemas de la máquina.

Generalmente se trabaja con tres tipos de alarmas. La primera categoría requiere sólo que el operador esté al tanto de la situación. La segunda categoría requiere que el operador responda a la advertencia. La tercera categoría requiere que el operador apague los sistemas de la máquina de inmediato.

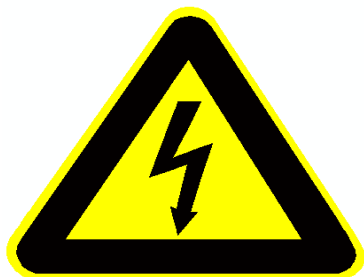
- **Alarmas Tipo 1**

En esta categoría, sólo destellará el indicador de alarma. Esta categoría alerta al operador de que el sistema de la máquina necesita atención.

Sistema eléctrico:

Indica que hay un desperfecto en el sistema eléctrico. Si este indicador destella, significa que el voltaje del sistema está demasiado alto o demasiado bajo para operar la máquina.

Si las cargas eléctricas son altas, se debe aumentar la velocidad del motor a alta, en vacío. Las cargas eléctricas son el aire acondicionado y/o la iluminación. Un alternador generará más corriente cuando el motor está a velocidad alta en vacío. Si el indicador de alarma del sistema eléctrico se detiene dentro de un minuto, quiere decir que el sistema eléctrico está funcionando normalmente. Durante los períodos de baja velocidad del motor, el alternador se sobrecarga. Se debe modificar el ciclo de operación, esto impedirá que el sistema eléctrico descargue las baterías. También se pueden reducir las cargas sobre el sistema eléctrico, usando la velocidad media del ventilador en la cabina en vez de usar la velocidad alta, operando el motor a la velocidad normal y el sistema eléctrico con carga ligera. Si la luz permanece encendida, se debe detener la máquina en un lugar apropiado. La causa del problema podría ser una correa de alternador floja o rota, una batería defectuosa, un alternador defectuoso u otras.



Admisión de aire del motor:

Este indicador muestra que el filtro de la admisión de aire del motor se debe cambiar. Si este indicador destella, se debe cambiar el filtro de la admisión de aire del motor.

Comprobar el motor:

Este indicador avisa que hay información de diagnóstico presente en el sistema de control del motor. Esto no indica un problema con la operación del motor. Si se enciende el indicador, el operador debe comprobar el motor lo antes posible.

Freno de estacionamiento:

Este indicador avisa que el freno de estacionamiento está conectado. Si este indicador destella, se debe desconectar el freno de estacionamiento.



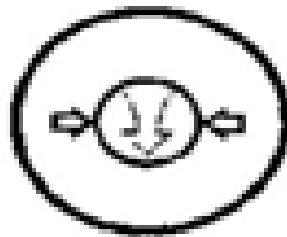
Sistema de transmisión:

Este indicador avisa que hay un problema en el sistema electrónico de la transmisión. Si el indicador sigue destellando, se debe comprobar el sistema lo antes posible.

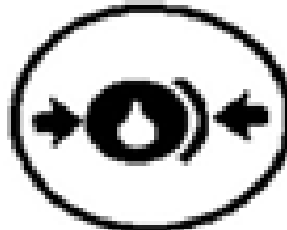


Sistema de frenos:

Este indicador avisa que hay un problema en la electrónica del sistema de frenos. Si el indicador sigue destellando, se debe comprobar el sistema lo antes posible.



Presión de aire



Presión del aceite de los frenos

Sistema de dirección:

Este indicador muestra que hay un problema en la electrónica del sistema de dirección. Si este indicador sigue destellando, se debe comprobar el sistema lo antes posible.



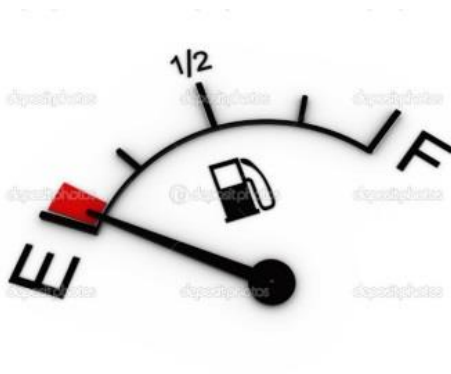
Filtro de aire saturado



Bajo nivel de refrigerante

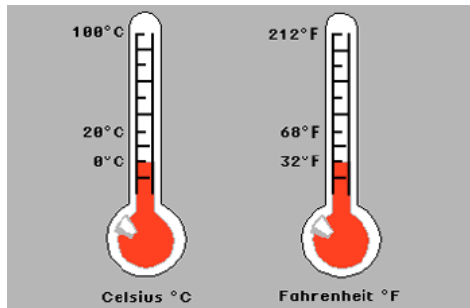


Bajo nivel de combustible



- **Alarmas Tipo 2**

En esta categoría, el indicador de alarma y la luz de acción destellan. Esta categoría advierte al operador de que la máquina necesita un cambio en su operación. A través de esto, se reducirá el exceso de temperatura en uno o más de los sistemas y/o también se disminuirá el exceso de velocidad del motor. En caso de que el indicador de alarma y/o la luz de acción sigan destellando, el operador deberá dejar de trabajar con el equipo.



