



# Mobil Lubricantes

**Grasas Lubricantes, otro eslabón para alcanzar la eficiencia industrial.**



Seguridad:



Cuidado del ambiente



Productividad:

**Mobil Serv™**



# Contenido



- 🌀 Definición de grasa
- 🌀 Espesantes
- 🌀 Selección de grasas
- 🌀 Cálculos
- 🌀 Equipos de engrase
- 🌀 Casos documentados de beneficio
- 🌀 Videos Técnicos

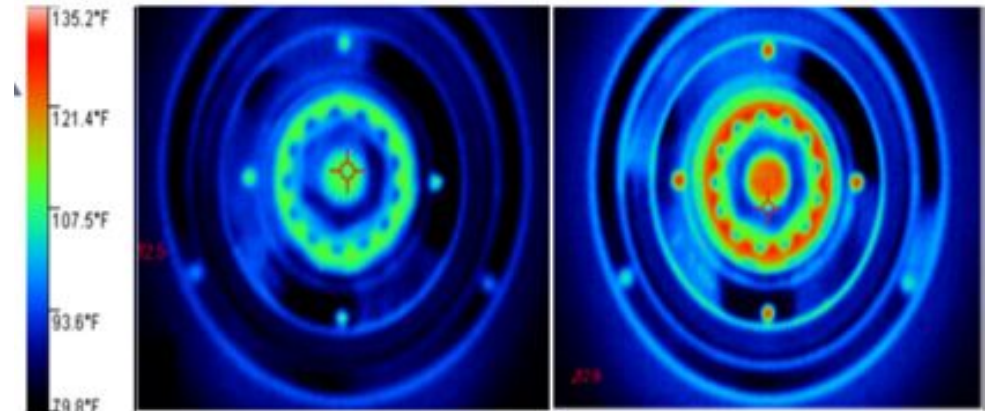
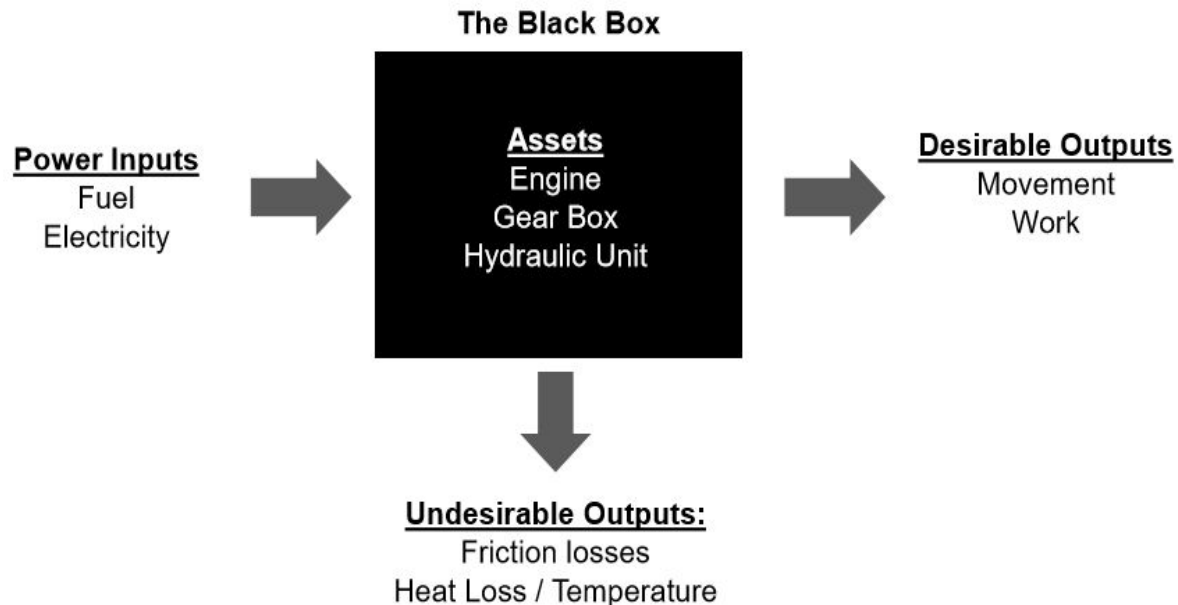
# Principio de conservación - Problemática

## Definición

Aquí radica el problema que abordaremos...

Cómo hacer que esta transformación de energía sea lo más próximo a 1, es decir, cómo lograr disminuir el valor de energía que se disipa y que representa trabajo que no es convertido en útil.

$$\text{Energy In} = \text{Energy Out}$$



$$\text{Work in} = \text{Work Out} + \text{Losses}$$

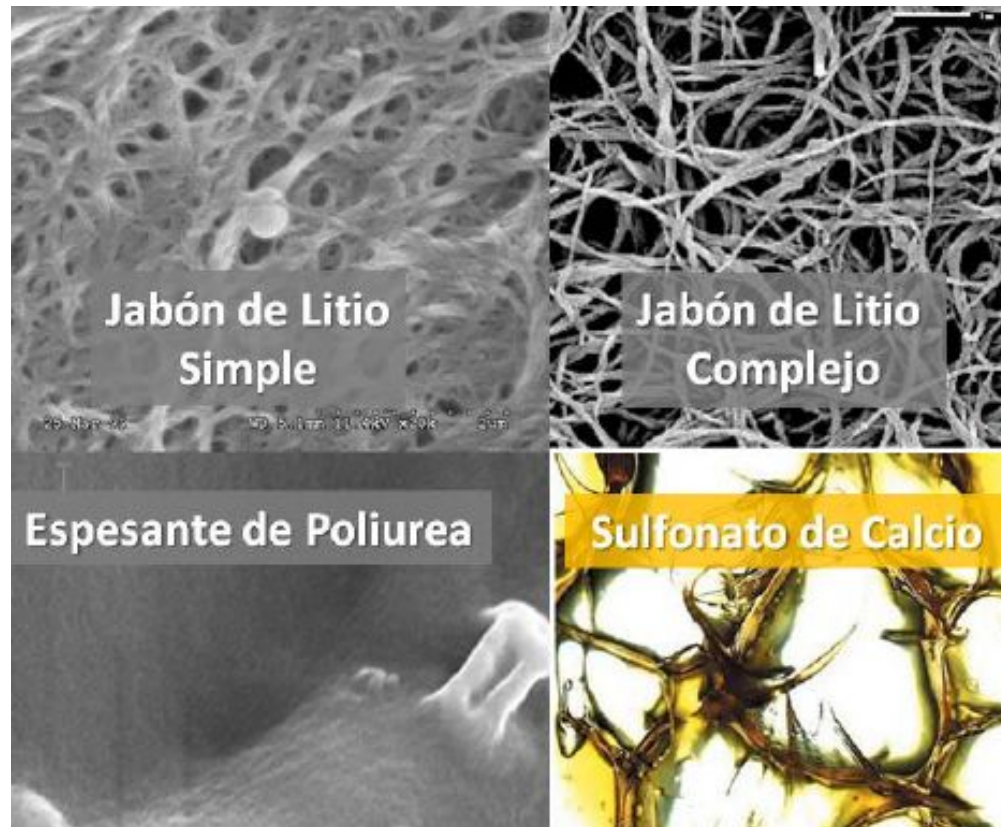
# Definición



# Grasa lubricante

La grasa lubricante es un producto semifluido a sólido resultante de una dispersión de partículas finamente divididas (espesante) en un lubricante líquido. Otros componentes que le otorguen propiedades especiales pueden ser incluidos.

Definición provista por ASTM D288



# Conociendo a la Grasa

La grasa lubricante está compuesta de Aceite, Espesante y Aditivos. Conocer cómo trabaja cada componente puede ayudarnos al momento de la selección según nuestra necesidad



## Lubricante (80 – 90%)

El aceite lubricante crea una película entre las superficies metálicas para reducir la fricción y el desgaste. Lubricantes de alta viscosidad reducen desgaste en aplicaciones de baja velocidad, mientras que lubricantes de baja viscosidad trabajan mejor en aplicaciones de alta velocidad.



## Espesante (10 – 15%)

El espesante mantiene al lubricante en su lugar hasta que es activado por el movimiento o la temperatura para liberarlo. Espesantes comunes incluyen Complejo de Litio, Sulfonato de Calcio y Polyurea. Los espesantes son el principal driver para la compatibilidad y pueden aportar características esenciales a la grasa.



## Aditivos (5 – 10%)

Los aditivos mejoran o adicionan características más allá de las que el aceite lubricante y el espesante por sí solos confieren. Entre los ejemplos se encuentran la protección contra el desgaste bajo condiciones de deslizamiento, resistencia a la oxidación, protección contra la corrosión o herrumbre y modificación de fricción.

# ¿Por qué usamos Grasas?

El reporte J310 de la Society of Automotive Engineers (SAE) menciona que entre las razones del uso se tiene la necesidad de mantener un lubricante en su posición en un mecanismo

## ¿Qué esperamos de su uso?

Proveer adecuada lubricación para reducir la fricción y prevenir el desgaste severo de los componentes

Protección contra corrosión y herrumbre

Actuar como sello para evitar ingreso de agua y/o contaminantes

Evitar fugas o goteos de las superficies a lubricar

Tolerar algún grado de contaminación (humedad, vapores, etc..) sin pérdida de características

Ser compatible con juntas de elastómeros

Tener características que propicien su aplicación

No endurecerse de manera que cause resistencia al movimiento en ambientes fríos

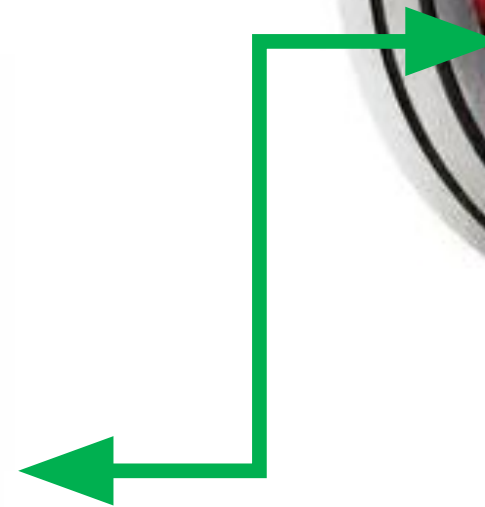
Que no se asocie a funciones de limpieza y refrigeración dado su condición de sólida



