

## Cómo usar este manual

Este manual proporciona instrucciones detalladas para la instalación y el mantenimiento de reductores y acoplamientos. Para ubicar la información requerida, usar la tabla de materias siguiente.

## Tabla de materias

|  |                 |
|--|-----------------|
| Introducción . . . . .                       | Página 1        |
| Instrucciones de instalaciones . . . . .     | Página 1 & 2    |
| Conexiones de ejes . . . . .                 | Página 2 & 3    |
| Valores de apriete . . . . .                 | Página 3        |
| Lubricación . . . . .                        | Página 3 thru 6 |
| Mantenimiento preventivo . . . . .           | Página 6        |
| Reductores almacenados e inactivos . . . . . | Página 7        |

## Introducción

La vida útil prolongada y el funcionamiento confiable de un mando de engranajes frecuentemente se atribuyen a los ingenieros que lo diseñaron, a los mecánicos que lo construyeron, o al ingeniero de ventas que recomendó el tipo y tamaño de mecanismo. El crédito final corresponde al mecánico en el sitio quien trabajó para echar un cimiento sólido y nivelado, quien alineó con precisión los ejes e instaló los accesorios y quien se aseguró que el mando recibiera lubricación regular. Los detalles de esta importante tarea son el tema de este manual.

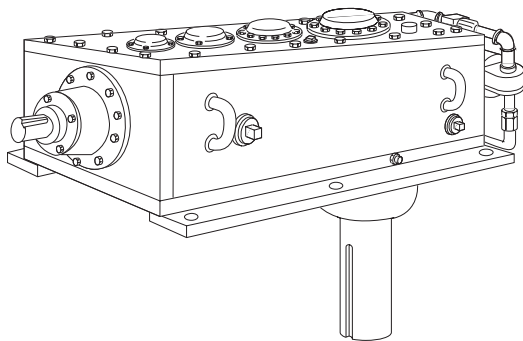
**SALIDA VERTICAL** — El reductor RAM grande se ofrece en dos configuraciones: con eje de ángulo recto (LBX) o paralelo (LHX), con ejes de salida verticales, patas de montaje incorporadas y un sistema de lubricación con bomba impulsada por motor eléctrico.

El reductor estándar se ofrece con eje de salida macizo o hueco. Un depósito seco para eje de velocidad baja es equipo estándar en los reductores con ejes macizos de extensión hacia abajo y ejes huecos. La función de depósito seco es opcional en los reductores con ejes de extensión macizos hacia arriba. Los reductores provistos con un depósito seco tienen rodamientos de velocidad baja inferiores lubricados con grasa.

Las extensiones para ejes macizos de velocidad baja se taladran y se atornillan para la fijación de placas retenedoras; consultar "CONEXION DE ACOPLAMIENTO", en la página 2.

**SALIDA HORIZONTAL** — El reductor RAM grande se ofrece con eje de salida horizontal (mezcladoras de entrada lateral) con todos los ejes en posición horizontal en dos configuraciones: eje de ángulo recto (LBR) o eje paralelo (LHR).

El reductor de salida horizontal es similar al reductor de salida vertical, salvo que carece del sistema de lubricación con bomba y del depósito seco para eje de velocidad baja. Todos los elementos giratorios se lubrican por baño o salpicadura de aceite, sin rodamientos lubricados con grasa.



Tipo LBXD

## Instrucciones de instalación

**PARA OBTENER OPTIMO RENDIMIENTO Y UN SERVICIO SIN PROBLEMAS, SEGUIR CUIDADOSAMENTE LAS INSTRUCCIONES DADAS EN ESTE MANUAL.**

Las instrucciones siguientes corresponden a todos los reductores Falk tipos LBX y LHX de salida vertical y los tipos LBR y LHR de salida horizontal. Si un reductor tiene características especiales, consultar las instrucciones suplementarias provistas con el reductor.

**ADVERTENCIA:** Consultar los códigos de seguridad locales y nacionales correspondientes para la protección adecuada de los componentes giratorios. Bloquear la fuente de potencia y quitar todas las cargas externas del reductor antes de intervenir en el reductor o en sus accesorios.

**SOLDADURA** — No soldar en la caja del reductor ni en sus accesorios sin recibir aprobación previa de Rexnord. El soldar en el reductor puede deformar su caja o dañar sus rodamientos y dientes de engranajes. El hacer soldaduras sin contar con la aprobación previa puede anular la garantía.

**PLACA DE IDENTIFICACION** — Usar el reductor a los niveles de potencia, velocidad y relación entre engranajes indicados en la placa de identificación. Antes de modificar cualquiera de estos valores, comunicarse con la fábrica indicando todos los datos contenidos en la placa y el las condiciones del uso nuevo que se desea para obtener el nivel correcto de aceite, piezas necesarias y aprobación para el uso deseado.

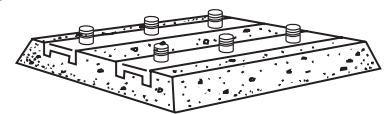
**MONTAJE — PRECAUCION:** Montar el reductor solamente en la posición especificada en el pedido, es decir, base horizontal (LBX y LHX) o base vertical (LBR y LHR), a menos que el mismo haya sido pedido específicamente para montaje en una posición diferente. Si es necesario montar el reductor en una posición diferente de la especificada al pedirlo, consultar con Rexnord para las modificaciones necesarias para proporcionar la lubricación completa.

