

La Selección y Diagnóstico de Grasa

Por Richard Widman

No pasa una semana sin que me lleguen por lo menos 10 preguntas sobre la selección de grasas, la mezcla de grasas, problemas de grasas, la diferencia entre grasa y aceite, y numerosos temas relacionados. En este boletín veremos cuantas de estas preguntas podemos aclarar.

Este es el Boletín #67 de nuestro programa de Boletines Informativos mensuales. Todos los boletines están disponibles en formato Acrobat pdf en www.widman.biz

Las preguntas básicas

El mecánico o ingeniero de una planta o taller mira las grasas en el mercado y tiene que decidir cuál es la correcta para su aplicación. Típicamente durante años ha escuchado valores como color, o tal vez un nombre o una marca como buena, pero esto no quiere decir que es buena para su aplicación particular. Estos mitos son entendibles si miramos de donde vienen.

- Hay gente aquí que cree en una grasa específica nacional porque en la época que no se podía importar otras grasas, ese color o nombre era el mejor de los que había. Hoy en día comparamos esa grasa con otras en el mercado y la mitad de ellas no llegan a tener un comportamiento efectivo.
- También hay gente que alguna vez observó dos o tres grasas en alguna aplicación y la de color azul resultó mejor en esa aplicación. Creen que eso quiere decir que todas las grasas azules son los mejores para todas las aplicaciones.
- Siempre hay consultas de gente que cree que subiendo el número de la grasa de 1 a 2 o 2 a 3 se sube el punto de goteo o la temperatura operacional.
- Otra de las preguntas más frecuentes es sobre las “ventajas” de adicionar grasa al aceite, o el cambio de aceite a grasa en un cojinete, ya que han visto algunos cojinetes con grasa y otros con aceite.

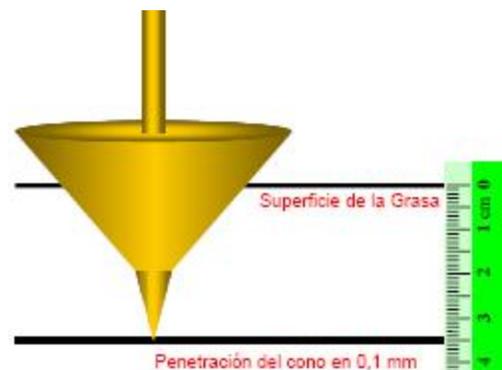
La fabricación de la grasa

Para entender las diferencias, es importante entender el propósito de una grasa, las diferentes formulaciones de las grasas y el propósito de los ingredientes.

El propósito de la grasa

Grasas son lubricantes que tienen que quedar en su lugar, manteniendo un aceite disponible para cuando una pieza (cojinete, rodamiento, eje, etc.) lo requiere. Para esto podemos considerar que es como aceite en una esponja. La esponja saturada por aceite está sentado en el cojinete o su mazo esperando que la pieza chupe el aceite que necesite. La grasa tiene que ser resistente a las fuerzas de gravedad, fuerzas centrífugas, presiones, etc.

En este sentido es muy diferente a un aceite, el cuál tendría que ser demasiado espeso para mantenerse en su lugar. La dureza de la grasa se llama consistencia, y es medida por un péndulo que se coloca sobre la grasa para medir cuanto penetra. Entre más penetra,



más bajo el número NLGI. (National Lubricating Grease Institute). Para esta prueba se mide la penetración en decimos de milímetros. En esta tabla pueden ver que una grasa donde el cono o el péndulo penetra 410 mm a la grasa, se califica como grasa NLGI # 00. Si apenas penetra 240 mm, se clasifica como grasa NLGI #3.

Grado NLGI	PENETRACIÓN: Cono de 150 g Grasa a 25°C (0.1 mm)	Características
000	445 – 475	Semi Líquida
00	400 – 430	Semi Líquida
0	355 – 385	Semi Líquida
1	310 – 340	Muy Blanda
2	265 – 295	Blanda (Autos, Camiones, Industria, etc.)
3	220 – 250	Liviana
4	175 – 205	Mediana
5	130 – 160	Pesada
6	85 – 115	Bloque

La consistencia de la grasa no tiene nada que ver con la viscosidad del aceite que contiene. Es posible, y muy común, fabricar grasas de consistencia NLGI #000 (semi-líquida) con aceites espesos (ISO 320) y grasas NLGI #3 con aceite delgado (ISO 25). En muchos casos la única diferencia entre el número 0 y el número 3 en la misma grasa de la misma marca es la cantidad de esponja (espesante) que contiene.