Temperatura del aceite de la transmisión:

Este indicador muestra que se debe cambiar el filtro de aceite de la transmisión.



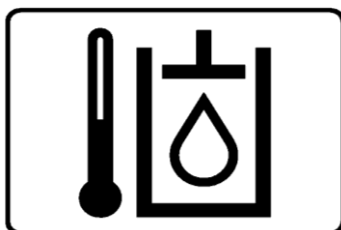
Exceso de velocidad del motor:

El exceso de velocidad del motor le da al operador una alarma visual señalando que está violando los límites recomendados. Esto indicará que el operador debe modificar la operación para poder controlar la velocidad del motor, lo cual reducirá el riesgo de daño al mismo.



Temperatura del aceite hidráulico:

La aguja en la zona roja del medidor indica excesiva temperatura del aceite hidráulico. Se debe cambiar la operación de la máquina para bajar la temperatura del aceite. Si no baja la temperatura del aceite hidráulico, se debe detener la máquina en un lugar apropiado



Temperatura del refrigerante:

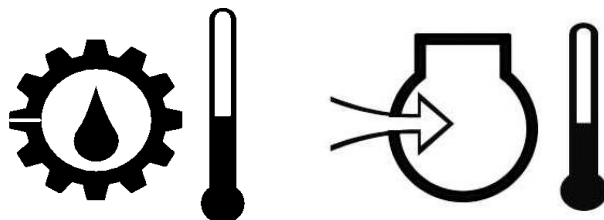
La aguja en la zona roja del medidor indica excesiva temperatura del refrigerante. Se debe modificar la operación de la máquina para bajar la temperatura del refrigerante. Si no baja la temperatura del refrigerante, se debe detener la máquina en un lugar apropiado.



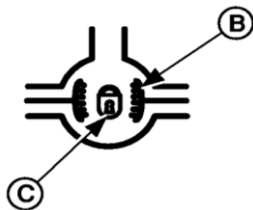
El termostato es un autómata básico que permite que el motor alcance la temperatura de funcionamiento correcta y luego la mantiene constante

Temperatura del aceite de la transmisión:

La aguja en la zona roja del medidor indica excesiva temperatura del aceite de la transmisión. Se debe modificar la operación de la máquina para bajar la temperatura del aceite de la transmisión. Si no baja la temperatura del aceite de la transmisión, se debe detener la máquina en un lugar apropiado.

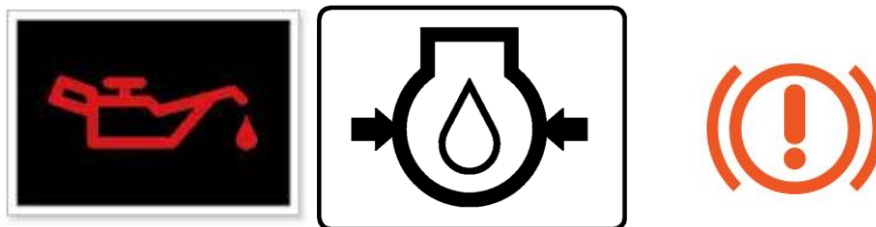


Temperatura del diferencial



Alarmas Tipo 3

En esta categoría, el indicador de alarma y la luz de acción destellan, además de sonar la alarma de acción. Esta categoría requiere que se detenga la operación de inmediato para evitar graves daños al sistema o a la máquina. No se debe operar el equipo hasta que se haya corregido la causa del problema.



Flujo de refrigerante:

Este indicador avisa que no existe flujo de refrigerante en el motor. Si este indicador destella, el operador debe detener el equipo inmediatamente.



Freno de estacionamiento:

Este indicador avisa que el freno de estacionamiento y la transmisión están conectados.

El operador debe desconectar el freno y poner la transmisión en neutro.



Sistema de transmisión:

Este indicador avisa que hay un problema grave en el sistema electrónico de la transmisión. El operador debe detener la máquina inmediatamente.



Sistema de frenos:

Este indicador avisa que hay un problema grave en la electrónica del sistema de frenos. El operador debe detener la máquina inmediatamente.