# Grasa Lubricante

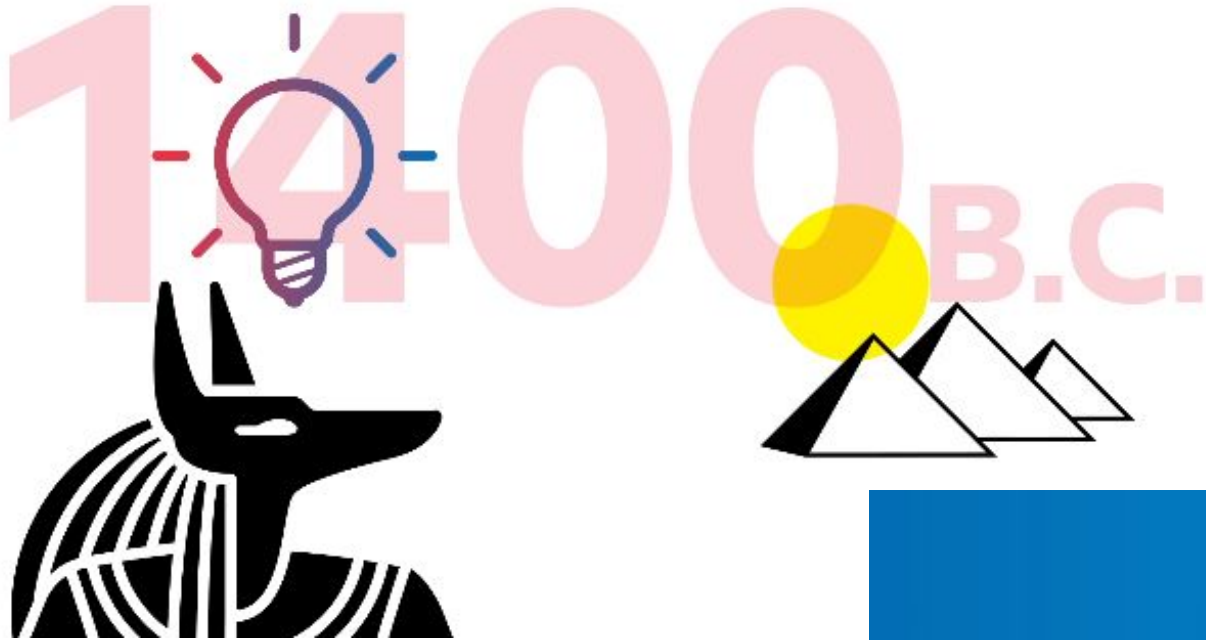
Imaginemos a la grasa como una ESPONJA que actúa como un reservorio de aceite lubricante

En la aplicación, se aplica fuerza y se libera aceite lubricante. De esta manera se protege a las superficies en contacto de la fricción y el desgaste





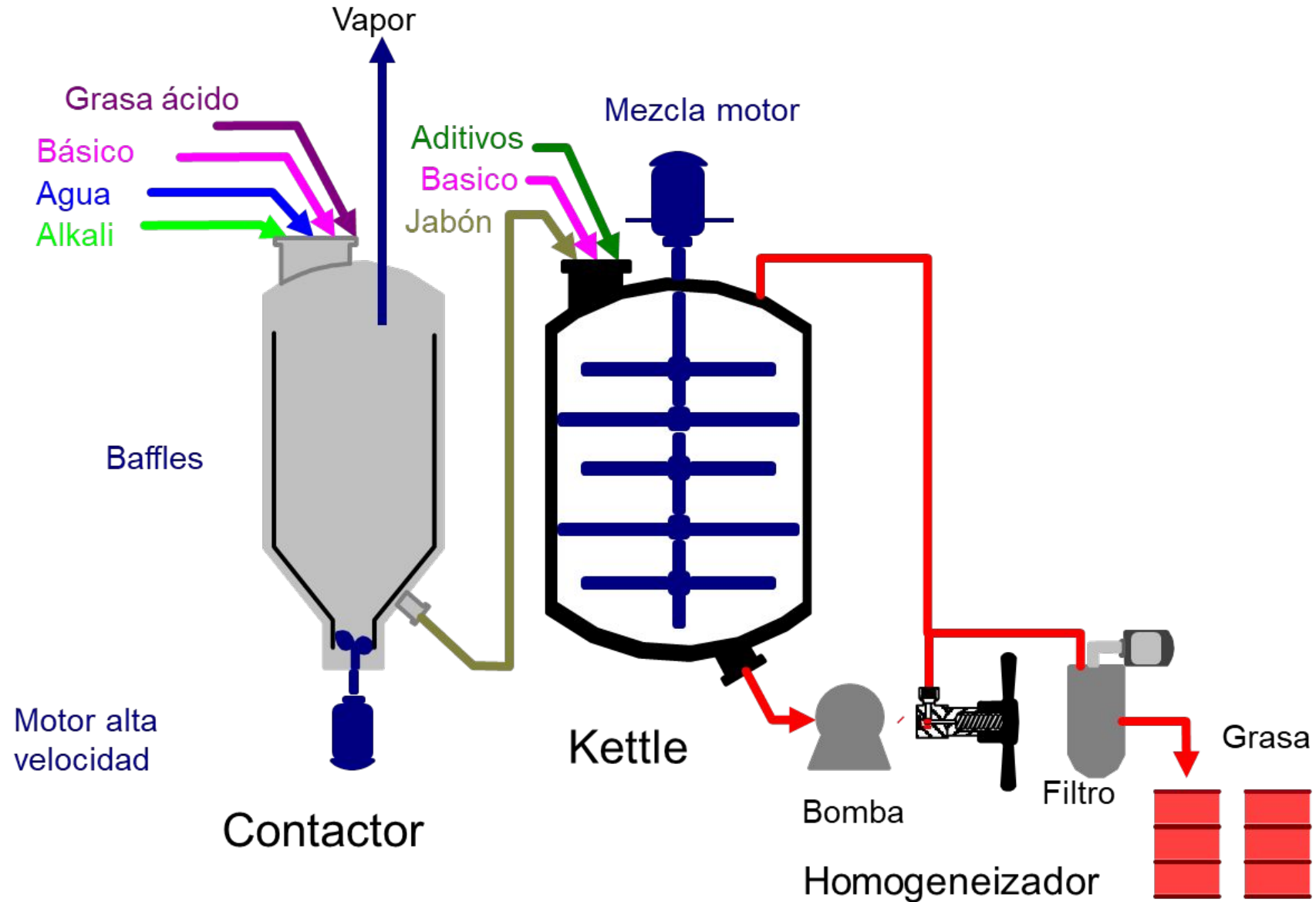
# Un poco de historia...



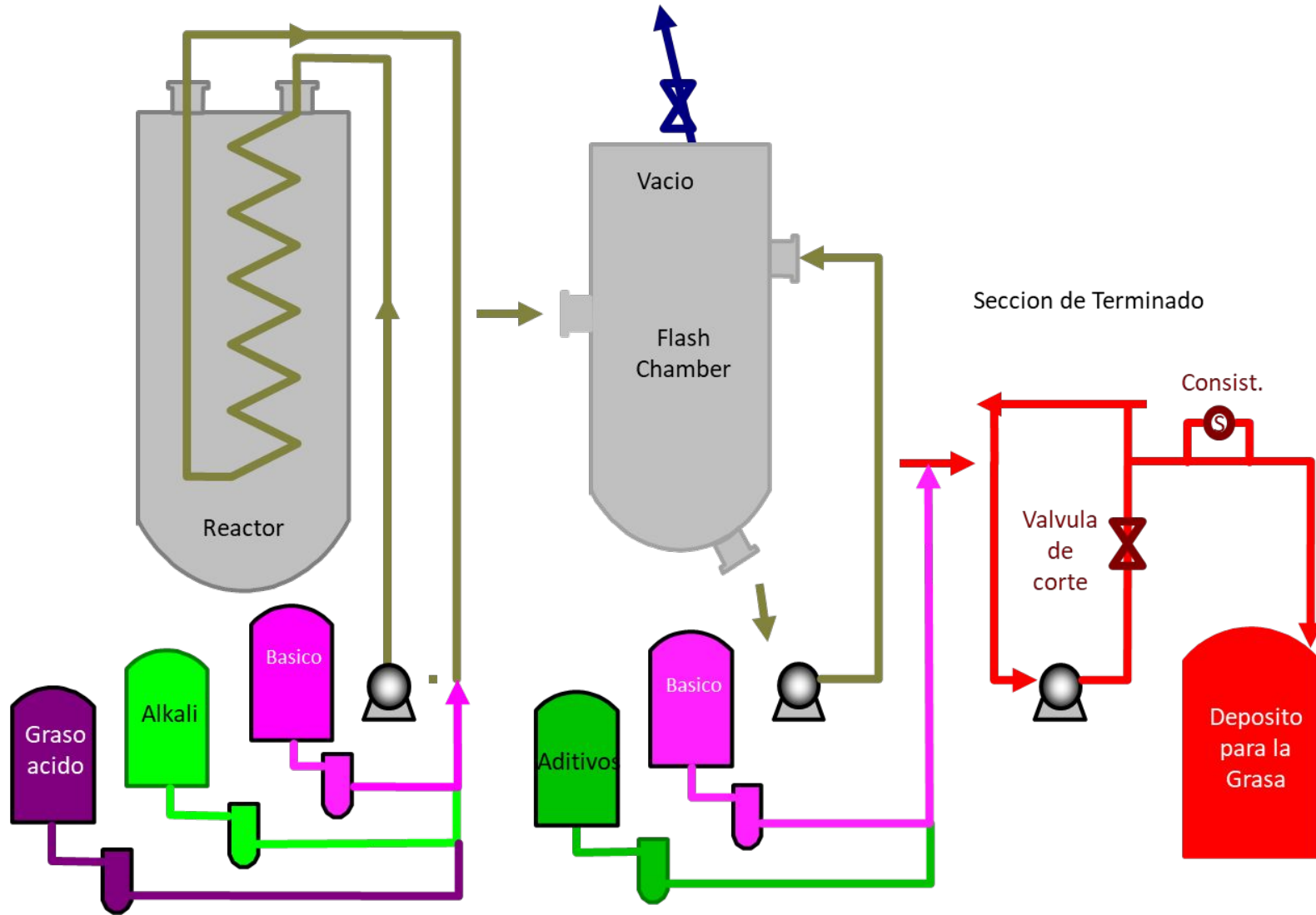
Se comenzó por mezclar grasa animal con cal para reducir la fricción que se generaba en las ruedas de los carros



# ¿Cómo se produce?



# ¿Cómo se produce?



# Tests de las Grasas Lubricantes

Ensayos usuales reflejados/mencionados en hojas de datos técnicos.

- Consistencia
- Punto de goteo
- Resistencia al agua
- Fluidez a baja temperatura
- Estabilidad mecánica
- Ensayos anti-desgaste y extrema presión
- Retención/liberación de lubricante
  
- Resistencia a la temperatura
- Viscosidad del aceite lubricante base
- Inhibición a la corrosión



# Propiedades Físicas Clave

Test/Propiedad	Significado	Cómo se realiza el TEST
Consistencia ASTM D217	Mide cuán firme o blanda es la grasa.	La grasa se prepara en un dispositivo con 60 golpes. Se coloca dentro de un vaso y se alisa la parte superior. Se deja caer un cono dentro de la superficie y se mide la profundidad de la penetración en décimas de mm.
Punto de goteo ASTM D2265	La temperatura a la cual la grasa se vuelve líquida o derrite.	Se coloca una muestra de grasa en una copa con un orificio en la base y se calienta hasta que una gota de grasa sale por este orificio.
Viscosidad del lubricante Calculada ASTM D445	Representa la viscosidad de los componentes del lubricante dentro de la grasa. Es importante para determinar el espesor de película que tendrá.	Se pueden usar múltiples cálculos para modelar la viscosidad a partir del conocimiento de los componentes y sus porcentajes dentro de la fórmula. Alternativamente puede crearse un <i>hand blend</i> con los mismos ratios y medirla mediante la ASTM D445.

# Performance AW/EP

Test/Propiedad	Significado	Cómo se realiza el TEST
Carga de soldadura de 4 bolas ASTM D 2596	Testea el nivel de protección EP de la grasa durante los contactos deslizantes.	Se aplica grasa sobre un conjunto de 4 bolas. La base la forman 3 bolas que están fijas y la cuarta en la parte superior es rotada a 1770 rpm sobre ellas. Se aplica carga durante 10 seg. y se incrementa en etapas hasta que estas se sueldan.
Huella de desgastes de 4 bolas ASTM D 2266	Testea el nivel de protección EP de la grasa durante los contactos deslizantes.	Idem configuración que el test anterior. La bola superior se hace girar a 1200 rpm con un fuerza aplicada de 40 Kgf durante 60 min. Luego el diámetro de la huella generada por el desgaste se promedia entre las 3 bolas de sujeción.
Carga OK TIMKEN ASTM D 2509	Testea el nivel de protección EP de la grasa durante los contactos deslizantes.	Un aro de test de acero se hace girar contra un block de acero a 800 rpm a diferentes cargas. Se evalúan la huellas sobre el block para evaluar la máxima carga sin ruptura de película y antes de tener adhesión.

# Estabilidad Mecánica/Estructural

Test/Propiedad	Significado	Cómo se realiza el TEST
<b>Roll Stability</b> (Estabilidad a la Rodadura) ASTM D1831	Este ensayo testea la estabilidad mecánica de la grasa o su capacidad para mantener la consistencia durante contacto rodante.	Se coloca grasa en un cilindro que contiene en su interior un cilindro metálico y se los hace girar por 2 horas a 165 rpm. Se reporta, en %, la pérdida de consistencia de la grasa.
<b>Shear Stability</b> (Estabilidad al Corte) ASTM D217a	Este ensayo testea la estabilidad mecánica de la grasa o su capacidad para mantener la consistencia cuando es expuesta a una acción de cizallamiento.	La grasa es trabajada en el trabajador ASTM a 10k, 50k o 100k dobles golpes y se reporta, en %, la pérdida de consistencia.



# Performance ante Humedad

Test/Propiedad	Significado	Cómo se realiza el TEST
Lavado por Agua ASTM D 1264	Evalúa la capacidad de la grasa a permanecer en su lugar cuando es expuesta a un spray de agua aplicado de manera Indirecta.	La grasa se aplica a un rodamiento blindado y el agua se rocía sobre el blindaje. Se mide el porcentaje de grasa perdida.
Test de Spray de Agua ASTM D 4049	Evalúa la capacidad de la grasa a permanecer en su lugar cuando es expuesta a un spray de agua aplicado de manera Directa.	La grasa es untada sobre una plancha metálica y se rocía agua caliente de manera directa. Se mide el % de grasa perdida.
Protección contra Corrosión ASTM D 1743	Testea las propiedades preventiva ante la corrosión que posee la grasa.	La grasa es colocada en un rodamiento cónico y luego se deja girar por 60s para distribuirla uniformemente. El rodamiento es detenido y expuesto a agua desionizada. Luego se coloca dentro de un horno a 52°C durante 48 horas antes de ser inspeccionado por herrumbre. El resultado es PASA/FALLA.
Test EMCOR ASTM D 6138	Es un ensayo para testear la capacidad de protección ante corrosión contra agua DI u otras soluciones.	Rodamientos a bolas giran con 10 gr de grasa y 20 gr de agua DI u otra solución. Se hace girar durante 164 horas con ciclos de paradas y arranques. Es más severo que el test ASTM D 1743. Los rodamientos funcionan por duplicado y se evalúan entre 0 y 5.



# Características de las Grasas Lubricantes

- Consistencia

Se define como el grado hasta el que un material plástico resiste la deformación bajo la aplicación de una fuerza.

Para el caso de las Grasas Lubricantes indica el grado de “dureza” o “blandeza” y brinda información sobre propiedades de flujo y liberación.

Se mide bajo los términos de la norma ASTM D 217 y se reporta con cono de penetración de grasa lubricante o con el uso del National Lubricating Grease Institute (NLGI) grade.



# Características de las Grasas Lubricantes

- Punto de goteo

El *Dropping Point* de una grasa es la temperatura a la cual cae una gota del producto desde el orificio de una copa diseñada para testear.

Se utilizan dos métodos, ASTM D 566 y/o ASTM D 2265, que difieren en el tipo de unidad usada para calentar la grasa, por ende, existen diferentes límites de temperatura máxima ASTM D 566 (260°C) y en el caso de ASTM D 2265 (330°C).



Esta información es útil para *caracterizar* y tener un *acercamiento* para conocer la máxima temperatura a la cual la grasa otorgaría una adecuada protección. Factores adicionales se deben considerar para definir el real punto de máxima temperatura.

# Características de las Grasas Lubricantes

- Resistencia al agua

Se define como la habilidad a resistir el lavado (wash-out) con agua bajo ciertas condiciones en las que el agua puede simplemente salpicar o impactar directamente sobre el rodamiento.

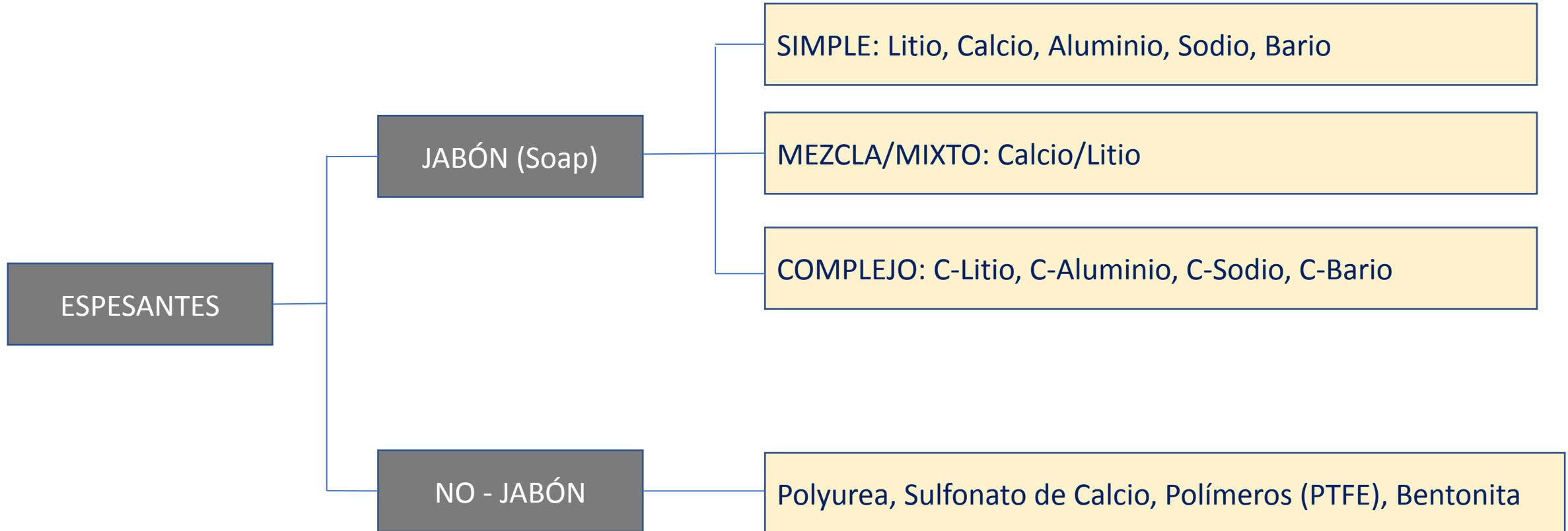
Resultados comparativos entre las diferentes grasas pueden obtenerse bajo la norma ASTM D 1264 (Water Washout Characteristics of Lubricating Greases).



# Espesantes



# Tipos de Espesantes



# Grado NLGI

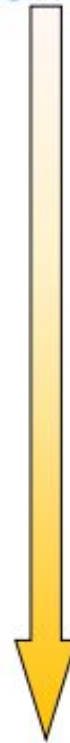
NLGI Grade	Worked Penetration
6	85-115
5	130-160
4	175-205
3	220-250
2	265-295
1	310-340
0	355-385
00	400-430
000	445-475

Thickener Content:  
Higher



Lower

Oil Content  
Lower



Higher

En general se usa la nomenclatura de NLGI (National Lubricant & Grease Institut). También puede usarse el concepto de Cono de Penetración de Grasa Lubrificante.

El valor más utilizado dado que asegura repetitividad es el valor de *worked penetration* que surge de afectar la muestras de grasa con 60 golpes en el trabajador de grasa de ASTM. Existen otros valores como *unworked penetration*, *undisturbed penetration* o *prolonged worked penetration*.

Rangos expresados en 0,1 mm (décimas de mm) luego de 5 seg a 25°C

# Contenido de Espesante

La consistencia de la grasa depende del contenido de Espesante

La viscosidad del Aceite Base y los Aditivos tienen bajo/poco efecto sobre la consistencia de la grasa

Se puede observar como una misma formulación que contiene aceite lubricante Base ISO 460 pero el contenido de espesante en la formulación es desigual.



NLGI 1.5  
ISO VG 460

NLGI 00  
ISO VG 460

# Características de los Espesantes

Propiedades	Estabilidad a la Oxidación	Comp. en Alta Temperatura	Resistencia al agua	Separación de Aceite	Bombeabilidad en Sistemas Centralizados	Tendencia en la fabricación	Ppales. Usos
<b>Litio</b>	Buena	Pobre	Buena	Muy Buena	Muy Buena	Líder	Engrase General
<b>C-Litio</b>	<b>Muy Buena</b>	Muy Buena	Muy Buena	Muy Buena	Muy Buena	<b>Creciendo</b>	Engrase General
<b>C. Aluminio</b>	Muy Buena	Muy Buena	<b>Excelente</b>	Muy Buena	Buena	<b>Creciendo</b>	Grado Alimenticio
<b>C. Calcio</b>	Buena	Muy Buena	Muy Buena	Muy Buena	Justa	Decreciendo	Papeleras
<b>S. Calcio</b>	Buena	Buena	<b>Excelente</b>	Muy Buena	Muy Buena	Sin cambios	Siderurgias
<b>Polyurea</b>	Muy Buena	<b>Muy Buena</b>	Justa	Muy Buena	Muy Buena	Sin cambios	Motores Eléctricos
<b>Arcilla (Bentonita)</b>	Muy Buena	Excelente	Muy Buena	Buena	Buena	<b>Decreciendo</b>	Alta Temp.



# Los más usuales

	Complejo de Litio	Sulfonato de Calcio	Polyurea
Pros	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buen rendimiento general</li> <li>Buen comportamiento ante alta temp.</li> <li>Buena resistencia al agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Excelente resistencia al agua</li> <li>Excelente propiedades EP (Extrema Presión)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Excelente estabilidad al corte</li> <li>Excelente resistencia al sangrado</li> <li>Propiedades EP</li> </ul>
Contras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bombeabilidad a baja temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bombeabilidad a baja temperatura</li> <li>Compatibilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja resistencia al agua</li> <li>Problemas de compatibilidad</li> </ul>
Aplicaciones Típicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicaciones industriales generales</li> <li>Temperaturas moderadamente elevadas</li> <li>Buenas propiedades de adherencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta temperaturas</li> <li>Áreas con alta contaminación</li> <li>Áreas con alta presencia de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engrase de motores eléctricos</li> <li>Engrase de rodamientos de alta velocidad</li> <li>Altas temperaturas</li> </ul>
Temperaturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta <b>150°C</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta <b>163 °C</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta <b>171°C</b></li> </ul>

# Compatibilidad de los Espesantes

C: Compatible
M: Moderately Compatible
I: Incompatible

	Aluminum Complex	Calcium Complex	Calcium Sulfonate	Lithium 12-Hydroxy	Lithium Complex	Polyurea	Clay
Aluminum Complex	C	I	M	I	I	M	I
Calcium Complex	I	C	M	I	M	C	I
Calcium Sulfonate	M	M	C	M	C	I	I
Lithium 12-Hydroxy	I	I	M	C	C	M	I
Lithium Complex	I	M	C	C	C	M	I
Polyurea (shear stable)	M	C	I	M	M	C	M
Clay	I	I	I	I	I	M	C

La mezcla de grasas puede alterar las propiedades físicas o la performance de manera tal de tener una “nueva grasa” que sea de inferior calidad que la inicial.

En general cuando 2 ó + grasas incompatibles se mezclan el resultado es un “ablandamiento” (softening) que acelera la fuga/goteo de aceite.

# Tips para reemplazo de Grasas

- Limpie y rellene el rodamiento
  
- Sino es posible limpiarlo entonces:
  - Purgar la grasa antigua usando el ingreso de la nueva como elemento de empuje
  - Aumente temporalmente la re-lubricación para seguir extrayendo la grasa antigua
  
- Mantenga observación de temperatura de rodamiento, vibraciones del equipo y performance general
  
- Vuelva a la frecuencia normal de engrase



# Selección de Grasas



# ¿Por qué usamos Grasas?

El 80% de todos los rodamientos son lubricados con Grasa...No obstante, ¡los aceites son teóricamente más eficientes para lubricar!

## Aceite

- Enfriamiento adicional
- Fácil remoción de producto contaminado o usado
- Es posible filtrarlo
- Mayor costo de sistema



## Grasa

- Provee sello contra polvo y humedad
- Fácil colocación
- Se mantiene en lugar



## Grasas superan a los Aceites cuando:

- Se requiere un sellado por cuestiones de seguridad o por el medio donde se encuentra (la grasa puede actuar como un sello, eliminando la necesidad de sellos mecánicos o de elastómeros).
- Los goteos/limpieza son un problema.
- Agua u otros contaminantes están presentes en el ambiente operativo.

# Selección de Grasas

1. Viscosidad de Aceite Base
2. Grado NLGI
3. Tipo de Espesante
4. Propiedades Especiales/Aditivos



# Regla general para selección

Existe una regla general para la primera selección de la grasa basada en la velocidad del rodamiento

Aplicación	Viscosidad	Consistencia	Liberación de Aceite
Rápida	Baja	Dura	Alta
Lenta	Alta	Blanda	Baja

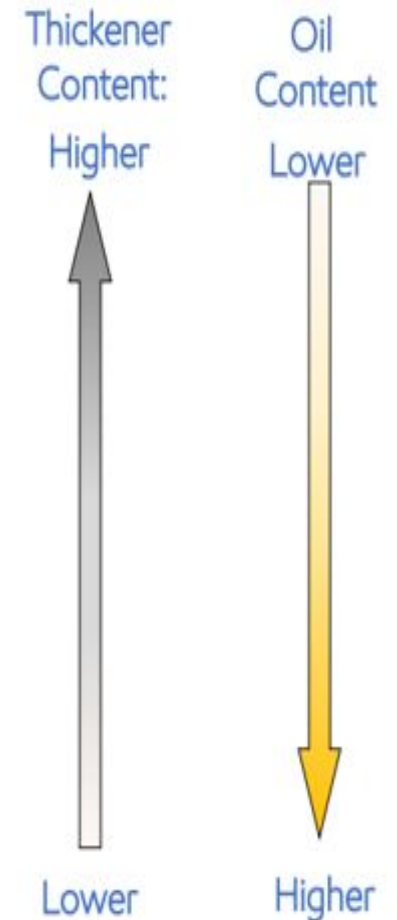
# Viscosidad de Aceite Base según aplicación

Viscosidad del Aceite Base	Aplicación
Viscosidad < ISO 100	Altas velocidades > 3600 rpm, bajas cargas, buen comportamiento a baja temperatura. Motores Eléctricos
ISO 150 - 220	Velocidades moderadas hasta 1800 rpm, buen soporte de carga. Viscosidad TÍPICA de las grasas para aplicaciones multi propósito
ISO 320 - 460	Baja velocidad, Alta Temperatura, Alta carga, en general con buena resistencia al agua
ISO 680	Acoplamientos de Alta Velocidad
ISO 1500	Velocidades típicas < 100 rpm, excelente soporte de carga, buena resistencia al agua
ISO 3200	Acoplamientos de Alta Velocidad (Viscosidad que es recomendada por algunos OEM en particular)



# Grado NLGI

NLGI Grado	Penetración Trabajada	Descripción	Aplicación Típica
6	85-115	Sólida	Cojinetes lisos de muy lento movimiento.
5	130-160	Muy Dura	Cojinetes lisos de muy baja velocidad.
4	175-205	Dura	Muy alta velocidad y baja carga.
3	220-250	Media	Cojinetes de elementos rotantes de alta velocidad. En general rodamientos a bolas. Motores eléctricos.
2	265-295	Media Suave	Cojinetes de elementos rotantes. Grado más usual. Uso general en rodamientos de diferentes tipos de elementos rotantes ( bolas, rodillos, etc.).
1	310-340	Suave	Sistemas centralizados de lubricación y bajas temperaturas.
0	355-385	Muy Suave	Sistemas centralizados de lubricación.
00	400-430	Semi Fluida	Engranajes cerrados.
000	445-475	Fluida	Engranajes cerrados.



# Grado NLGI más usuales

	NLGI 00-000 (Semi-fluid)	NLGI 0-1	NLGI 2-3
Pros	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muy buena bombeabilidad, movilidad</li> <li>Muy similar al lubricante</li> <li>Puede ser rociada</li> <li>Cae fácilmente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buena bombeabilidad, movilidad</li> <li>Puede permanecer en lugar, dependiendo de la temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Excelente resistencia al desprendimiento y vaciado</li> <li>Excelente resistencia al lavado con agua</li> <li>Baja caída para rodamientos de alta velocidad</li> </ul>
Contras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Necesidad de sellos para permanecer en lugar</li> <li>La más alta liberación de aceite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menor resistencia al agua</li> <li>Cae mucho en rodamientos de alta velocidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Difícil de bombear, en especial a bajas temperaturas.</li> <li>Difícil de purgar o remover de las aplicaciones</li> </ul>
Usos Típicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reemplazo por aceite en algunas aplicaciones</li> <li>Reservorios sellados</li> <li>Reductores abiertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas centralizados de engrase</li> <li>Aplicaciones en baja temperatura</li> <li>Engrase manual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engrase general manual /aplicador</li> <li>Motores eléctricos, rodamientos de alta velocidad</li> <li>Rodamientos lubricados de por vida</li> </ul>

# Opciones de Consolidación

En la actualidad muchos tipos diferentes de grasas existen en las plantas y procesos productivos y esto representa un problema al momento de realizar reemplazos dada las compatibilidades entre éstas. La siguiente tabla muestra un criterio interesante para consolidar.

Aplicación	Tipo de Grasa
Engrase General	Complejo de Litio
Motores Eléctricos	Polyurea
Acoplamientos	Litio-Polímero con un aceite lo bastante denso para resistir la separación debido a la acción de la fuerza centrífuga
Grado Alimenticio	Complejo de Aluminio
Alta Temperatura	Bentonita

Prácticamente el 80% de las aplicaciones de los procesos industriales puede agruparse con las 3 primeras opciones. El 20% restante se ubica en aplicaciones de Grado Alimenticio, o por ejemplo muy alta temperatura, o ambientes con mucha presencia de agua o con normativas medioambientales.

# Tipos de Espesantes - Generalidades

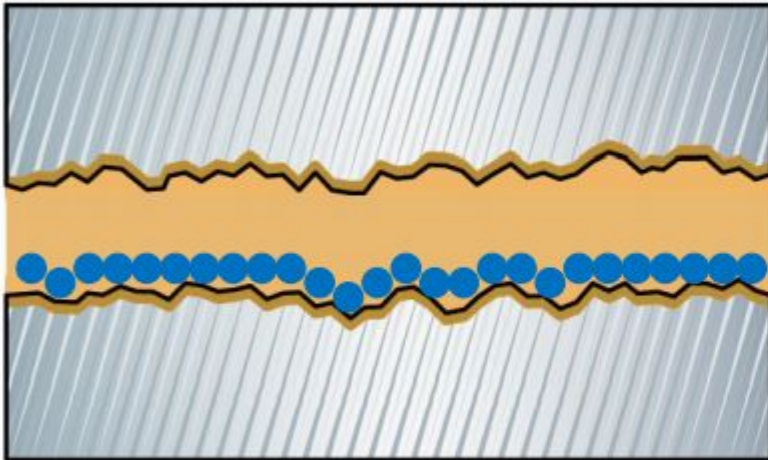
El tipo de espesante en la selección de la grasa es muy importante dado que determina características como la resistencia al agua, el punto de goteo, la compatibilidad, la resistencia a la oxidación, entre otros.

Tipo de Espesante	Aplicación
Litio	Versátil y + Económica que el Complejo de litio. No debe usarse por encima de 135°C
Complejo de Litio	El espesante más versátil para una amplia variedad de aplicaciones industriales y automotrices. Se usa hasta 176°C. No tiene aprobación H1.No se usa como grasa de grado alimenticio.
Complejo de Aluminio	Buenas propiedades de resistencia al agua y a altas temperaturas. Utilizado en acerías, papeleras y alimenticias. El espesante de grado alimenticio más común con aprobación H1. Usado hasta 176°C.
Polyurea	Excelente resistencia a la oxidación debido al espesante no metálico. Grasa de elección para motores eléctricos y aplicaciones de sellado de por vida. Se usa hasta 176°C
Arcilla (Bentonita)	No se derrite, lo que da como resultado buenas propiedades a altas temperaturas junto con la aprobación H1 para grado alimenticio. Utilizado en transportadores de horno.
Complejo de Calcio	Buena resistencia al agua y aprobación H1. Utilizado en acerías y papeleras. También se utiliza en plantas alimenticias. Usado hasta 176°C
Sulfonato de Calcio	Muy buena resistencia a la corrosión inherente y alto EP junto con la aprobación H1, pero costoso debido al alto contenido de espesante. Se utiliza en entornos de grado alimenticio, corrosivos y de alta carga. Usado hasta 176 °C
Sodio	Económico y se utiliza donde se requiere una buena adherencia y protección contra la corrosión. No se puede usar en presencia de agua y se limita a 135° C.

# Propiedades Especiales / Aditivos

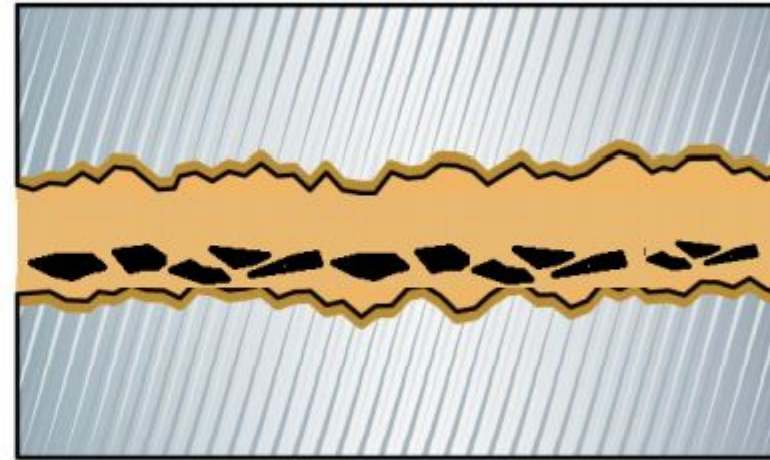
Aditivos sólidos EP en suspensión se adhieren a las superficies metálicas creando una película resistente a los golpes de material de mayor dureza.

- Borato
- Disulfuro de Molibdeno
- Grafito



Borato

- Teflón
- Disulfuro de Tungsteno
- Componentes Varios



Molibdeno

# Propiedades Especiales / Aditivos

Las diferentes propiedades de las grasas están asociadas a los diferentes componentes de la misma.

## Espesante

**Alta temperatura**  
**Resistencia al agua**  
**Estabilidad estructural**  
**Control de sangrado/liberación de aceite**  
**Bombeabilidad**  
**Vida útil de la grasa**  
**Eficiencia energética**  
**Precio**  
 (Environmental / Food Grade)

## Lubricante

**Espesor de película**  
**Vida útil de la Grasa**  
**Baja temperatura**  
**Compatibilidad**  
**Eficiencia energética**  
**Precio**  
 (Environmental / Food Grade)

## Aditivos

**Protección c/corrosión**  
**Protección EP/AW**  
**Adhesión/cohesión**  
**Resistencia al agua**  
**Control de sangrado/liberación de Aceite**  
**Precio**  
 (Environmental / Food Grade)



HALLIBURTON



Weatherford



Vestas



JENBACHER  
INNIO

¿Preguntas?

rexroth  
A Bosch Company

SIEMENS

AIRBUS



YANMAR



HALLIBURTON

DAIHATSU

Industrial  
Lubricants



Advancing  
Productivity™

# Cálculos





# Factor de Velocidad

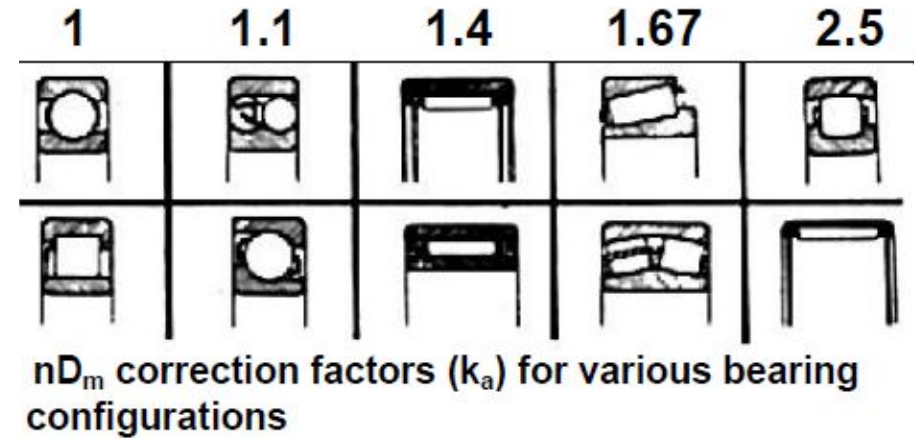
Existe una forma rápida para determinar la viscosidad correcta del aceite base lubricante para cojinetes. Si bien comúnmente no se utiliza, es muy importante considerar el factor de corrección en el cálculo.

$$F_v = N \times D_m \times K$$

**N:** Número de vueltas (rpm)

**D<sub>m</sub>:** Diámetro medio del rodamiento (D.interior + D.exterior)/2 (mm)

**K:** Factor de corrección por el tipo de rodamiento.



Velocidad	Factor de Velocidad	Viscosidad
Muy Alta	$N \cdot D_m > 400,000$	ISO 22
Alta	$400,000 > N \cdot D_m > 200,000$	ISO 100
Moderada	$200,000 > N \cdot D_m > 100,000$	ISO 150 - 220
Baja	$100,000 > N \cdot D_m$	ISO 460 – 1500

# Frecuencia de Re-lubricación

Fórmula para cálculo de la frecuencia de re-lubricación

$$T = K \left[ \left( \frac{14,000,000}{n \sqrt{d}} \right) - 4d \right]$$

T = Frecuencia (horas)

K = Producto de todos los factores de corrección - Ft\*Fc\*Fh\*Fv\*Fp\*Fd

n = velocidad (RPM)

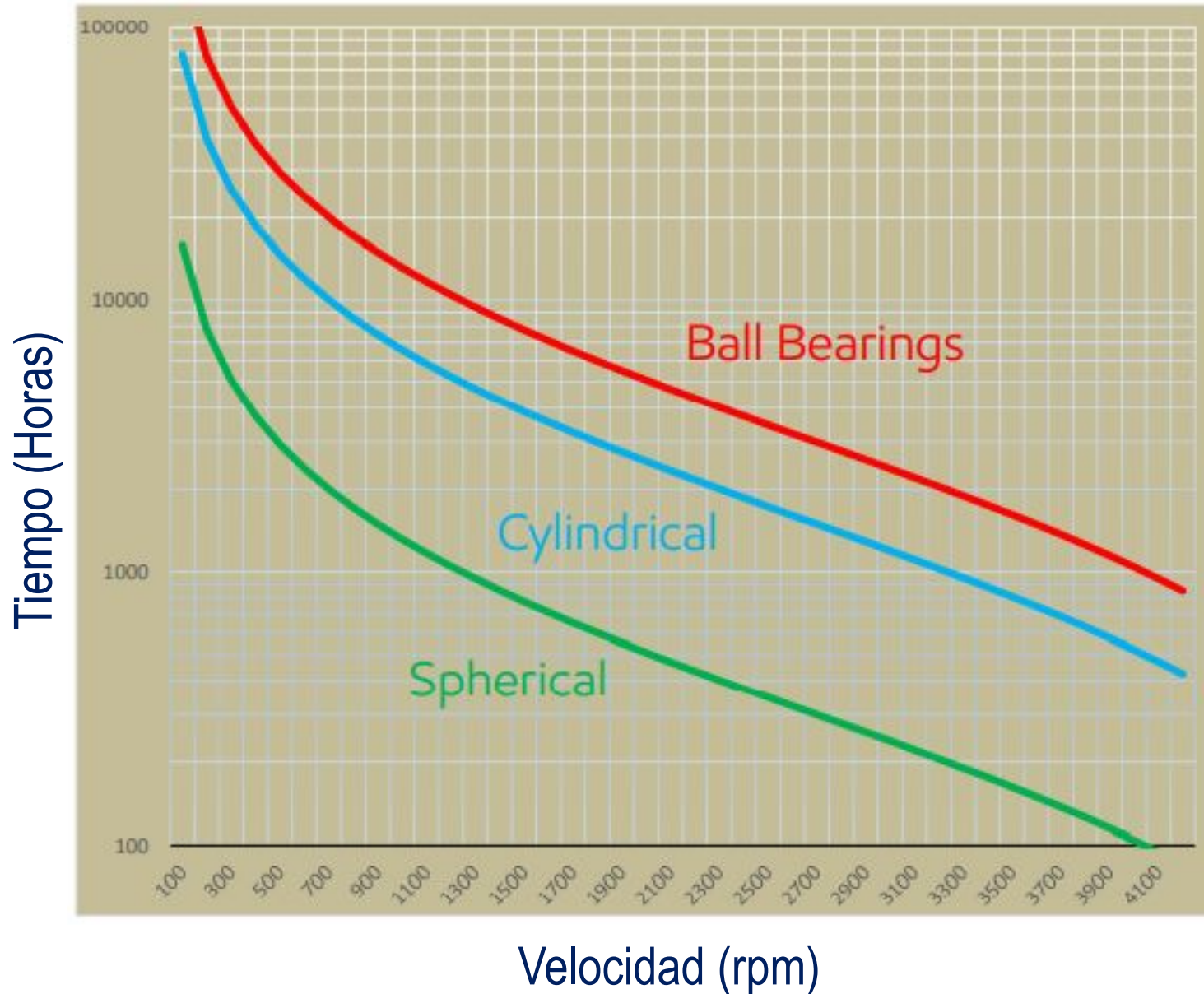
d = diámetro interior (mm)

Factor	Condición	Rango de operación promedio	Factor de corrección
Ft	Temperatura en la carcasa	< 65 °C	1.0
		65 a 80 °C	0.5
		80 a 93 °C	0.2
		> 93 °C	0.1
Fc	Contaminación sólida	Ligera, polvo no abrasivo	1.0
		Severa, polvo no abrasivo	0.7
		Ligera, polvo abrasivo	0.4
		Severa, polvo abrasivo	0.2
Fh	Humedad	Humedad inferior a 80%	1.0
		Entre 80% y 90%	0.7
		Condensación ocasional	0.4
		Agua ocasional en carcasa	0.1
Fv	Vibración	Velocidad pico < 0.2 ips*	1.0
		0.2 a 0.4 ips	0.6
		> 0.4 ips	0.3
Fp	Posición del eje	Horizontal	1.0
		45 grados	0.5
		Vertical	0.3
Fd	Diseño del rodamiento	Rodamiento de bolas	10
		Rodillos cilíndricos/agujas	5
		Rodillos cónicos/esféricos	1

ips = pulgadas por segundo (in/seg)

0,2 ips = 5 mm/seg

# Frecuencia de Re-lubricación



Aproximaciones de uso práctico para el factor de Rodamiento K



Rodamiento a bolas = 10



Rodillos esféricos = 1



Rodillos cilíndricos = 5



Rodillos cónicos = 1

# Factores que generan corrección de Frecuencia

Condición	Ajuste
Temperatura de Operación	Reducir el intervalo a la mitad por cada 25°F por encima de los 150°C
Contaminación por Humedad	Reducir el intervalo en hasta un 95% basado en la severidad del ingreso de humedad
Contaminación por Particulado	Reducir el intervalo en hasta un 70% basado en la severidad de la contaminación del particulado
Orientación del Rodamiento	Reducir el intervalo a la mitad en el caso de eje vertical
Vibración	Reducir el intervalo en 1/3 por cada 0,2 ips (inches per second)
Calidad de la Grasa	Ajustar el intervalo adecuadamente para el caso de baja o alta calidad de grasa (esto se hace de manera empírica)
Muy baja Velocidad < 50 RPM	No existen efectivos métodos para calcular el intervalo de re-engrase para estas aplicaciones. Prevalece la Experiencia

# Volumen de llenado inicial

El exceso de grasa en un rodamiento incrementa la temperatura de operación y puede ocasionar un daño al rodamiento. Por otro lado, la falta de lubricación es un factor determinante para la falla del rodamiento. Los fabricantes de rodamientos han establecido una fórmula para calcular el espacio vacío aproximado en un rodamiento y, en base a la velocidad a la cual vaya a trabajar, se establece la cantidad de grasa requerida para el llenado inicial

$$V = [(\pi/4) \times B \times (D^2 - d^2) \times 10^{-9} - m / 7800] \times 10^6$$

V= Volumen expresado en cm<sup>3</sup> (Se considera la densidad promedio de las grasas como 1 gr/cm<sup>3</sup>)

D = Diámetro exterior del rodamiento (mm)

d = Diámetro interior del rodamiento (mm)

B = Ancho del rodamiento (mm)

M = Peso del rodamiento ( kg)

$$\text{Relación de Velocidad} = n / n_g$$

n = Número máximo de rpm en servicio

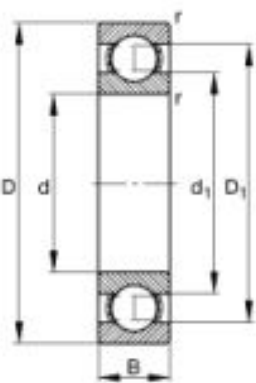
n<sub>g</sub> = Límite máximo de rpm del rodamiento (diseño)

## Cantidad de Grasa en función de la Relación de Velocidad

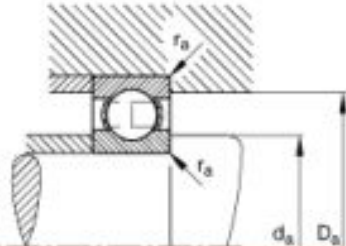
Relación de Velocidad, n/n <sub>g</sub>	% del Espacio Vacío
< 0.2	100 %, llenado total
≥ 0.2 hasta 0.8	33 %, un tercio
≥ 0.8	10 %, como máximo

# Ejemplo de Cálculo

**Rodamiento rígido a bolas 6214**  
medidas principales según DIN 625-1



<b>d</b>	70 mm
<b>D</b>	125 mm
<b>B</b>	24 mm
<b>D<sub>1</sub></b>	108,2 mm
<b>D<sub>a max</sub></b>	116 mm
<b>d<sub>1</sub></b>	86,8 mm
<b>d<sub>a min</sub></b>	79 mm
<b>r<sub>a max</sub></b>	1,5 mm
<b>r<sub>min</sub></b>	1,5 mm



<b>m</b>	1,09 kg	Peso
<b>C<sub>r</sub></b>	66000 N	Capacidad de carga dinámica, radial
<b>C<sub>0r</sub></b>	44000 N	Capacidad de carga estática, radial
<b>n<sub>G</sub></b>	8200 1/min	Velocidad límite
<b>n<sub>B</sub></b>	6100 1/min	Velocidad de referencia
<b>C<sub>ur</sub></b>	2950 N	Carga límite de fatiga, radial
<b>f<sub>0</sub></b>	14,4	Factor de cálculo

Primero calculamos el espacio vacío disponible:

$$V = [(3.1416/4)*24*(125^2-70^2)*10^{-9} - 1.09/7800]*10^6$$

$$V = 62.4219 \text{ cm}^3$$

Posteriormente, determinamos la Relación de Velocidad:

$$RV = n / n_g = 3600 / 8200 = 0.439$$

Como estamos en el intervalo entre:  $\geq 0.2$  hasta  $0.8$ , corresponde un 33 %, o sea:

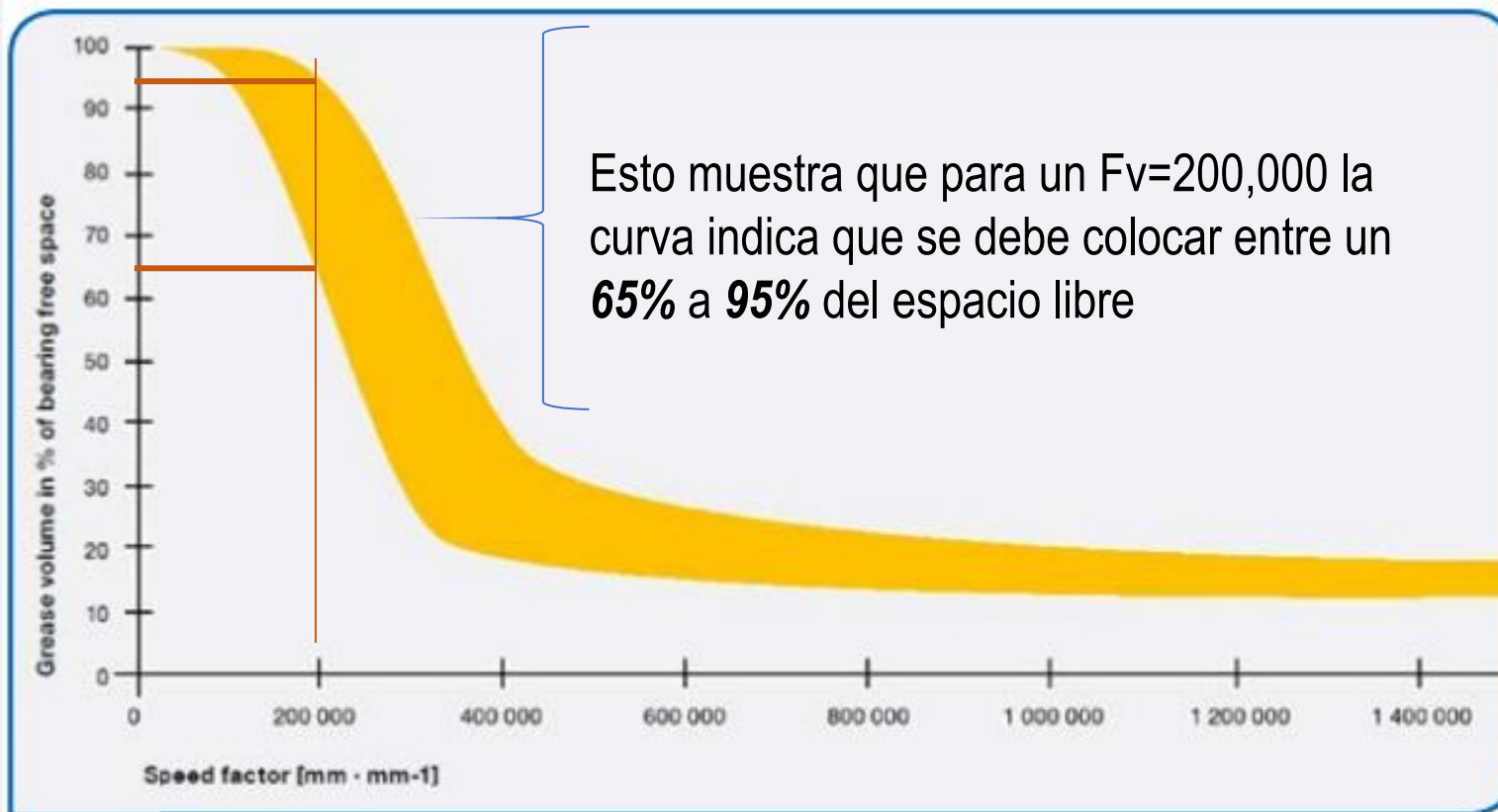
$$62.4219 / 3 = 20.8 \text{ cm}^3 \sim 21 \text{ cm}^3$$

Considerando que la densidad promedio de las grasas es  $1 \text{ gr/cm}^3$ , debería de añadirse 21 gramos, que corresponden, aproximadamente a 21 disparos de una bomba de engrasar manual

# Volumen de Llenado Inicial

Existe una gráfica que resume la llamada Regla de Oro para poder calcular el volumen necesario a aplicar al rodamiento dependiendo del espacio libre del mismo y el Factor de Velocidad.

El área marcada en amarillo indica el volume necesario de grasa o el más usual como una función del factor de velocidad



## Regla de Oro para cálculo de Espacio Libre

$$Free\ Space\ (cc'\ s) = \frac{w(D^2 - d^2) - 74251W_b}{1273.24}$$

w= Ancho de Rodamiento (mm)  
D= Diámetro Externo Rodamiento (mm)  
d= Diámetro Interno Rodamiento (mm)  
Wb= Peso del Rodamiento (lbs)

# Volumen de Rellenado

$$Rg(\text{grs}) = 0,005 \times D \times B$$

(note: D & B in mm)

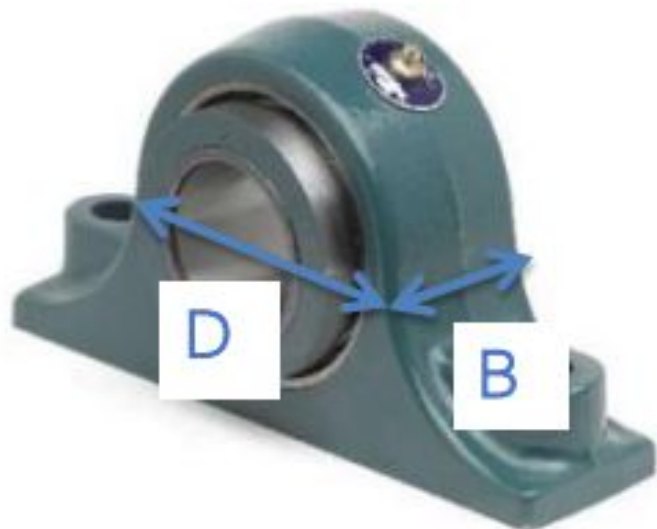
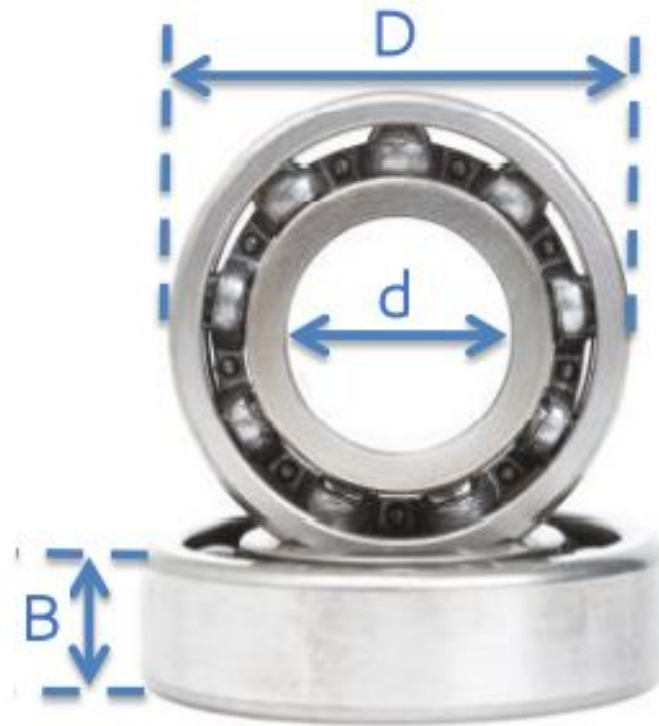
$$Rg(\text{oz}) = 0,114 \times D \times B$$

(note: D & B in inches)

Rg = Cantidad para el relleno de grasa

D = Diámetro exterior del rodamiento

B = Ancho del rodamiento



Cuando las dimensiones del rodamiento no se conocen por la accesibilidad del housing, se utilizan las dimensiones de éste para el cálculo.

$$Rg(\text{oz}) = (114 \times D \times B) / 3$$

(note: D & B in inches)

Rg = Cantidad para el relleno de grasa

D = Diámetro exterior del housing del rodamiento

B = Ancho del housing del rodamiento



# Vida útil de la Grasa

Velocidad de giro

Diámetro del rodamiento

Área de contacto

**CALOR (Temp), VIBRACIÓN, CONTAMINACIÓN**

Vida útil de la grasa

La vida útil de la grasa decrece a medida que la velocidad, el tamaño y el área de contacto aumentan se requiere un re-engrase mucho más frecuente

# Separación de la Grasa

Entre las causas por la que la grasa de puede separar se encuentran

- Calor
- Vibración
- Tiempo
- Presión
- Materiales absorbentes
- Contaminación



# Sobre-engrase

La mayoría de los rodamientos de alta velocidad fallan por sobre-lubricación (excesivo engrase), lo que causa excesos de temperatura y aceleración de la oxidación y no por falta de lubricación.



# Equipos de Engrase



# Métodos de aplicación de Grasas

	Manual	Pistola de engrase, alemites	Sistema centralizado
Descripción	<p>Grasa aplicada a mano en la aplicación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empaque del rodamiento cuando se repara</li> <li>• A pincel en engranajes abiertos o cojinetes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de grasa a través de un alemite que está ubicado en o cerca de la aplicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de lubricación automática, típicamente alimentando múltiples puntos desde un mismo reservorio.</li> </ul>
Pros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación directa a las áreas requeridas</li> <li>• Control de calidad</li> <li>• Economical</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo costo de implementar</li> <li>• Buen control del sobre-engrase y la frecuencia</li> <li>• Se pueden aplicar diferentes grasas a diferentes puntos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede aplicar cantidades precisas en una base de tiempo definida.</li> <li>• Bajo costo operativo para operar</li> </ul>
Contras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo + Intenso</li> <li>• Dificultad para reaplicar, accesibilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accesibilidad in operación</li> <li>• Alto costo laboral en caso de tener muchos puntos de engrase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto costo de instalación</li> <li>• Limitado a una grasa</li> <li>• El sistema requiere mantenimiento</li> <li>• Limitada capacidad para ajustar programas</li> </ul>

# Calibración de Pistola Manual

Los rangos de liberación de grasa varían según el diseño.

Los fabricantes entregan las tablas con los rangos para calibrar.

Se puede usar una balanza común para realizar la calibración para conocer la cantidad de grasa emitida en cada golpe.

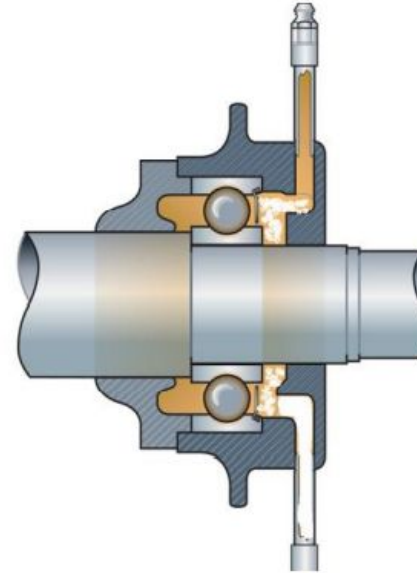
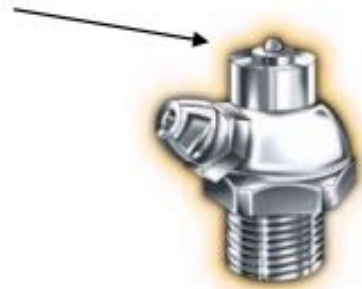
Una buena práctica es usar siempre pistolas manuales similares para no tener diferentes ratios de liberación de grasas y así tener problemas en la aplicación.



# Alemites, Nipples

- Diferentes tipos de Alemites para engrase

- Algunos alemites tienen puntos de alivio



- Pueden prevenir sobre presión sobre en los ejes
- Minimiza el riesgo de tener grasa vieja o endurecida siendo empujada dentro del rodamiento
- Indica si existe un bloqueo
- Se usan solamente en caso de engrases frecuentes



Stainless Steel



Pressure Relief



Standard Buttonhead



Vent Fitting

# Tapones para Engrase

- La colocación de Tapones sobre los alemites minimiza la contaminación
- Se pueden codificar por color para de esa manera identificar con el tipo de grasas



Capuchón/Tapón





# Válvulas de Alivio de Grasas

- Válvulas de alivio de grasas pueden minimizar riesgos de excesiva lubricación
  - Pequeños resortes cargados de alivio se activan y abren cuando hay presión positiva de grasa.
  - El exceso de grasa se “ventea” fuera de la válvula
- Muchos motores tienen tapones desmontables cerca de la parte inferior
- El mejor procedimiento de engrase es remover el tapón, adherir la grasa y permitir que el equipo gire por 30 minutos y luego reemplazar el tapón



# “Sentir” la presencia de Grasa

- Algunas prácticas simples incluyen el uso de un sorbete plástico o simplemente un precinto para testear/sentir la presencia de grasa.
- Con el tapón de purga abierto se inserta el sorbete/precinto desde abajo hacia arriba en dirección de llegar a la base del rodamiento.
- Si hay grasa “fresca” alrededor del rodamiento el elemento insertado mostrará grasa en su extremo al retirarlo.
- Si el “tester” no avanza, puede indicar presencia de grasa que se encuentra endurecida y puede ser vieja entre el tapón y la base del rodamiento.



# Purgado

Existen algunos efectos interesantes de realizar purgados en los rodamientos, entre ellos:

- Remoción de grasa antigua
- Evitar sobrecarga y rotura de sellos
- Inspeccionar estado de grasa en uso
- Observación la conversión entre grasas incompatibles



# Sistemas Centralizados de Engrase

- Existen 3 tipos de sistemas centralizados de engrase que operan sobre diferentes principios de funcionamiento.

Línea Dual (Paralelo)



Línea Simple Progresiva



Línea Simple Paralela



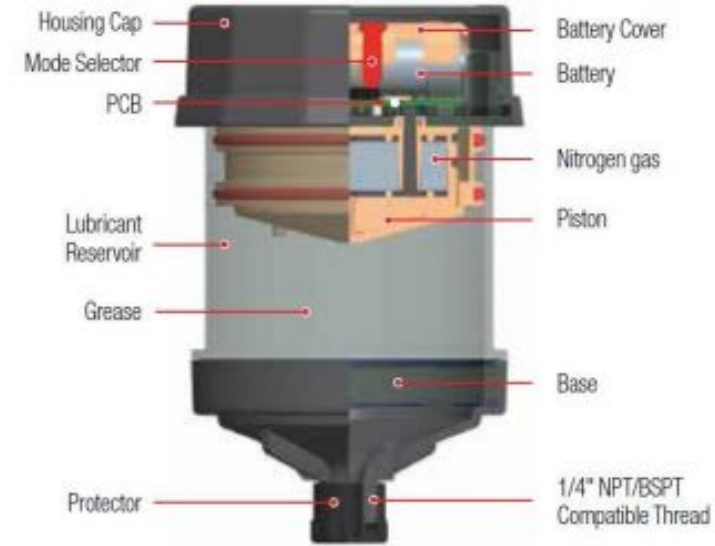
# Lubricadores Automáticos Puntuales

Suministran pequeñas cantidades de grasa a intervalos de tiempo medidos.

Muy utilizados en áreas/procesos donde el re-engrase realizado a mano es complejo.

Liberación puntual de grasa en la cantidad adecuada.

Existen modelos que se accionan mecánicamente y utilizan una pequeña batería y otros utilizan un gas que ejerce una presión en la expansión sobre un pistón que actúa sobre la grasa y realiza la descarga.



# Best Practices

Seleccionar el mejor tipo de lubricador para las condiciones ambientales de la planta/proceso.

Rellene cañerías y líneas con grasa de manera de asegurar que cuando accione el equipo la lubricación sea inmediata.

Escribir la fecha de expiración sobre el lubricador.

Observar que el nivel de grasa esté bajando de acuerdo a lo esperado. Realizar marcas de avance de nivel.



# Casos de Éxito



**Mobil Grease**<sup>TM</sup>



# Polyurea

Proof of performance

**Mobil Grease™**

Performance by ExxonMobil

Mobil Polyrex EM grease and Mobil Engineering Services helps Chinese electric motor OEM save more than US \$12K annually\*

Company-estimated annual savings of more than

**US \$ 12K**



Energy lives here™

## Impact

After making the switch to **Mobil Polyrex EM** grease and reconstructing the bearings, the company reports that bearing noise and grease consumption have been significantly reduced. Together, these benefits have helped the company generate cost savings related to reduced repair and lubrication expenses.

## Benefit

Hebei Electric Motor Company reports that **Mobil Polyrex EM** grease has helped it significantly reduce grease consumption, and replace fewer bearings due to lubrication failures or for excessive noise while operating.

# Polyurea

Proof of performance

**Mobil Grease™**  
Performance by ExxonMobil

Mobil Polyrex EM grease helps extend electric motor bearing life\*



**6x** Longer service life than the previous grease

Energy lives here™

## Impact

The bearings lubricated with the competitive grease lasted only 1.5 months in the field trial before failing. The bearings lubricated with **Mobil Polyrex EM** grease performed successfully for 9 months. The lower power motors did not indicate any issues and no repair was required. **Mobil Polyrex EM** grease has proved to be the most suitable and cost effective solution in the years since the field trial.

## Benefit

**Mobil Polyrex EM** grease has helped this Russian primary metals company enhance bearing life, improve overall productivity, and reduce maintenance costs.

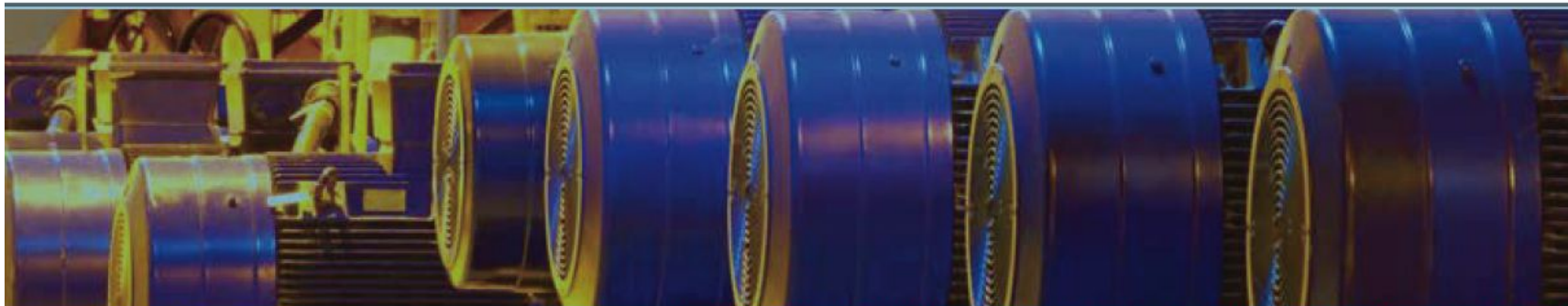
Performance profile

**Mobil SHC™**

Performance by ExxonMobil

## Mobil SHC Polyrex™ 100 EM Series

Electric motor synthetic grease



Energy lives here™

Mobil SHC Polyrex™ 102 EM is our first-ever grease with lab-proven, easily estimated energy efficiency benefits for electric motors.

By reducing bearing torque up to 40%, Mobil SHC Polyrex 102 EM synthetic grease can increase motor efficiency by up to 0.24% compared to our mineral-based grease. Formulated with advanced polyurea thickener, it can help provide:

- High-temperature protection of ball and roller bearings
- Outstanding load-carrying capability
- Excellent rust and corrosion protection with uncompromised grease life
- Reduced motor bearing noise in noise-sensitive environments

Up to

**40%**

improvement in bearing  
torque reduction

## Proof of performance

**Mobil Grease™**

Performance by ExxonMobil

Mobil SHC Polyrex 462 synthetic grease can reduce bearing costs to deliver potential annual savings of up to US\$55,000\*

Up to  
**1,000**  
hours of bearing life\*



Energy lives here™

## Amandus Kahl pellet presses | Food company | Netherlands

### Recommendation

The ExxonMobil field engineer recommended **Mobil SHC Polyrex 462** synthetic grease, as it provides excellent load carrying capability and excellent water resistance and corrosion protection. **Mobil SHC Polyrex 462** is also a NSF H1 registered grease.

### Benefit

Converting to **Mobil SHC Polyrex 462** synthetic grease helped improve bearing life to at least 1,000 hours, so the bearings can be changed during the disassembly of the complete unit, reducing maintenance work and production downtime.



# Mobil SHC™

## **Mobilgrease XHP 222 helps a construction company to save \$ 82,000 over two years by increasing the bearing lives in all construction equipment\*.**

### **Situation**

ExxonMobil Offered its premium Lithium Complex Mobilgrease XHP 222, replacing Mobilux EP 2.

Customer's technicians in coordination with ExxonMobil team monitored grease in action and the performance of the equipment.

### **Impact**

Mobilgrease XHP 222 with its Lithium Complex base, doubled the re-greasing intervals.

The bearing life time increased significantly.

Total savings of \$ 82,000 over two years in all construction equipment.

### **Benefit**

Re-greasing interval was doubled.

The bearing life time increased significantly.

Increased oxidation, corrosion and thermal resistance.

Very good EP and anti-wear performance.

# Complejo de Litio

Proof of performance

**Mobil Grease**

Performance by ExxonMobil

Mobilgrease XHP 222 bearing grease helps enhance equipment protection and prevent unscheduled downtime\*



Energy lives here™

Customer-estimated annual savings of more than

**US \$13.8K**

## Impact

After transitioning to **Mobilgrease XHP 222** bearing grease and implementing **Mobil Engineering Services**, the company has reported a number of performance benefits, including reduced bearing damage, less unscheduled downtime, and streamlined lubrication and maintenance costs.

## Benefit

The company reports that **Mobilgrease XHP 222** bearing grease has helped enhance equipment protection and prevent unscheduled downtime to generate an estimated annual savings of US \$13,813.

# Complejo de Litio

Proof of performance

**Mobil Grease™**

Performance by ExxonMobil

## Mobilgrease XHP 322 MINE helps extend re-greasing intervals and increase productivity



Energy lives here™

### Impact

Since making the switch to **Mobilgrease XHP 322 MINE**, the company reports that it has extended re-greasing intervals from 18 hours to 50 hours, reducing overall grease consumption and associated labor costs. In addition, the company has observed an increase in productivity of 1.7 percent and expects a 50 percent increase in the service life of the equipment's pins.

### Benefit

**Mobilgrease XHP 322 MINE** has helped this construction company extend re-greasing intervals, reduce labor costs, and increase productivity to deliver a company-estimated annual savings of US \$151,000.

# Sulfonato de Calcio

Proof of performance

**Mobil Serv™**

Performance by ExxonMobil

Mobil Serv<sup>SM</sup> Engineering team and The McPherson Companies help carbon steel pipe and tubing manufacturer reduce bearing failures by 40%



Energy lives here™

Mill stand roll bearings | Carbon steel pipe and tubing manufacturer | Alabama, United States

## Impact

Since switching to **Mobil Centaur XHP 462** multipurpose grease, the company reports seeing improved performance in its mill stand roll bearings, including reduced water washout and improved component reliability. This improved performance helped the manufacturer reduce annual bearing failures from approximately 90 to 54.

## Benefit

As a result of the **Mobil Serv Engineering** team's recommendations, the company reports that they achieved 40 percent reduction in bearing failures. As a result, this generated company-estimated annual savings of US \$119,000.



# Sulfonato de Calcio

Proof of performance

**Mobil Grease™**

Performance by ExxonMobil

Mobil Centaur XHP 461 grease helps a steel mill reduce grease consumption by 40%\*



less grease  
consumption



Energy lives here™

## Recommendation

In order to reduce bearing failures and grease consumption, ExxonMobil recommended **Mobil Centaur™ XHP 461** grease with calcium sulfonate thickener and optimal re-greasing instructions. **Mobil Centaur XHP 461** provides a balanced combination of water washout and water spray-off resistance, as well as excellent corrosion protection, in severely wet environments.

## Benefit

After converting to **Mobil Centaur XHP 461**, no bearing failures were detected and grease consumption decreased by 40%. The customer also benefited from reduced grease leakage around the casting machine.

# Sulfonato de Calcio

Proof of performance



Mobil Centaur XHP 461 heavy-duty grease helps Indiana steel mill improve equipment reliability\*



Energy lives here™

Company-estimated annual savings of more than

**US \$445K**

## Impact

After transitioning to **Mobil Centaur XHP 461** heavy-duty grease, the company reported improved reliability through an immediate decrease in foot roll lock-ups, with the grease performing up to 10 hours in the foot rolls without resupply. The company also reported a 62 percent reduction in feed rates, resulting in reduced grease consumption. In addition, **Mobil Centaur XHP 461** has helped reduce equipment failure and maintenance intervals, decreasing employee-equipment interaction and lowering operating costs.

## Benefit

The steel mill reports that **Mobil Centaur XHP 461** heavy-duty grease has helped reduce maintenance downtime and improve equipment reliability to generate a company-estimated annual savings of US \$445,220.

# Complejo de Litio

Proof of performance

**Mobil SHC™**

Performance by ExxonMobil

Mobilith SHC™ 220 synthetic grease helps Mexican manufacturer extend pump bearing life\*



Energy lives here™

Company-estimated  
annual savings of  
**US \$25K**

Fuller pump bearings | Building materials manufacturer | Mexico

## Impact

Seven months after transitioning to **Mobilith SHC 220** synthetic grease, the company only had to replace 10 roller bearings. The manufacturer also successfully reduced grease consumption and labor costs, while eliminating the need for external fan cooling.

## Benefit

The company reports that **Mobilith SHC 220** helped reduce equipment downtime, grease consumption and labor costs to generate US \$25,000 in overall cost savings.

# Complejo de Litio

Proof of performance

**Mobil SHC™**

Performance by ExxonMobil

Mobilith SHC™ 100 synthetic grease helps cement plant reduce energy consumption and extend lubrication intervals\*



Generated company-estimated annual savings of

**US \$176K**

Roller press mill engine bearings | Cement plant | Colombia

## Impact

After transitioning to **Mobilith SHC 100** synthetic grease, operating temperatures on the roller press were reduced by 80°F (44°C), mitigating the need for air compressor supplemental cooling jets. In addition, regreasing intervals were doubled, which reduced maintenance needs and the related safety exposure of maintenance personnel.

## Benefit

The company reports that **Mobilith SHC 100** synthetic grease enabled productivity savings estimated at US \$176,700 based on the elimination of external cooling, reduced maintenance costs and grease consumption.

# Complejo de Litio

Proof of performance

**Mobil SHC™**

Performance by ExxonMobil

Mobilith SHC 460 helps extend bearing life, saving more than US \$66,000 annually\*

\$66,690

In company-estimated annual savings



Energy lives here™

## Impact

After making the switch to **Mobilith SHC 460** synthetic grease, the company reported a reduction in the number of bearing replacements from 96 to 6 per year. In addition, the use of **Mobilith SHC 460** helped lower bearing operating temperatures by as much as 10°C. Together, these benefits have helped increase equipment availability, maximize productivity, and help generate company-estimated savings of more than US \$66,000 per year.

## Benefit

**Mobilith SHC 460** synthetic grease has helped this mining company increase extend bearing life, increase productivity and reduce labor costs to deliver a company-estimated annual savings of US \$66,960.

# Complejo de Litio

Proof of performance

**Mobil SHC**<sup>™</sup>

Performance by ExxonMobil

Mobil SHC Grease 460 WT helps Chinese wind energy company improve wind turbine efficiency\*



Savings of  
**US \$14,686**  
over two years

Xinjiang Goldwind wind turbines | Wind energy company | Mongolia, China

## Impact

After transitioning to **Mobil SHC Grease 460 WT** and using **Mobil Engineering Services**, the company reports that it has simplified its grease inventory and improved wind turbine efficiency. Together, these benefits have helped lower maintenance expenses and reduce unscheduled downtime.

## Benefit

**Mobilith SHC 460** synthetic grease has helped this mining company increase extend bearing life, increase productivity and reduce labor costs to deliver a company-estimated annual savings of US \$66,960.

# Litio-Polimero

Proof of performance

**Mobil Grease**

Performance by ExxonMobil

Mobilgrease XTC helps mining company extend re-greasing intervals and improve operational efficiency.



Energy lives here™

**\$625,000**  
In company-estimated savings

Feeding mill pumps - Falk gear couplings | Minera Peñasquito, S.A. de C.V. | Mazapil, Zacatecas, México

## Impact

After 10 months in service, **Mobilgrease XTC** coupling grease has helped maintain outstanding equipment performance despite extreme conditions. Maintenance personnel reported the coupling in excellent condition even after successfully extending re-greasing intervals from just 720 hours to 2,160 hours. The company has also helped limit employee-equipment interaction, and reduce used grease generation associated with frequent re-greasing.

## Benefit

**Mobilgrease XTC** coupling grease has helped this mining company extend re-greasing intervals on its gear couplings, which has helped generate a company-estimated savings of US \$625,000 through reduced maintenance intervention and unscheduled downtime.



**Performance spotlight**  
Xiamen Airlines trusts  
Mobilgrease 33 grease  
in its fleet of  
**206 aircraft.**

## Proof of performance

# Xiamen Airlines experiences value and support

Company uses Mobilgrease™ 33 grease fleetwide

"We use Mobilgrease 33 in our fleet because of the exceptional value the product provides compared to the competition. Converting to Mobilgrease 33 was very straightforward. ExxonMobil's technical support is great."

Yang Eng Long  
Engineering Department Manager, Xiamen Airlines

## Xiamen Airlines

Xiamen Airlines is the first privately owned airline in the People's Republic of China. Established in July 1984, the shareholders are China Southern Airlines Co. Ltd. and Xiamen Construction & Development Co. Ltd. Xiamen Airlines operates 206 Boeing aircraft for both domestic and international passengers and cargo transport.



## PROOF OF PERFORMANCE



# Mobil SHC Polyrex 462 saves € 40,000/y in sugar mill.

Rotary valves of vacuum evaporators  
Sugar Company  
Germany

### Situation

High temperature (130°C - 160°C) in rotary valves.  
High wear and low lifetime of plates, drums and rotors.  
No NSF-certificated grease in use, but contamination is possible.

### Recommendation

Change to NSF-certificated Mobil SHC Polyrex 462.

# Mobil SHC

### Impact

With NSF-certificated product, legal requirements were met.  
Reduction of the wear.  
No change in grease consistency, no hardening or bleeding.  
Excellent sealing effect against dust.  
Reduction of the grease top-up amount.

### Benefit

Savings about € 40,000/year.  
Lifetime increase of plates, drums and rotors about 6 years.  
Reduction of overall grease consumption.

# Sulfonato de Calcio

## Proof of performance

**Mobil Serv™**

Performance by ExxonMobil

Mobil Serv<sup>SM</sup> Engineering team and The McPherson Companies help carbon steel pipe and tubing manufacturer reduce bearing failures by 40%



Energy lives here™

Mill stand roll bearings | Carbon steel pipe and tubing manufacturer | Alabama, United States

## Impact

Since switching to **Mobil Centaur XHP 462** multipurpose grease, the company reports seeing improved performance in its mill stand roll bearings, including reduced water washout and improved component reliability. This improved performance helped the manufacturer reduce annual bearing failures from approximately 90 to 54.

## Benefit

As a result of the **Mobil Serv Engineering** team's recommendations, the company reports that they achieved 40 percent reduction in bearing failures. As a result, this generated company-estimated annual savings of US \$119,000.

# Videos Técnicos



# The Grease Experts

What is the optimal re-greasing frequency for my equipment?



<https://www.youtube.com/watch?v=eA4ZgFGR35I>



What does color Grease matters?



<https://www.youtube.com/watch?v=bdQCIC1peDM>

Why is viscosity important in Grease selection ?



<https://www.youtube.com/watch?v=vPnk0m6y4Wc>

What does Grease consistency measure?



<https://www.youtube.com/watch?v=MPuBkCmirTk>

**Desde MOBIL Argentina agradecemos una vez más el gesto de haber compartido con nosotros esta charla**

## **Contactos Mobil Argentina**

### **Marine & Aviation**

**Maximiliano.gomez@ar.moovelub.com**

### **Oil & Gas**

**Juan.Ahargo@ar.moovelub.com**

### **Minería & Soporte Técnico**

**Hernan.Corrales@ar.moovelub.com**

### **Energía**

**Ezequiel.Rams@ar.moovelub.com**

### **Siderurgia & Ind. General**

**Facundo.Schab@ar.moovelub.com**