Estos términos son los de la industria. Cuando escuchamos “grasa dura”, frecuentemente se refiere a una grasa número 3, ya que poca gente conoce las de consistencia NLGI #4, #5, y #6.

Los tres componentes de la grasa

1. **Aceite:** Cada grasa está formulada con una viscosidad y tipo de aceite que le dará las características de lubricación hidrodinámica deseadas.
 - a. La **Viscosidad del aceite básico** dependerá de la velocidad y área de contacto de los cojinetes o rodamientos que debería proteger. Tal como aceites para reductores, se selecciona la viscosidad del aceite básico de la grasa.
 - b. La **Calidad del aceite básico** dependerá de la frecuencia de engrase requerida o el precio que quieren cobrar por la grasa. Puede ser aceite naphénico, parafínico, API grupo I, API grupo II o sintético. Entre más alta la calidad del aceite básico, más resistencia a la oxidación y menor frecuencia de re-engrase.
2. **Espesante (esponja o jabón):** El espesante utilizado depende del tipo de trabajo requerido, las temperaturas operacionales, la presencia o ausencia de agua, u otros factores.
 - a. Grasas de **sodio** son baratas, pero no resisten agua.
 - b. Grasas de **calcio** son baratas, pero no resisten calor ni velocidad.
 - c. Grasas de **litio** simple son un poco más caras y parcialmente resistentes al agua, temperatura y velocidad

- d. Grasas de **Complejos de Litio** son más caras pero mucho más resistentes al lavado por agua y goteo por temperatura, mientras resisten mucho más velocidad sin volar.
 - e. Grasas de **Arcilla** son similares en costo al complejo de litio, pero no tienen punto de goteo. No derriten. Tampoco se lavan con agua. Son ideales para altas temperaturas y condiciones mojadas. Pero tienen limitaciones en altas revoluciones.
 - f. Grasas de **Polyurea** son más caras que estas otras, típicamente son similares al complejo de litio en resistencia al agua y temperatura, pero mucho más resistente a altas revoluciones.
3. **Aditivos:** Normalmente una grasa tendrá aditivos para mejorar su comportamiento.
- a. **Anti-oxidantes** para evitar su oxidación y descomposición.
 - b. **Extrema Presión:** Aditivos similares a los que encontramos en aceites de extrema presión o polares para anti-desgaste (AW) como se usa en aceites hidráulicos para reducir el desgaste. También pueden tener molibdeno o grafito para mejorar sus características de fricción en cojinetes y superficies deslizantes.
 - c. **Anti-corrosivos:** Aditivos polares que cubren las superficies y las protegen contra herrumbre o corrosión.
 - d. **Pegajosidad:** Algunas grasas tienen aditivos para mejorar su adherencia.

Definiciones prácticas en el mercado

- Las grasas “multi-uso” normalmente son formuladas con aceite básico entre ISO 150 y ISO 220, ya que esta es la viscosidad más común para los diseños típicos de reductores y rodamientos.
- Las grasas “multi-uso” pueden tener aditivos o no. Solamente la ficha técnica y el precio indicará la protección que provee.
- La “grasa para chasis” no tiene una especificación técnica ni requerimiento en términos generales. En algunas marcas tendrá aditivos EP, en otras no.
- La “grasa para rodamientos” tampoco tiene una especificación técnica. El vendedor debería preguntar “¿Qué rodamientos?” “¿Cuántas rpm?” “¿Qué temperatura?” “¿Dónde se aplica y cómo?”
- La “grasa azul” o “grasa roja” tampoco tiene especificación técnica. Es un colorante que cada marca pone a sus grasas para facilitar el uso en una planta, identificando sus grasas.
- Observamos una licitación del gobierno buscando “grasa gruesa”. Mientras esto demuestra la falta de educación de parte del funcionario, no tiene ninguna característica técnica.

¿Grasa o Aceite?