**PRECAUCION:** Usar sujetadores de Grado 5 para la tornillería de hasta (1,50 pulg) de diámetro. Con sujetadores de diámetro más grande, usar tornillería de Grado BC según ASTM A-354.

**CIMENTOS, GENERALIDADES** — Para facilitar el vaciado del aceite, elevar el cimiento del reductor por encima del nivel del suelo. Si así se desea, sustituir el tapón de vaciado de aceite del reductor con una válvula, pero instalar un protector que evite la apertura accidental o rotura de la válvula.

**CIMENTOS DE ACERO** — Cuando se monta un reductor sobre acero estructural, se recomienda el uso de un pedestal, base adaptadora o plataforma con diseño especial que ofrezca rigidez suficiente para evitar que las cargas inducidas deformen la caja del reductor y causen la desalineación de los engranajes. A falta de una base con diseño especial, se recomienda usar una plancha de base cuyo espesor sea igual o mayor que aquél de la base del reductor, empernada a soportes de acero y que se extienda por debajo de todo el reductor. Consultar "VALORES DE APRIETE" en la página 3.

**CIMENTOS DE HORMIGON** — Si se usa un cimiento de hormigón, permitir que el hormigón se asiente firmemente antes de fijar el reductor con pernos. Para el mejor tipo de montaje, formar bloques de montaje de acero estructural en la base de montaje, de la manera ilustrada, en lugar de fijar el reductor directamente al hormigón.



Los motores y otros componentes que se montan en placas o escuadras de motor pueden desalinearse durante el transporte. SIEMPRE comprobar la alineación después de la instalación. Consultar "CONEXIONES DE EJES" para las instrucciones de alineación de acoplamientos.

**ALINEACION DE REDUCTORES** — Alinear el reductor con el equipo impulsado colocando suplementos planos y anchos debajo de todos los bloques de montaje. Empezar por el extremo del eje de velocidad baja y nivelarlo por todo el largo y luego por todo el ancho del reductor. Revisar con un calibrador de espesores para asegurarse que todos los bloques tengan soporte adecuado para evitar que la caja se deforme al fijarla con pernos. Después de haber alineado el reductor con la máquina impulsada y de haberlo fijado con pernos, alinear el motor impulsor con el eje de entrada del reductor. Consultar "CONEXIONES DE EJES" para la alineación de acoplamientos.

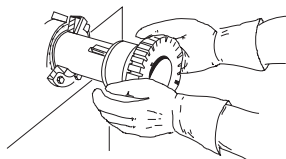
Si el equipo se recibe de Rexnord instalado sobre una plataforma, sus componentes fueron alineados con precisión en la fábrica de Rexnord con la plataforma instalada sobre una plancha de armado plana y grande. Colocar suplementos debajo de los bloques de las patas de la plataforma hasta que el reductor se encuentre nivelado y que todas sus patas se encuentren sobre un mismo plano.

Comprobar la alineación del acoplamiento del eje de velocidad alta. Si el acoplamiento está desalineado, los suplementos de la plataforma están mal colocados. Volver a colocar suplementos en la plataforma y comprobar la alineación del acoplamiento de velocidad alta. De ser necesario, volver a alinear el motor.

**ESCUADRAS DEL MOTOR** — El peso, posición y par de arranque del motor hacen que algunas escuadras se flexionen hacia abajo y se refuerzan. Este movimiento se encuentra dentro de los límites admisibles de diseño de la combinación de motor/reductor indicada en el boletín de Rexnord. Si el cliente considera que el movimiento es excesivo, Rexnord ofrece soportes con tornillos separadores para la extensión de escuadra, sin importar si el motor fue instalado por Falk o por el cliente. Para compensar las deflexiones causadas por los motores pesados Y para obtener la **ALINEACION CORRECTA DE ACOPLAMIENTOS**, colocar más suplementos debajo de las patas traseras que de las patas delanteras del motor.

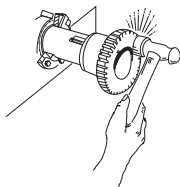
## Conexiones de ejes

**CONEXION DE ACOPLAMIENTO** — El rendimiento y la vida útil de todo acoplamiento dependen en gran parte de la instalación y el mantenimiento correctos. Consultar el manual del fabricante del acoplamiento para las instrucciones específicas del caso.



### METODO CORRECTO

Calentar los cubos de acoplamiento con instalación por interferencia, piñones, ruedas dentadas o poleas a un máximo de 135°C (275°F) y deslizarlos sobre el eje impulsor.



### METODO INCORRECTO

NO martillar el cubo de acoplamiento, piñón, rueda dentada o polea para colocarlo sobre el eje. Si el eje recibe un golpe longitudinal se pueden dañar los engranajes y rodamientos.

**ADVERTENCIA:** Instalar protectores adecuados según lo estipulado por las normas de la OSHA.

Los acoplamientos rígidos embridados típicamente se utilizan en ejes de velocidad baja para mezcladoras. Los extremos de extensión del eje de velocidad baja de los reductores con ejes macizos se taladran y aterran para permitir la instalación de placas retenedoras de acoplamiento. Los datos de tornillería de placas retenedoras, círculos de pernos y valores de apriete se dan en la Tabla 1.

**ACOPLAMIENTOS Rexnord** — (Excepto los de tipo hidráulico) Se pueden obtener manuales detallados de instalación a través de la fábrica y del representante o distribuidor local de Rexnord — sólo hay que proporcionar el tamaño y las designaciones de tipo que se han estampado en el acoplamiento. Consultar el manual 428-010 con los acoplamientos Steelflex y el manual 458-010 con los acoplamientos de engranajes para los requisitos de lubricante y una lista de lubricantes

**Tabla 1 — Datos de tornillería de placas retenedoras de acoplamiento**

| TAMAÑO DEL REDUCTOR | Datos de tornillería (Grado 5) |                   | Valor de apriete (lb-pulg) |
|---------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
|                     | Diám. UNC y ctd.               | Círculo de pernos |                            |
| 1100                | 1.125-7UNC (2)                 | 4.500             | 8900                       |
| 1200                | 1.125-7UNC (3)                 | 5.250             | 8900                       |
| 1300                | 1.250-7UNC (3)                 | 6.500             | 12600                      |
| 1400                | 1.250-7UNC (3)                 | 7.500             | 12600                      |
| 1500                | 1.500-6UNC (3)                 | 8.500             | 22100                      |
| 1600                | 1.500-6UNC (3)                 | 9.000             | 22100                      |

típicos que satisfacen las especificaciones de Rexnord.

Las instrucciones siguientes corresponden a la alineación de acoplamientos:

**ALINEACION DE SEPARACIONES Y ANGULAR** — De ser posible, después de haber montado los cubos de acoplamiento, colocar los mecanismos impulsor e impulsado de modo que la distancia entre las puntas de sus ejes sea igual a la separación del acoplamiento. Alinear los ejes colocando un bloque espaciador cuyo espesor sea igual a la separación requerida entre las caras de los cubos, como se ilustra arriba, y colocando otros en puntos separados 90° entre sí alrededor del cubo. Comprobar con calibradores.

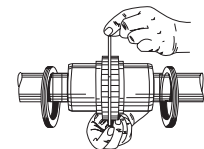


ILUSTRACIÓN DEL STEELFLEX®

### ALINEACION DE ACOPLAMIENTOS DESCENTRADOS

— Alinear los ejes de los mecanismos impulsor e impulsado de modo que una regla repose a escuadra en el lado derecho y también en puntos separados 90° entre sí. Apretar los pernos del cimiento del equipo conectado y volver a revisar la alineación y la separación.

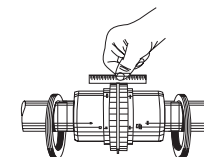
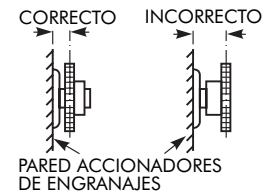


ILUSTRACIÓN DEL STEELFLEX

**ACOPLAMIENTOS HIDRAULICOS REXNORD** — Consultar el manual de instalación provisto con el acoplamiento hidráulico para los procedimientos de instalación, alineación y arranque inicial.

**CONEXION DE RUEDAS DENTADAS O POLEAS** — Montar la toma de fuerza tan cerca como sea posible de la caja del reductor para evitar las cargas excesivas sobre los rodamientos y la deformación de los ejes.

Alinear el eje de salida del reductor en sentido perpendicular y paralelo con el eje impulsado colocando una regla a través de la cara de las ruedas dentadas o poleas, como se muestra. Revisar la alineación horizontal de los ejes colocando una porción de una escuadra contra la cara de la polea o rueda dentada con el nivel de burbuja en la pata horizontal de la escuadra.



PARED ACCIONADORES DE ENGRANAJES



ANGULO RECTO Y PARALELO



NIVELADOR

NO tensar las correas o cadenas en exceso. Ajustar las cadenas a los valores especificados por el fabricante. Ajustar las correas de la manera siguiente:

La tensión ideal es el valor más bajo al cual la correa no patina bajo condiciones de carga máxima. Revisar la tensión de las correas con frecuencia durante las primeras 24 a 48 horas de funcionamiento. Si las correas se tensan excesivamente se acorta la vida útil de las correas y rodamientos. Mantener las correas libres de materias extrañas que pudieran causar patinaje. Inspeccionar la correa trapezoidal periódicamente; tensar las correas si patinan.

## Valores de apriete

Utilizar los valores especificados en la Tabla 2 dada a continuación para fijar los motores, reductores Falk y sus accesorios a las superficies de montaje usando tornillería Grado 5 SAE sin lubricación. NO usar estos valores para trabar tornillos ni para fijar componentes con patas de aluminio o con empaquetaduras blandas o amortiguadores de vibraciones en su superficie de montaje. Si el valor de apriete excede la capacidad de la llave torsiométrica, usar un multiplicador de par. Usar sujetadores de Grado 5 para la tornillería de hasta (1,50 pulg) de diámetro. Con sujetadores de diámetro más grande, usar tornillería de Grado BC según ASTM A-354.

**TABLA 2 — Valores de apriete (lb-pulg)**  
NO lubricar la tornillería

| Diám. de roscas UNC | Metal a metal | Metal a hormigón | Diám. de roscas UNC | Metal a metal | Metal a hormigón |
|---------------------|---------------|------------------|---------------------|---------------|------------------|
| .250-20             | 90            | 70               | 1.250-7             | 12600         | 10000            |
| .3125-18            | 185           | 145              | 1.375-6             | 16500         | 13000            |
| .375-16             | 330           | 255              | 1.500-6             | 22100         | 17500            |
| .500-13             | 825           | 640              | 1.750-5             | 23700         | 18700            |
| .625-11             | 1640          | 1280             | 2.000-4.5           | 37000         | 29000            |
| .750-10             | 2940          | 2290             | 2.250-4.5           | 52000         | 41000            |
| .875-9              | 4560          | 3750             | 2.500-4             | 72000         | 56000            |
| 1.000-8             | 6800          | 5600             | 2.750-4             | 98000         | 77000            |
| 1.125-7             | 8900          | 7000             | 3.000-4             | 125000        | 99000            |

## Sistema de lubricación con bomba

**SISTEMA DE LUBRICACION** — El reductor estándar con salida vertical viene equipado con una bomba exterior y componentes que se montan en el extremo de velocidad baja del reductor. El sistema se compone de una bomba de engranajes impulsada por motor eléctrico (230/460 voltios, trifásico), un filtro de aceite, indicador de caudal con interruptor y una red interna de distribución con válvula de alivio (fijada a [30 psi]). El sistema suministra lubricante a todos los rodamientos superiores y engranajes. **El sistema de lubricación debe estar en marcha cuando el reductor está funcionando.**

**SISTEMA ELECTRICO** — Suministrar energía eléctrica trifásica para el motor de la bomba, 230 ó 460 voltios, y conectar los alambres del motor para que gire en el sentido correcto, indicado por la flecha de rotación. Se proporciona un indicador de caudal para fines de advertencia/control con un interruptor eléctrico de un polo y dos vías con una capacidad de 15 A, 125 V/7 A, 250 V máximo. El interruptor indicador de caudal debe incluirse en el circuito del motor impulsor para evitar que el reductor funcione sin que el sistema de lubricación esté en marcha. Consultar las instrucciones suplementarias provistas con los componentes del sistema de lubricación para más información.

## Lubricación

**LUBRICACION DEL REDUCTOR** — Leer y efectuar todas las instrucciones dadas en la placa de lubricación y acatar lo indicado en todos los rótulos de advertencia. Determinar la velocidad (rpm) de salida y las temperaturas mínima y máxima del entorno en el cual el reductor funcionará. Leer el número de lubricante AGMA correspondiente a las condiciones de temperatura de la placa de lubricación del reductor o de la Tabla 3. Seleccionar un aceite de la Tabla 8 en la página 5 ó un aceite para presiones extremas de la Tabla 6 en la página 5 que corresponda con el número de lubricante AGMA. Los lubricantes que se

indican en este manual son SOLAMENTE productos típicos y no se los deberá considerar como recomendaciones exclusivas. Los aceites minerales (R y O) y los lubricantes para presiones extremas (EP) deben tener un índice de viscosidad mínimo de 90. Consultar la Tabla 5 en la página 4 para obtener el índice de viscosidad correcto de los lubricantes sintéticos.

**TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO** — Si el reductor se utiliza en una zona en la cual las temperaturas varían según los cambios de estación, cambiar el aceite por uno cuya viscosidad corresponda con la estación. Para tiempo frío, usar un aceite liviano que circule libremente en todo momento. El punto de vertido del aceite debe ser por lo menos 5°C (9°F) menos que la temperatura exterior mínima del entorno. Durante tiempos cálidos, usar un aceite de viscosidad alta que no se adelgace tanto que pierda sus propiedades lubricantes.

If the drive operates in a typical indoor environment where the ambient Si el reductor funciona en un entorno típico puertas adentro, en donde la temperatura ambiente es de 21° a 52°C (70° a 125°), se puede usar aceite con viscosidad un grado AGMA mayor que el indicado para la gama de temperaturas de 10° a 52°C (50° a 125°F). Es decir, se puede usar un aceite con número AGMA 6 ó 7 en lugar de uno con número 5 ó 6, respectivamente, bajo estas condiciones ambientales.

Si un reductor funciona a la intemperie y a temperaturas ambiente mayores que 38°C (100°F), entonces se deben tomar medidas especiales para proteger al reductor contra la energía solar. Esta protección puede ser un techo colocado sobre el reductor o pintura reflectora aplicada al reductor. Si ninguna de estas alternativas es posible, puede ser necesario instalar un termointercambiador o dispositivo enfriador para evitar que la temperatura del sumidero exceda la temperatura máxima admisible de 93°C (200°F).

**LUBRICANTE PARA PRESIONES EXTREMAS** — Los reductores a veces sufren sobrecargas debido a un cambio en el diseño de la máquina impulsada, o a un cambio en la naturaleza del material que se está procesando. Esto también ocurre cuando la potencia que se requiere es mayor que la originalmente calculada. Como resultado de ello, los dientes de engranajes pueden tener señas de desgaste tales como rozaduras, acanaladuras o picaduras. En casos semejantes a éste, se recomienda usar un lubricante para presiones extremas. Esto brinda protección adicional a los dientes de los engranajes y puede retardar los efectos de acanaladuras y rozaduras. En los casos de sobrecargas severas, consultar con la fábrica para un estudio detallado y las recomendaciones del caso.

**VISCOSIDAD (IMPORTANTE)** — El lubricante para presiones extremas con el grado correcto que debe usarse en un reductor particular deberá tener la misma viscosidad que el aceite R y O de grado apropiado que se especifica en la Tabla 8 de la página 5 y según las recomendaciones de viscosidad dadas en la Tabla 3.

**TABLA 3 — Recomendaciones de viscosidad**

| Temperatura ambiente                              | N° AGMA | Viscosidad a 40°C (104°F) |         |
|---|---------|---------------------------|---------|
|   |         | SSU                       | cSt     |
| <b>Velocidad de salida mayor o igual a 80 rpm</b> |         |                           |         |
| +15° to 60°F (-9° to +16°C)                       | 4       | 626-765                   | 135-165 |
| +50° to +125°F (+10° to +52°C)                    | 5       | 918-1122                  | 198-242 |
| <b>Velocidad de salida menor que 80 rpm</b>       |         |                           |         |
| +15° to +60°F (-9° to +16°C)                      | 4       | 626-765                   | 135-165 |
| +50° to +125°F (+10° to +52°C)                    | 6       | 1335-1632                 | 288-352 |

**ADVERTENCIA: USO DE LUBRICANTES EP EN LA INDUSTRIA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS** — Los lubricantes EP pueden contener sustancias tóxicas y no deben usarse en la industria de procesamiento de alimentos sin contar con la aprobación del fabricante del lubricante.

**CAMBIOS DE ACEITE** — Bajo condiciones normales de funcionamiento, cambiar los aceites R y O y EP cada seis meses o cada 2500 horas de funcionamiento, lo que ocurra primero. Los proveedores de lubricantes pueden probar el aceite del reductor periódicamente y recomendar programas económicos de cambio de aceite.

**LUBRICANTES SINTÉTICOS** — Se recomienda el uso de lubricantes sintéticos a base de polialfaolefinos para funcionamiento en tiempo frío, en gamas ampliadas de temperaturas (toda temporada) y/o intervalos prolongados (hasta 10.000 horas) entre cambios de aceite.

La gama de viscosidad recomendada para los lubricantes sintéticos para algunas gamas de temperatura ambiente se indica en la Tabla 5. Determinar la viscosidad requerida del aceite usando la Tabla 5 y seleccionar un lubricante sintético de la Tabla 7 en la página 5.

**PRECAUCION: USO DE LUBRICANTES SINTÉTICOS EN LA INDUSTRIA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS** — *Los lubricantes sintéticos pueden contener sustancias tóxicas y no deben usarse en la industria de procesamiento de alimentos sin contar con la aprobación del fabricante del lubricante.*

**CAMBIOS DE LUBRICANTES SINTÉTICOS** — Los intervalos de cambio de aceites sintéticos pueden prolongarse a 8000-10.000 horas según las temperaturas de funcionamiento y el grado de contaminación del lubricante. Se recomienda someter los lubricantes a análisis de laboratorio para obtener la vida útil óptima y el mejor rendimiento del reductor. Cambiar el lubricante cuando la temperatura ambiente cambia, de ser necesario. Consultar la Tabla 7 en la página 5.

**RODAMIENTOS LUBRICADOS CON GRASA** — Todos los rodamientos de ejes de velocidad baja de los reductores con depósito seco se lubrican con grasa. Cuando se cambia el aceite del reductor, engrasar los rodamientos con una grasa para rodamientos NLGI N° 2 seleccionada de entre las dadas en la Tabla 9 de la página 6.

Consultar la Tabla 10 de la página 6 para ver la cantidad aproximada de grasa. Sacar el tapón de alivio cuando se engrasa el rodamiento de los reductores con eje macizo con extensión hacia abajo y con eje hueco. Bombear la grasa en la jaula del rodamiento hasta que salga por el tapón. Volver a colocar el tapón de alivio de presión.

**SELLOS LUBRICADOS CON GRASA** — Las jaulas de sellos del eje de velocidad alta y del eje superior de velocidad baja están provistas de dos conjuntos de sellos engrasables, los cuales reducen al mínimo el ingreso de contaminantes al reductor. Normalmente los reductores se despachan sin grasa en la cavidad de la caja de sellos.

La opción de añadir grasa queda a discreción del comprador. Se recomienda usar esta característica en reductores que funcionan en entornos que contengan sustancias abrasivas, pero **NO SE RECOMIENDA** en el caso que la grasa pudiera contaminar el producto, tal como en las industrias de productos alimenticios y de fármacos.

Por lo menos una vez cada seis meses, o cuando la grasa se contamina, bombear grasa para rodamientos NLGI N° 2 fresca en la cavidad de la caja de sellos a través de la grasera de sellos para expulsar la grasa vieja a lo largo de la extensión del eje, en donde ésta puede limpiarse. Seleccionar una grasa de la Tabla 9 en la página 6.

**NIVELES DE ACEITE** — Llenar el reductor con aceite hasta el nivel indicado en la varilla de medición. Poner el sistema de lubricación en marcha por varios minutos para llenar los componentes del sistema y volver a revisar el nivel de aceite. Las capacidades aproximadas de aceite (para fines de pedidos) se indican en la Tabla 4

**TABLA 4 — Capacidades aproximadas de aceite – (galones)**

| TAMAÑO DEL REDUCTOR | Salida vertical | Salida horizontal |
|---------------------|-----------------|-------------------|
| 1100                | 10              | 14/18 †           |
| 1200                | 15              | 19/27 †           |
| 1300                | 25              | 35/50 †           |
| 1400                | 30              | 40/55 †           |
| 1500                | 45 ★            | 55/80 †           |
| 1600                | 50              | 60                |

★ (40 galones) para los tipos LHX2 y LBX3.

† El valor a la derecha de la raya oblicua para el tipo LHR4 cuando el eje de velocidad alta está por encima de la línea central del reductor.

Antes de empezar, si las condiciones así lo permiten, girar el eje de entrada con la mano para verificar si hay obstrucciones. Después arrancar el reductor y permitir que funcione sin carga por varios minutos. Si todo se encuentra en condición satisfactoria, el reductor está listo para usarse.

**TABLA 5 — Requisitos de viscosidad – Lubricantes sintéticos**

| Gama de temperatura ambiente  | Gama de viscosidad |             | Índice de viscosidad |
|-------------------------------|--------------------|-------------|----------------------|
|                               | SSU at 104°F       | cSt at 40°C |                      |
| -30° to +10°F (-34° to -12°C) | 135-164            | 28.8-35.2   | 130                  |
| -15° to +50°F (-26° to +10°C) | 284-347            | 61.2-74.8   | 130                  |
| 0° to +80°F (-18° to +27°C)   | 626-765            | 135-165     | 130                  |
| +20° to +125°F (-7° to +52°C) | 918-1112           | 198-242     | 140                  |

**TABLA 6 — Lubricantes para presión extrema**  
 Temperatura máxima de funcionamiento:  
 93°C (200°F)

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

**TABLA 7 — Lubricantes sintéticos tipo polialfaolefina ★**

| Grado de viscosidad AGMA               | ...          | 2            | 4                          | 5                          | 6                          |           |
|--|--------------|--------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------|
| Grado de viscosidad ISO                | 32           | 68           | 150                        | 220                        | 320                        |           |
| Viscosidad a 40°C (104°F)              | SSU          | 135-164      | 284-347                    | 626-765                    | 918-1122                   | 1335-1632 |
|  | cSt          | 28.8-35.2    | 61.2-74.8                  | 135-165                    | 198-242                    | 288-352   |
| Gama de temperatura ambiente °C (°F) † | -30 to +10   | -15 to +50   | 0 to +80                   | +10 to +125                | +20 to +125                |           |
| Fabricante                             | Lubricante   |              |                            |                            |                            |           |
| Chevron USA, 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. USA                          | ...          | ...          | 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: 130. Temperatura máx. de funcionamiento: 107°C (225°F).

† Si se conoce toda la información de uso, la gama de temperatura algunas veces puede ampliarse; consultar con la fábrica.

‡ Temperatura máxima de funcionamiento: 93°C (200°F) (contiene lubricante EP con fósforo sulfurado).

**TABLA 8 — Aceites para engranajes R y O a base de petróleo**  
 (temperatura máxima de funcionamiento de lubricantes: 93°C [200°F])

| Grado de viscosidad AGMA  | 3  | 4  | 5  | 6   | 7   |           |
|---|--|--|--|---|---|-----------|
| Grado de viscosidad ISO   | 100  | 150  | 220  | 320   | 460   |           |
| Viscosidad a 40°C (140°F)   | SSU  | 417-510  | 626-765  | 918-1122  | 1335-1632   | 1919-2346 |
|   | cSt  | 90-110   | 135-165  | 198-242   | 288-352   | 414-506   |
| Fabricante  | Lubricante   |  |  |   |   |           |
| Amoco Oil Co.<br>Ashland Oil, Inc.<br>BP Oil Co.<br>Chevron U.S.A., Inc.<br>Citgo Petroleum Corp.                                 | Amer.Ind. Oil 100<br>100H ISO 100<br>Turbinol T-100<br>Machine Oil AW 100<br>Citgo Pacemaker 100 | Amer.Ind. Oil 150<br>100H ISO 150<br>Turbinol T-150<br>Machine Oil AW 150<br>Citgo Pacemaker 150 | Amer.Ind. Oil 220<br>100H ISO 220<br>Energol HL 220<br>Machine Oil AW 220<br>Citgo Pacemaker 220 | Amer. Ind. Oil 320<br>100H ISO 320<br>Energol HL 320<br>Machine Oil AW 320<br>Citgo Pacemaker 320 | Amer. Ind. Oil 460<br>.....<br>Energol HL 460<br>.....<br>Citgo Pacemaker 460 |           |
| Conoco Inc.<br>Exxon Company, U.S.A.<br>E.F. Houghton & Co.<br>Imperial Oil Ltd.  | Dectol R&O Oil 100<br>Teresttic 100<br>Hydro-Drive HP 500<br>Teresso 100                         | Dectol R&O Oil 150<br>Teresttic 150<br>Hydro-Drive HP 750<br>Teresso 150                         | Dectol R&O Oil 220<br>Teresttic 220<br>Hydro-Drive HP 1000<br>Teresso 220                        | Dectol R&O Oil 320<br>Teresttic 320<br>.....<br>Teresso 320                                       | Dectol R&O Oil 460<br>Teresttic 460<br>.....<br>.....                         |           |
| Kendall Refining Co.<br>Keystone Div. Pennwalt Corp.<br>Lyondell Petrochemical (ARCO)<br>Mobil Oil Corp.<br>Petro-Canada Products | Kenoil R&O AW 100<br>KLC-30<br>Duro 100<br>DTE Oil Heavy<br>Harmony 100                          | Four Seasons AW 150<br>KLC-40<br>Duro 150<br>DTE Oil Extra Heavy<br>Harmony 150 or 150D          | .....<br>.....<br>Duro 220<br>DTE Oil BB<br>Harmony 220  | .....<br>.....<br>Duro 320<br>DTE Oil AA<br>Harmony 320   | .....<br>.....<br>.....<br>DTE Oil HH<br>.....                                |           |
| Phillips 66 Co.<br>Shell Oil Co.<br>Shell Canada Limited<br>Sun Oil Co.<br>Texaco Lubricants                                      | Magnus Oil 100<br>Morlina 100<br>Tellus 100<br>Sun R & O L100<br>Regal Oil R&O 100               | Magnus Oil 150<br>Morlina 150<br>Tellus 150<br>Sun R&O L150<br>Regal Oil R&O 150                 | Magnus Oil 220<br>Morlina 220<br>Tellus 220<br>.....<br>Regal Oil R&O 220                        | Magnus Oil 320<br>Morlina 320<br>Tellus 320<br>.....<br>Regal Oil R&O 320                         | Magnus Oil 460<br>Morlina 460<br>Tellus 460<br>.....<br>Regal Oil R&O 460     |           |
| Unocal 76 (East)<br>Unocal 76 (West)  | Unax RX 100<br>Turbine Oil 100   | Unax RX 150<br>Turbine Oil 150   | Unax RX 220<br>Turbine Oil 220   | Unax AW320<br>Turbine Oil 320   | Turbine Oil 460<br>Turbine Oil 460  |           |

**TABLA 9 – Grasas para los rodamientos lubricados con grasa y sellos purgados**  
-18° a 93°C (0° a 200°F)

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

\* De alto rendimiento sintético alternativo.

**TABLA 10 — Capacidad de grasa de rodamiento inferior de velocidad baja (onzas) †**

| TAMAÑO DEL REDUCTOR | Eje macizo  |              | Eje hueco |
|---------------------|-------------|--------------|-----------|
|                     | Hacia abajo | Hacia arriba |           |
| 1100                | 12          | 12 †         | 12        |
| 1200                | 12          | 18 †         | 12        |
| 1300                | 24          | 18 †         | 24        |
| 1400                | 30          | 40 †         | 30        |
| 1500                | 60          | 40 †         | 60        |
| 1600                | 60          | 60 †         | 60        |

† Las cantidades de grasa (en ml / onzas) indicadas en la tabla corresponden a la relubricación de los rodamientos que originalmente se engrasaron durante el armado y sirven como guía aproximada. Los requisitos reales dependen de la carga, velocidad y condiciones de funcionamiento y sólo pueden determinarse por medio de la experiencia del operador del equipo.

‡ Estos rodamientos normalmente se lubrican con aceite. La cantidad indicada corresponde a la alternativa de lubricación con grasa.

**LUBRICACION CON GRASA** — Todos los reductores tipos LBX y LHX con depósitos secos tienen rodamientos en el eje inferior de velocidad baja que se lubrican con grasa. Engrasar los rodamientos cada 6 meses ó 2500 horas de funcionamiento; consultar la Tabla 10 a continuación para las capacidades de grasa.

Todas las jaulas de sellos del eje de velocidad alta y del eje superior de velocidad baja tienen cavidades de sello exteriores que pueden purgarse con grasa. Si se usan, engrasar los sellos cuando se engrasan los rodamientos.

**ACOPLAMIENTOS** — Lubricar los acoplamientos Steelflex de Falk según las instrucciones dadas en el manual 428-010 y los acoplamientos por engranajes Falk según lo indicado en el manual 458-010. Dar mantenimiento a los acoplamientos hidráulicos Falk siguiendo las instrucciones dadas con el acoplamiento hidráulico.

**REDUCTORES CON TERMOINTERCAMBIADOR ENFRIADO POR AGUA**

— Instalar una válvula de corte o de control en la línea de suministro de agua al termostermodintercambiador para regular el flujo del agua a través del termostermodintercambiador. Instalar un flujómetro en la línea de agua que conecta la válvula de control al intercambiador para determinar el caudal real. Descargar el agua a un CONDUCTO ABIERTO para evitar la

contrapresión. Si el reductor está equipado con una bomba externa, comprobar que la bomba esté poniendo el aceite en circulación inmediatamente después de arrancar el reductor.

**REDUCTORES CON TUBOS DE ENFRIAMIENTO INTERNOS**

— Consultar el manual 138-310 para las instrucciones de instalación, uso y mantenimiento del sistema de enfriamiento.

**MONTAJE NO ESTANDAR** — Para una configuración de montaje no estándar, incluyendo las posiciones inclinadas, consultar las instrucciones provistas con el reductor en cuanto a niveles de aceite y requisitos especiales de lubricación.

**Mantenimiento preventivo**

**DESPUES DE LA PRIMERA SEMANA** — Revisar la alineación del sistema total y realinear en donde sea necesario. También apretar todos los pernos exteriores y tapones, de ser necesario. NO ajustar los engranajes ni rodamientos internos del reductor; éstos se ajustaron de modo permanente en la fábrica.

**MANTENIMIENTO DE FILTRO DE ACEITE** — Anotar la presión del aceite indicada por el manómetro del filtro con el reductor a temperatura de funcionamiento normal, con aceite fresco. Reemplazar el filtro de aceite cuando el AUMENTO en la presión del aceite llega a (10 psi) con el reductor a temperatura de funcionamiento normal. La fábrica ofrece elementos de filtro de repuesto (pieza Falk N° 2906540, Gresen K-22002 ó uno equivalente de 30 micrones).

**DESPUES DEL PRIMER MES DE SERVICIO** — Continuar de la manera siguiente:

1. Poner el reductor en marcha hasta calentar el aceite viejo del sumidero a la temperatura de funcionamiento normal. Apagar el reductor y vaciarlo de inmediato.
2. Inmediatamente enjuagar el reductor con un aceite del mismo tipo y grado de viscosidad que el aceite original (calentado a aproximadamente 38°C [100°F] en tiempo frío). Verter rápidamente o bombear una carga de aceite igual a 25-100% de la cantidad de llenado inicial a través del reductor o hasta que salga aceite limpio por el conducto de vaciado.
3. Cerrar el conducto de vaciado y llenar el reductor al nivel correcto con aceite fresco o reprocesado del tipo y viscosidad correctos. Si el proveedor determina que el aceite reprocesado está en buenas condiciones, éste puede usarse si se filtra a través de un filtro de 40 micrones o más fino.

**PERIODICAMENTE** — Revisar cuidadosamente el nivel de aceite del reductor cuando está detenido y a temperatura ambiente; añadir aceite de ser necesario. Si el nivel de aceite está POR ENCIMA de la marca de nivel alto en la varilla de medición, someter una muestra de aceite a análisis para ver si contiene agua. La presencia de humedad en el aceite puede indicar que el termostermodintercambiador o un sello tiene fugas. En tal caso, sustituir la pieza averiada de inmediato y cambiar el aceite. NO llenar por encima de la marca indicada como fugas, de lo contrario se causará calentamiento excesivo del sistema. También comprobar la alineación del acoplamiento para asegurarse que la compactación del cimientó no haya causado desalineación excesiva. Si el reductor tiene un ventilador, limpiar periódicamente las materias extrañas del ventilador, su protector y su deflector para permitir que el aire fluya adecuadamente.

**CAMBIOS DE ACEITE** — Bajo condiciones normales de funcionamiento, cambiar los aceites de engranajes cada 6 meses ó cada 2500 horas de funcionamiento, lo que ocurra primero. Los aceites compuestos pueden requerir cambios más frecuentes. En las zonas polvorientas en donde las temperaturas son elevadas, puede ser necesario hacer los cambios con más frecuencia. Los proveedores de lubricantes pueden probar muestras de aceite tomadas del reductor periódicamente y recomendar intervalos de cambio que resulten económicos basándose en el ritmo de contaminación y descomposición del lubricante.

Si el reductor se utiliza en una zona en la cual las temperaturas varían según los cambios de estación, cambiar el aceite por uno cuya viscosidad corresponda con la estación.

## Reductores almacenados e inactivos

Cada reductor se somete a prueba giratoria con aceite preventivo de herrumbre que protege las piezas contra la herrumbre por un período de 4 meses en un cobertizo exterior o de 12 meses en un edificio seco después de haber sido despachado de la fábrica.

Si un reductor va a almacenarse, o si permanecerá inactivo después de haberlo instalado por un período más largo que los intervalos arriba descritos, vaciar el aceite de la caja y rociar todas las piezas interiores con aceite preventivo de herrumbre que sea soluble en aceite lubricante o añadir inhibidor de herrumbre Motorstor™ ★ a razón de (1 oz/pie<sup>3</sup>) de espacio interior del reductor (ó 5% de la capacidad del sumidero) y girar los ejes varias veces. Antes de usar los reductores que han estado almacenados o inactivos, llenarlos al nivel adecuado con aceite que satisfaga las especificaciones dadas en este manual.

★ Producto de Daubert Chemical Company, Chicago, IL, EE.UU. (antes conocido como "Nucle Oil")

Inspeccionar periódicamente los reductores almacenados o inactivos y rociarles o añadirles inhibidor de herrumbre cada seis meses o con mayor frecuencia, de ser necesario. Se recomienda almacenarlos puertas adentro, en un lugar seco.

Los reductores pedidos para almacenamiento prolongado pueden ser tratados en la fábrica con un agente preservativo especial y pueden ser sellados para proteger sus piezas contra la herrumbre por períodos más largos que los arriba dados, si ello se especifica en el pedido. La varilla de medición ventilada se reemplaza con un tapón (el conjunto de varilla de medición ventilada se fija al reductor), de modo que la atmósfera protectora e inhibidora de herrumbre quede sellada dentro del reductor. Reemplazar el tapón por la varilla de medición ventilada cuando se prepara el reductor para usarse.