Sistema de dirección:

Este indicador avisa que hay un problema grave en la electrónica del sistema de dirección. El operador debe detener la máquina inmediatamente.



Presión de aceite del motor:

Este indicador avisa que hay baja presión de aceite. Si este indicador destella, el operador debe detener el equipo inmediatamente.



5.3.2 Parámetros de los sistemas

Todos los sistemas tienen sus parámetros de funcionamiento, mínimos y máximos, asociados a variables específicas para lograr el máximo rendimiento de cada modelo de equipo en particular.

Dentro de los parámetros más importantes para el funcionamiento del equipo, se pueden enumerar los siguientes:

- Temperatura mínima y máxima
- Presión mínima y máxima
- Flujo mínimo y máximo
- Caudal mínimo máximo
- Velocidad mínima y máxima
- Niveles mínimo y máximo

5.3.3 Elementos de desgaste (tren de rodados/neumáticos)

Considerados como elementos de desgaste por su costo, por lo tanto requieren de un cuidado; su revisión cada vez que el equipo se use, y realizarlo con anticipación por el posible problema con alguno de ellos.

Todos los trenes de rodado donde se consideran los neumáticos están diseñados de modo integral, todos los componentes coinciden cuidadosamente en tolerancia, fuerza, dureza y límites de desgaste para obtener una óptima vida útil, aunque no se puede eliminar el desgaste, puede prolongar la vida útil de los componentes y, así, minimizar los costos de mantenimiento.

Mantenga el sistema de su tren de rodado en buen funcionamiento con las piezas certificadas y los operadores con conocimiento del equipo y del diseño estructural.



Al inspeccionar cuidadosamente el equipo, se podría detectar cualquier anomalía leve o grave, y debe realizarse antes que el operador comience su turno de trabajo.

5.3.4 Pérdida de fuerza o potencia

Esta **pérdida de potencia** que se da en los equipos, normalmente se da por razones derivadas de una **mala combustión** y un **inadecuado ratio combustible aire** en los cilindros, por ese motivo, los fallos pueden ser muchos y variados, aunque en muchos casos la solución es sencilla.

Como todos sabemos, en un cilindro se da una mezcla de combustible y aire, que tras un proceso químico crea un gas que mueve el pistón. Si por alguna razón hay algún problema en el suministro de aire, el motor **pierde potencia**, y si el problema proviene del suministro de combustible el motor también **pierde potencia**.



5.3.5 Informar fallas

En la mayoría de los equipos se incluye un sistema de monitoreo, diagnóstico e información; que está conectado directamente al centro de control de la operación de la mina. Este sistema alerta al operador y a la supervisión para evitar trabajar con temperaturas altas, bajas presiones, problemas de frenos, con fugas de fluidos, cadenas destensadas y otros parámetros fuera de rango.

Fallas o eventos que deben de informarse para tomar acción:

- Problema estructural
- Problema del motor diésel
- Problema de rodado neumáticos
- Comportamiento del generador fuera de parámetros
- Baja presión del aceite del motor
- Temperaturas fuera de parámetros
- Aumento de tensión
- Corte intermitente
- Baja tensión

Actividad N°13 Comparación de equipos

Lo que hay que hacer

En grupos, los participantes deberán elegir un modelo de equipo específico de generador autónomo y buscar la mayor cantidad de información en relación a su estructura y funcionamiento (web/bibliografía técnica/catálogos/manuales). Luego deberán confeccionar una presentación, indicando en forma muy resumida, los principales sistemas que lo conforman, sus principales características y diferencias con los modelos elegidos por los otros grupos.

Para qué sirve

A través de la realización de esta actividad, los participantes podrán aplicar los contenidos desarrollados hasta el momento, así como también recurrir al trabajo en equipo.

Materiales

- Lápices
- Hojas
- Conexión a Internet
- Acceso a Bibliotecas
- Acceso a Manuales/Catálogos de Equipos

Manos a la obra

Según lo revisado hasta el momento y aplicando los conocimientos de estructura y funcionamiento del equipo generador autónomo, se deberá discutir, analizar y confeccionar una presentación resumida considerando un equipo específico, y luego será expuesto en clases hacia el curso.

Puesta en común

El instructor le pedirá a un representante por grupo que comente las conclusiones y acuerdos a los que llegaron, comparando las respuestas entre los grupos, indagando el nivel de dificultad de la actividad y qué se aprendió de ella.

Finalmente, cada grupo deberá entregar la presentación que generaron, con el detalle de integrantes que participaron en su elaboración.



Consejo Minero
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl

SOCIOS CCM



Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de:

