

Introducción

Siga cuidadosamente las instrucciones de lubricación señaladas en la placa de fábrica, las etiquetas de advertencia y los manuales de instalación suministrados con la unidad.

Los lubricantes indicados en este manual son SOLAMENTE los más conocidos y no se deben interpretar como recomendaciones exclusivas. Los lubricantes de engranajes industriales a base de petróleo con inhibidor de óxido y corrosión (R & O) o los lubricantes de engranajes industriales para presión extrema (EP) a base de azufre-fósforo se recomiendan para temperaturas ambiente de entre 15°F y 125°F (-9°C y +52°C).

Para unidades que operan fuera de estos rangos de temperatura, consulte la sección "Lubricantes sintéticos". Los lubricantes sintéticos también se pueden utilizar en condiciones climáticas normales.

VISCOSIDAD (IMPORTANTE) — Para condiciones de clima frío, consulte la Tabla 4, Página 2, y la sección "Lubricantes sintéticos". Seleccione un lubricante con un punto de escurrimiento por lo menos 10°F (5,5°C) inferior a la temperatura ambiente mínima inicial esperada. En ciertos casos es posible ampliar los rangos de temperatura utilizables si se conocen las condiciones específicas de la aplicación. Si una transmisión por engranajes (excluidas las unidades de velocidad alta y semialta) opera en un entorno interior en que la temperatura ambiente está entre 70°F y 125°F (21° y 52°C), la viscosidad del aceite puede aumentar un grado AGMA sobre la indicada para el rango de 50° y 125°F (10° y 52°C). De este modo, en estas condiciones ambientales, se deberá reemplazar un número AGMA 6 o 7 por un 5 o 6, respectivamente.

BOMBAS DE ACEITE — Cuando seleccione un lubricante para una transmisión por engranajes equipada con una bomba de aceite, es importante la viscosidad del aceite a temperatura fría. Por lo general, la viscosidad del lubricante en la puesta en marcha no debe exceder de 1725 cSt (8000 SSU). Cuando se excede esta viscosidad, es posible que se produzca cavitación en la bomba y se impida la circulación del aceite. Puede ser necesario usar un calentador de cárter o aceite de una viscosidad inferior para minimizar la cavitación de la bomba. Consulte con la Fábrica.

Lubricantes a base de petróleo

LUBRICANTES CON INHIBIDORES DE CORROSIÓN (Tabla 1 a continuación) — Los lubricantes de engranajes industriales a base de petróleo con inhibidores de corrosión y óxido (R&O) son los lubricantes de engranajes para propósito general más comunes.

LUBRICANTES PARA PRESIÓN EXTREMA (EP) (Tabla 2, Página 2) — Para transmisiones por engranajes con alta carga o unidades cargadas por sobre las estimaciones originales, se prefieren los lubricantes industriales para presión extrema a base de petróleo. Los lubricantes EP actualmente recomendados son del tipo azufre-fósforo.

ADVERTENCIA: LUBRICANTES EP EN LA INDUSTRIA DEL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS — Los lubricantes EP pueden contener sustancias tóxicas, por lo que no se deberían utilizar en la industria del procesamiento de alimentos sin la aprobación del fabricante. Los lubricantes que cumplen con la clasificación "H1" de la USDA son aptos para aplicaciones de procesamiento de alimentos.

PRECAUCIÓN: LUBRICANTES EP Y FRENO ANTIRRETORNO INTERNO

No use lubricantes EP o lubricantes con formulaciones antidesgaste que incluyan azufre, fósforo, derivados de cloro y plomo, grafito o disulfuro de molibdeno en unidades equipadas con freno antirretorno de tipo cartucho. Algunos lubricantes de la tabla siguiente pueden contener aditivos antidesgaste. Los lubricantes de la Tabla 2, Página 2, si contienen varios de estos aditivos.

Lubricantes sintéticos

Los lubricantes sintéticos del tipo polialfaolefinas se recomiendan para la operación en clima frío, las aplicaciones con altas temperaturas, la operación en rangos de temperatura extendidos (todas las estaciones) y/o intervalos prolongados de cambio de lubricante. Consulte el grado de viscosidad correcto del lubricante sintético en la Tabla 4, Página 2.