Algunos cojinetes o reductores son lubricados por aceite mientras otros son lubricados por grasa. Hay ventajas y desventajas de ambos. Cuando pensamos en convertir un sistema de grasa a aceite, tenemos que volver a mirar la viscosidad del aceite básico de la grasa

recomendada para ese equipo. Si la recomendación es para una grasa multipropósito, el aceite correcto para lubricarlo probablemente sería un aceite para engranajes con aditivos de extrema presión y una viscosidad ISO 150 o ISO 220. El uso de un aceite muy viscoso con la apariencia de una grasa dejaría los cojinetes secos y subiría la temperatura del sistema.

Ventajas de grasa	Desventajas de grasa
Se queda en su lugar sin chorrear	No siempre llegan donde se requiere lubricación
Sellan contra contaminantes	No limpian o eliminan partículas de desgaste
No requieren sistemas de circulación	No enfrían
Reducen la suciedad por goteo, pérdida o salpicado	No pueden ser usadas a las altas velocidades que se puede lubricar con aceite
Mantiene aditivos en suspensión fácilmente	
Apropiado para sistemas intermitentes	
Operan bajo condiciones extremas	
Amortiguan los sonidos	
Sellan por vida	
Típicamente consumen menos energía	

Diagnóstico de problemas de grasas

Esta tabla indica problemas y posibles causas. Cuando refiere al “*tipo de grasa*”, no quiere decir “*marca de grasa*”. Cada marca tiene varios tipos de grasa.

Aplicación	Síntoma	Posibles Causas	Revisar
Contacto rodante (Rodamientos de bola, barril, etc.)	Sonidos	Condiciones del rodamiento	Rodamiento gastado o dañado
	Alta temperatura del rodamiento	Exceso de grasa	Demasiado frecuente el reengrase. Excesiva cantidad de grasa al reengrasar.
		Falta de grasa	Insuficiente frecuencia de reengrase.
		Grasa incorrecta	Viscosidad del aceite básico incorrecta. Falta de aditivos EP.
	Excesiva pérdida o goteo	Sellos dañados	Daños por vibraciones, alineamiento o mala instalación.
		Exceso de grasa	Demasiado frecuente el reengrase. Excesiva cantidad de grasa al reengrasar.
		Grasa incorrecta	Grasa demasiado baja en consistencia para la aplicación.
	Reemplazo frecuente del rodamiento	Incompatibilidad de grasas	Mezcla de grasas con diferentes espesantes.
		Desgaste excesivo	Insuficiente protección EP, falta de grasa, contaminación, tierra, corrosión. Grasa de consistencia muy alta causando canalización.
		Alta temperatura	Altas temperaturas operacionales.
		Mal alineado	Corregir alineamiento.

Cojinete liso	Sobrecalentamiento	Mala distribución de grasa en el cojinete	Grasa de consistencia muy alta. Canales de grasa incorrectos para esa grasa o aplicación.
		Falta de grasa	Insuficiente frecuencia de reengrase, alemita, tubo o sistema de aplicación defectuoso.
		Grasa incorrecta	Falta de estabilidad mecánica en la grasa.
	Desgaste excesivo	Falta de grasa	Insuficiente frecuencia de reengrase, alemita, tubo o sistema de aplicación defectuoso.
		Grasa incorrecta	Falta de aditivos EP. Viscosidad del aceite incorrecta, Rango de temperatura incorrecto.
Engranajes cerrados	Pérdida excesiva por los retenes	Grasa muy blanda para la aplicación	Número NLGI muy bajo.
		Grasas incompatibles	Descomposición de grasa por mezcla con otra
	Sonidos	Falta de lubricación	Nivel de grasa incorrecto. Número NLGI muy alto.
	Sobre calentamiento	Falta de lubricación	Nivel de grasa incorrecto. Número NLGI muy alto.
		“churning” (grasa batida)	Demasiado grasa. Número NLGI muy alto.
	Rotura de dientes	Normalmente no es relacionado con el lubricante	Busque la causa mecánica.
	“Pitting” (picado)	Normalmente fatiga o problema de diseño	A veces un numero NLGI más alto o viscosidad de aceite básico más alto puede reducir este problema, pero normalmente no es causado por la lubricación.
	Desgaste excesivo	Falta de lubricación	Nivel de grasa incorrecto. Número NLGI muy alto
		Grasa incorrecta	Falta de aditivos EP. Viscosidad del aceite incorrecta, Rango de temperatura incorrecto.
		Desgaste abrasivo	Contaminación de la grasa.
		Alineamiento	No tiene relación con el lubricante.
Engranajes abiertos	Desgaste excesivo de los engranajes	Falta de lubricación	Grasa incorrecta. Frecuencia de engrase incorrecta.
		Desgaste abrasivo	Contaminación por materiales abrasivos.
	Acumulación en los dientes	Excesiva cantidad de grasa	Excesiva frecuencia de re-engrase. Grasa incorrecta. Contaminación por el ambiente.
Engranajes deslizantes	Movimiento no-suave (slip-stick)	Falta de lubricación	Frecuencia de aplicación incorrecta. Calidad EP o pegajosidad incorrecta.
Crucetas	Excesivo desgaste	Falta de lubricación	Falta de aditivos EP. Rango de temperatura incorrecto. Frecuencia de re-engrase incorrecta. Consistencia NLGI trabajada incorrecta.
Motores eléctricos	Problemas eléctricos en altas temperaturas	Excesiva cantidad de grasa	Frecuencia de aplicación o calidad de grasa utilizada.

Acoples	Acoples secos	Excesiva pérdida de grasa	Sellos dañados. Consistencia NLGI incorrecta, nivel incorrecto. Abertura en la traba.
	Grasa seca	Separación centrífuga	Incorrecta calidad de grasa para la aplicación.
	Desgaste excesivo	Grasa incorrecta.	Faltan aditivos EP en la grasa.
Sistemas centralizados	No llega grasa a los puntos críticos	Falta de grasa en el recipiente	Llenar con la grasa correcta.
		Falla de la bomba	Provisión de aire o corriente.
		Puntos de ajuste taponados	Grasa incorrecta para bombear
		Aire en el sistema	Sangrar aire
	Alta presión en el sistema	Puntos de ajuste taponados	Revisar y limpiar
		Problema de válvula de alivio	Revisar y reparar
Consistencia NLGI muy alta		Usar una grasa apropiada.	
Aplicaciones Húmedas	Altos sonidos y alto desgaste	Falta de lubricación	Frecuencia de aplicación incorrecta. Tipo de grasa incorrecta para esta aplicación.
	Excesiva pérdida	Grasa incorrecta	Tipo de espesante. Incorrecta viscosidad de aceite básico.
		Incompatibilidad de grasas	Consistencia NLGI incorrecta. Mezcla de grasas incompatibles.
		Sellos defectuosos	No relacionados con el lubricante a no ser que sean incompatibles
Altas Temperaturas	Altos sonidos y alto desgaste	Falta de lubricación	Frecuencia de aplicación incorrecta. Tipo de grasa incorrecta para esta aplicación.
		Grasa incorrecta	Demasiado tiempo entre re-engrases. Tipo de grasa en servicio
		Incompatibilidad de grasas	Consistencia NLGI incorrecta. Mezcla de grasas incompatibles.
		Sellos/retenes defectuosos	No relacionado con el lubricante a no ser que sean incompatibles
	Solidificación de la grasa	Grasa incorrecta	Falta de resistencia contra oxidación de la grasa. Tipo de espesante incorrecto.
		Re-engrase muy infrecuente	Corregir la frecuencia de re-engrase
Bajas Temperaturas	Restricción de movimiento de componentes	Grasa incorrecta	Grasa de baja calidad de torque. Baja viscosidad del aceite básico.
	Aplicación difícil.	Grasa incorrecta	Falta de bombeabilidad de la grasa. Baja viscosidad del aceite básico. Alta consistencia NLGI.
	Congelación	Agua en el sistema	Contaminación por agua. Habilidad de absorber o desplazar agua.

Propiedades de diferentes espesantes (tipos de grasa)

Notamos en la tabla que frecuentemente el problema es el “tipo de grasa”. Aquí podemos ver los tipos más comunes y sus características. Existen variaciones entre marcas por su composición específica y proceso de fabricación.