TABLA 1 — Aceites de engranajes R&O a base de petróleo (temperatura máxima de operación de lubricante 200°F (93°C))

Grado de viscosidad AGMA		1	2	3	4	5	6	7
Grado de viscosidad ISO		46	68	100	150	220	320	460
Viscosidad	cSt @ 40°C	41.4-50.6	61.2-74.8	90-110	135-165	198-242	288-352	414-506
	SSU @ 100°F	193-235	284-347	417-510	626-765	918-1122	1335-1632	1919-2346
Fabricante		Lubricante	Lubricante	Lubricante	Lubricante	Lubricante	Lubricante	Lubricante
Amoco Oil Co. BP Oil Co. Chevron U.S.A., Inc. Citgo Petroleum Corp.		Amer. Ind. Oil 46 Turbinol T-46 Hydraulic Oil AW 46 Citgo Pacemaker 46	Amer. Ind. Oil 68 Turbinol T-68 Hydraulic Oil AW 68 Citgo Pacemaker 68	Amer. Ind. Oil 100 Turbinol T-100 Machine Oil AW 100 Citgo Pacemaker 100	Amer. Ind. Oil 150 Machine Oil AW 150 Citgo Pacemaker 150	Amer. Ind. Oil 220 Energol HLP-HD 220 Machine Oil AW 220 Citgo Pacemaker 220	Amer. Ind. Oil 320 Machine Oil AW 320 Citgo Pacemaker 320	Amer. Ind. Oil 460 Citgo Pacemaker 460
Conoco Inc. Exxon Co., U.S.A. Houghton International Inc. Imperial Oil Ltd.		Dectol R&O Oil 46 Teresstic 46 Hydro-Drive HP-200 Teresso 46	Dectol R&O Oil 68 Teresstic 68 Hydro-Drive HP-300 Teresso 68	Dectol R&O Oil 100 Teresstic 100 Hydro-Drive HP-500 Teresso 100	Dectol R&O Oil 150 Teresstic 150 Hydro-Drive HP-750 Teresso 150	Dectol R&O Oil 220 Teresstic 220 Hydro-Drive HP-1000 Teresso 220	Dectol R&O Oil 320 Teresstic 320 Teresso 320	DectolR&OOil460 Teresstic 460
Kendall Refining Co. Keystone Lubricants Lyondell Petrochemical (ARCO) Mobil Oil Corp.		Kenoil R&O AW 46 KLC-15 Duro 46 DTE Oil Medium	Kenoil R&O AW 68 KLC-20 Duro 68 DTE Oil Heavy Medium	Kenoil R&O AW 100 KLC-30 Duro 100 DTE Oil Heavy	Four Seasons AW 150 KLC-40 Duro 150 DTE Oil Extra Heavy	..... KLC-50 Duro 220 DTE Oil BB	..... ..... Duro 320 DTE Oil AA	..... ..... ..... DTE Oil HH
Petro-Canada Prod. Phillips 66 Co. Shell Oil Co. Shell Canada Ltd.		Harmony 46 Magnus Oil 46 Turbo T46 Tellus 46	Harmony 68 Magnus Oil 68 Turbo T68 Tellus 68	Harmony 100 Magnus Oil 100 Morlina 100 Tellus 100	Harmony 150 or 150D Magnus Oil 150 Morlina 150 Tellus 150	Harmony 220 Magnus Oil 220 Morlina 220 Tellus 220	Harmony 320 Magnus Oil 320 Morlina 320 Tellus 320	..... ..... Morlina 460
Texaco Lubricants Unocal 76 (East) Unocal 76 (West) Valvoline Oil Co.		Regal Oil R&O 46 Unax RX 46 Turbine Oil 46 Valvoline AW ISO 46	Regal Oil R&O 68 Unax RX 68 Turbine Oil 68 Valvoline AW ISO 68	Regal Oil R&O 100 Unax RX 100 Turbine Oil 100 Valvoline AW ISO 100	Regal Oil R&O 150 Unax RX 150 Turbine Oil 150 Valvoline AW ISO 150	Regal Oil R&O 220 Unax RX 220 Turbine Oil 220 Valvoline AW ISO 220	Regal Oil R&O 320 Unax AW 320 Turbine Oil 320 Valvoline AW ISO 320	Regal Oil R&O 460 Turbine Oil 460 Turbine Oil 460

CONDICIONES DE CLIMA FRÍO — El grado de viscosidad correcto del lubricante sintético se indica a continuación en la Tabla 4. En ciertos casos los rangos de temperatura utilizables se pueden ampliar si se conocen las condiciones específicas de la aplicación.

Los lubricantes sintéticos se pueden usar en transmisiones por engranajes con freno antirretorno interno en temperaturas frías (de -30° a +50°F o de -34° a +10°C). Seleccione el grado de lubricante correcto en la Tabla 4 a continuación. Mobil 624 y 5HC 626 ofrecen una acción apropiada para antirretorno en estas condiciones. También se pueden usar otros lubricantes sintéticos. NO use lubricantes sintéticos en unidades con freno antirretorno que operen sobre +50°F (10°C).

CONDICIONES DE CLIMA NORMAL — Para temperaturas de 15°F (-9°C) y superiores, use los grados de viscosidad que se recomiendan en la Tabla 5, Página 4. Seleccione un lubricante de la Tabla 1, Página 1. En ciertos casos los rangos de temperatura utilizables se pueden ampliar si se conocen las condiciones específicas de la aplicación.

ADVERTENCIA: LUBRICANTES SINTÉTICOS EN LA INDUSTRIA DEL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS — Los lubricantes sintéticos pueden contener sustancias tóxicas que no se deberían utilizar en la industria del procesamiento de alimentos sin la aprobación del fabricante. Los lubricantes que cumplen con la clasificación "H1" de USDA son aptos para la aplicación de procesamiento de alimentos.

PRECAUCIÓN: LUBRICANTES SINTÉTICOS Y FRENO ANTIRRETORNO INTERNO — Los lubricantes sintéticos se pueden usar en transmisiones por engranajes con freno antirretorno interno que operan en temperaturas frías de -30° a +50°F (de -34° a +10°C). Mobil SHC 624 y SHC 626 ofrecen una acción apropiada para antirretorno en estas condiciones. También se pueden utilizar otros lubricantes sintéticos. NO use lubricantes sintéticos en unidades con freno antirretorno que operen a temperatura ambiente por sobre 50°F (10°C).

TABLA 2 — Lubricantes de presión extrema

Presión de operación máxima 200°F (93°C)

Fabricante	Lubricante
Amoco Oil Co. BP Oil Co. Chevron U.S.A. Inc. Citgo Petroleum Corp.	Permagear/Amogear EP Energear EP Gear Compounds EP Citgo EP Compound
Conoco Inc. Exxon Co. U.S.A. E.F. Houghton & Co. Imperial Oil Ltd.	Gear Oil Spartan EP MP Gear Oil Spartan EP
Kendall Refining Co. Keystone Div., Pennwalt Corp. Lyondell Petrochemical (ARCO) Mobil Oil Corp.	Kendall NS-MP Keygear Pennant NL Mobilgear
Petro-Canada Products Phillips 66 Co. Shell Oil Co. Shell Canada Limited	Ultima EP Philgear Omala Oil Omala Oil
Sun Oil Co. Texaco Lubricants Unocal 76 (East & West) Valvoline Oil Co.	Sunep Meropa Extra Duty NL Gear Lube AGMA EP

TABLA 3 — Grasas para rodamientos lubricados con grasa y sellos purgados con grasa

De 0° a 200°F (de -18° a +93°C)

Fabricante	Lubricante
Amoco Oil Co. BP Oil Co. Chevron U.S.A., Inc. Citgo Petroleum Corp.	Amolith Grease No. 2 Energear LS-EP2 Industrial Grease Medium Premium Lithium Grease No. 2
Conoco Inc. Exxon Company, U.S.A. E.F. Houghton & Co. Imperial Oil Ltd.	EP Conolith Grease No. 2 Unirex N2 Cosmolube 2 Unirex N2L
Kendall Refining Co. Keystone Div., Penwalt Corp. Lyondell Petrochemical (ARCO) Mobil Oil Corp.	Multi-Purpose Lithium Grease L421 Zeniplex 2 Litholine H EP 2 Grease Mobilith 22
Mobil Oil Corp. Petro-Canada Products Phillips 66 Co. Shell Oil Co.	Mobilith SHC 460* Multipurpose EP2 Philube Blue EP Alvania Grease 2
Shell Canada Limited Sun Oil Co. Texaco Lubricants	Alvania Grease 2 Ultra Prestige EP2 Premium RB Grease
Unocal 76 (East & West) Valvoline Oil Co.	Unoba EP2 Multilube Lithium EP Grease

* Alternativa sintética de alto rendimiento.

TABLA 4 — Lubricantes sintéticos de polialfaolefinas +

Grado de viscosidad AGMA	...	2	4	5	6	
Grado de viscosidad ISO	32	68	150	220	320	
Viscosidad	tSt a 40°C	28.8–35.2	61.2–74.8	135–165	198–242	288–352
	SSU a 100°F	135–164	284–347	626–765	918–1122	1335–1632
Rango de temperatura ambiente °F ‡	-30to+10	-15to+50	0to+80	+10 to+125	+20to+125	
Fabricante	Lubricant					
Chevron U.S.A., Inc.	...	...	...	Syn. Gear Lube Tegra 220*	...
Conoco, Inc.	Syncon 32	Syncon 68	...	...	...
CPI Engineering Services, Inc.	CP-4620-32	CP-4620-68	CP-4620-150	CP-4620-220	...	
	CP-4630-32*	CP-4630-68*	CP-4630-150*	CP-4630-220*	...	
Exxon Co. U.S.A.	...	...	Spartan Synthetic EP 150*	Spartan Synthetic EP 220*	Spartan Synthetic EP 320*
Mobil Oil Corp.	SHC 624	SHC 626	SHC 629	SHC 630	SHC 632	
	...	...	Mobilgear SHC 150	Mobilgear SHC 220*	Mobilgear SHC 320*

† Índice mínimo de viscosidad de 130 (consulte al proveedor o fabricante del lubricante sobre la presión de operación máxima). La selección del grado de viscosidad no se aplica a las unidades de alta y semialta velocidad.

‡ En ciertos casos, con información completa sobre la aplicación, es posible ampliar el rango de temperatura. Consulte con la Fábrica.

* Lubricante de presión extrema EP (contiene azufre fósforo).

Niveles de aceite

Antes de llenar las transmisiones por engranajes, quite la cubierta de inspección (en equipos equipados con ésta) y llene las bandejas de aceite con un flujo generoso a los rodamientos. Llene la transmisión al nivel indicado en la varilla de medición o en el tapón correspondiente.

Cambios de lubricante

INFORME DEL ANÁLISIS DE ACEITE — Se recomienda verificar la condición del aceite a intervalos regulares. En ausencia de límites más específicos, se pueden seguir las pautas indicadas a continuación para decidir cuándo cambiar el aceite:

1. Cuando el contenido de agua sea superior a 0,05% (500 ppm).
2. Cuando el contenido de hierro sea superior a 150 ppm.
3. Cuando el sílice (polvo/suciedad) exceda 25 ppm.
4. Cuando exista un cambio de viscosidad superior al 15%.

LUBRICANTES DE PETRÓLEO— En condiciones normales de operación, cambie el aceite de engranajes cada seis meses o 2.500 horas de operación, lo que se cumpla primero. Si la unidad se opera en un área en que las temperaturas varían en extremo según las estaciones, cambie el grado de viscosidad del aceite de acuerdo con la temperatura. Consulte la Tabla 1, Página 1. Los proveedores de lubricantes pueden probar el aceite de la unidad periódicamente y recomendar programas de cambio convenientes en función de los costos.

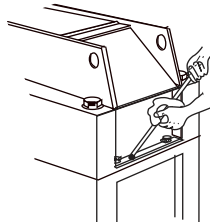
LUBRICANTES SINTÉTICOS — Los intervalos de cambio del lubricante sintético se pueden extender a 8.000-10.000 horas dependiendo de las temperaturas de operación. Se recomienda un análisis de laboratorio para determinar la vida útil óptima del lubricante y el rendimiento de la transmisión por engranajes. Cambie el lubricante de acuerdo con la temperatura ambiente, si es necesario. Consulte la Tabla 4, Página 2.

Sistemas de lubricación

BOMBAS DE ACEITE — En ciertos casos las transmisiones por engranajes vienen equipadas con una bomba de aceite, ya sea por consideraciones especiales de lubricación o para enfriamiento externo. Cuando incluyen este equipamiento, haga funcionar el sistema de lubricación durante varios minutos para llenar los componentes del sistema. Verifique que la bomba esté haciendo circular el aceite correctamente y luego verifique nuevamente el nivel.

Antes de arrancar la transmisión por engranajes, haga girar manualmente el eje de entrada para comprobar si existe alguna obstrucción. Luego haga arrancar la transmisión y déjela funcionando sin carga durante varios minutos. Apague y verifique otra vez el nivel de aceite. Agregue aceite para compensar por el enfriador, el filtro, etc., las capacidades de aceite. Si todo funciona bien, la unidad está lista para operar.

PRECAUCIÓN: Consulte con la Fábrica las dudas sobre las unidades que usan bombas para distribuir el lubricante a temperaturas inferiores a 30°F (-1°C).



Grasas para rodamientos y sellos

Algunas transmisiones por engranajes poseen uno o más rodamientos lubricados con grasa y sellos purgados de grasa. Cada vez que cambie el aceite en la unidad, engrase los rodamientos y purgue los sellos con una de las grasas NLGI #2 indicada en la Tabla 3, Página 2.

Algunas de estas grasas son del tipo EP y pueden contener sustancias no permitidas en la industria del procesamiento de alimentos. Las grasas que cumplen con la clasificación USDA "H1" son aptas para aplicaciones de procesamiento de alimentos.

RODAMIENTOS LUBRICADOS CON GRASA —Quite el tapón de alivio de presión cuando engrase el rodamiento en unidades con eje vertical. Bombeo la grasa al interior de la jaula de rodamientos hasta que salga por el tapón. Reinstale el tapón de alivio de presión.

SELLOS LUBRICADOS CON GRASA — La mayoría de las transmisiones por engranajes y todos los frenos antirretorno BIF del tipo trinquete vienen equipados con sellos purgados con grasa que minimizan el ingreso de contaminantes y partículas abrasivas a la unidad o al freno antirretorno. Las transmisiones por engranajes y los frenos antirretorno se despachan con grasa NLGI #2 en las cavidades de alojamiento de los sellos a menos que se especifique otra cosa. Si la grasa pudiese contaminar el producto, como en las industrias de los alimentos y fármacos, debería quitarse. Las grasas que cumplan con la clasificación "H1" de USDA son aptas para aplicaciones de procesamiento de alimentos.

Periódicamente (por lo menos cada seis meses) dependiendo de la frecuencia y el grado de contaminación, purgue la grasa contaminada de los sellos bombeando lentamente grasa fresca por el sello **CON UNA PISTOLA DE ENGRASE**, hasta que salga grasa por el eje. Limpie la grasa purgada.

PRECAUCIÓN: Sólo para unidades tipo Y, el reengrase rápido con pistola de engrase puede forzar la entrada de grasa por los sellos y obstruir el sistema de drenaje causando filtraciones en los sellos.



TABLA 5 — Recomendaciones de viscosidad ★

Descripción de la unidad	Símbolo de clasificación (Tipo de drenaje)	Tamaño de la unidad	Lubricantes sintéticos				Aceites de petróleo R & O			
			Clima frío				Clima normal			
			-30° to +10°F (-34° to -12°C)		-15° to +50°F (-26° to +10°C)		15° to 60°F (-9° to +16°C)		50° to 125°F (10° to 52°C)	
			ISO-VG	AGMA	ISO-VG	AGMA	ISO-VG	AGMA	ISO-VG	
Eje paralelo y horizontal Ángulo recto	Y1	50-135, 2050-2135	32	...	68	2	100	3	220	5
	YF1	1080-1135	32	...	68	2	100	3	220	5
	Y1	140-195, 2140-2165	32	...	68	2	150	4	220	5
	YF1	1140-1195	32	...	68	2	150	4	220	5
Rodamientos de rodillos Carcasa de acero fabricado	Y2 & YB2	50-195	32	...	68	2	150	4	220	5
	Y2 & YB2	2050-2245	32	...	68	2	150	4	220	5
	Y3, YB3 & 4	50-135, 2050-2135	32	...	68	2	150	4	220	5
	Y3, YB3 & 4	140-195, 2140-2245	32	...	68	2	220	5	320	6
Ángulo recto vertical Carcasa de acero fabricado	YBX2	50-135, 2070-2135	32	...	68	2	100	3	220	5
	YBX3	50-135, 2070-2135	32	...	68	2	150	4	220	5
	YBX2	140-195, 2140-2195	32	...	68	2	150	4	220	5
	YBX3	140-195, 2140-2195	32	...	68	2	220	5	320	6
Eje paralelo Rodamiento de manguito y de rodillos Carcasa de hierro fundido	GHC, GHF	56-9	32	...	68	2	100	3	220	5
	GDA, GDF	10-13	32	...	68	2	150	4	220	5
	GRA, GRF		32	...	68	2	150	4	220	5
Ángulo recto Horizontal y vertical Alojamiento de hierro fundido	2000 GHB1	2050-2120	32	...	68	2	100	3	220	5
	GHB	3-5	32	...	68	2	100	3	220	5
	GDB	6-9	32	...	68	2	150	4	220	5
	GRB	10-12	32	...	68	2	150	4	220	5
	GRB			...						
	GDX	4, 5	32	...	68	2	100	3	220	5
	GDX, GRX DTC	6-12 3 & 5	32 32	...	68 68	2 2	150 150	4 4	220 220	5 5
Eje paralelo de velocidad semialta ‡ Rodamientos de manguito, rodillo y bolas	YHF1	1080-1135	32	...	68	2	100	3	220	5
	YH1	2050-2125	32	...	68	2	100	3	220	5
	YH2	2050-2175	32	...	68	2	150	4	220	5
	GHCH	5	32	...	68	2	68	2	100	3
	GHCH	6-13	32	...	68	2	100	3	150	4
	S Press Lube S Splash Lube	Todos los tamaños	32 32	...	68 68	2 2	46† 100	1† 3	68 150	2 4
Eje paralelo de alta velocidad ‡ Rodamientos de manguito	Q, P, YQA, YPA	Todos los tamaños	32	...	68	2	46†	1†	68	2
Motorreductores Reductores de velocidad de eje concéntrico Unidades montadas en eje o brida	Todos los tipos F y E Todos los tipos FC y C Todos los tipos J	Todos los tamaños	32	...	68	2	150	4	220	5

* Consulte con la Fábrica sobre recomendaciones de viscosidad cuando la temperatura ambiente es superior a 125°F(52°C) o cuando las unidades operan en atmósferas de extrema humedad o alta concentración de sustancias químicas o polvo.

† La temperatura de entrada del lubricante a la transmisión por engranajes no debería exceder de 100°F(38°C) cuando se emplea un aceite AGMA N° 1 (193 a 235 SSU a 104°F; 41,5 – 50,6 cSt a 40°C) en un sistema de lubricación por presión.

‡ Consulte con la Fábrica antes de sustituir los grados de mayor viscosidad de los indicados en la Tabla 5 anterior.