Propiedades	Calcio	Sodio	Litio	Complejo de Calcio	Complejo de Litio	Polyurea	Arcilla
Temperatura Máxima Operacional	80°C	120°C	120°C	130°C	160°C	180°C	200°C
Punto de Goteo	90°C	190°C	190°C	>300°C	280°C	>300°C	>300°C
Condiciones Húmedas	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
Velocidad Máxima	Moderada	Alta	Muy Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Alta
Costo	Bajo	Bajo	Mediano	Mediano/Alto	Alto	Muy Alto	Alto

Recomendaciones

El uso de una grasa que no dice EP en la etiqueta es como el uso de aceite SA o aceite reciclado sin aditivos en el motor.

Las recomendaciones de grasas normalmente no son muy específicas. Cuando el catálogo dice que use “Grasa #2”, hay que hacer el trabajo que debía haber hecho la fábrica y determinar la mejor grasa por características y pruebas. Hay que tomar el tiempo para entender la operación del equipo y las fichas técnicas de los productos.

Cuando un catálogo recomienda una grasa por *nombre* y *marca*, hay que buscar las calidades de esa grasa para ver el equivalente en la marca que prefiere, si es que hay. Su proveedor debería poder ayudarlo a descifrar las fichas, pero tenga cuidado en revisar sus fichas para verificar lo que dice. Algunos dirán cualquier cosa para conseguir la venta.

Al escoger las grasas para una planta, se debe tratar de reducir la cantidad de productos para reducir errores, tomando en cuenta:

- Al revisar la ficha técnica de una grasa, busque la viscosidad del aceite básico.
- El aceite básico de la grasa debería ser lo que se usaría si la lubricación fuera por aceite.
 - Más rpm, menos viscosidad del aceite básico
 - Menos rpm, más viscosidad del aceite básico
 - Más carga, más viscosidad del aceite básico
 - Menos carga, menos viscosidad del aceite básico
- Es muy común encontrar equipo de alta carga y bajas revoluciones que utiliza grasa NLGI #0 o 1 (blanda) formulada con aceite básico ISO 320 o 460 (bien viscoso).
- También es común encontrar equipo de altas revoluciones que utiliza grasa NLGI #3 (liviana o semi-dura) formulado con aceite básico ISO 100 (poca viscosidad).

- Selecciona el espesante (esponja) de acuerdo a la aplicación y condiciones de trabajo.
- Selecciona la consistencia (cantidad de espesante) de acuerdo a las recomendaciones de la fábrica. Lo más común es #2, pero mayores revoluciones puede necesitar #3.
- Selecciona la protección Timken® de acuerdo a las cargas del equipo. Normalmente puede encontrar una variación entre 0 libras a 75 libras (0 a 34 Kg.).
- Las grasas son formuladas para los usos recomendados y las buenas son homogenizadas. La adición de otro aceite puede causar problemas de compatibilidad entre aditivos y por no ser homogenizado, será expulsado de la grasa rápidamente.
- Los puntos críticos para revisar al escoger la grasa son:
 - Consistencia NLGI
 - Viscosidad del aceite básico
 - Aditivos EP (protección Timken®)
 - Resistencia a las temperaturas operacionales
 - Resistencia a las condiciones ambientales del trabajo (humedad, gases, tierra, etc.)

Cuando está buscando una “grasa para chasis” busque el símbolo del NLGI que certifica su uso para chasis con las letras LB. Esto evitará muchos problemas de interpretación y facilitará la lectura de la ficha técnica.

Cuando está buscando una grasa para rodamientos, busque el símbolo GC-LB que indica su recomendación para rodamientos o chasis. Esta recomendación general le ayudará a cumplir con la mayoría de sus requerimientos.



Widman International SRL contribuye a la capacitación de los ingenieros y usuarios en Bolivia para mejorar su competitividad. Para mayores informaciones prácticas, visite nuestra página Web: www.widman.biz

Si usted conoce a otra persona que estuviera interesada en recibir estos boletines, favor responder a scz@widman.biz Si no quiere recibir estos boletines mensualmente, puede escribir a scz@widman.biz con “**remover**” en el asunto.

La información de este boletín técnico es de única y completa propiedad de Widman International S.R.L. Su reproducción solo será permitida a través de una solicitud a scz@widman.biz no permitiendo que esta altere sus características ni su totalidad.