



INSTRUCCIONES PARA EL USUARIO


Bombas Durco® PolyChem serie-M ISO y ANSI

Bombas de acople magnético para procesos químicos con patas y revestidas con PFA

PCN=71569223 07-11 (S). (Incorpora P-30-503-E.)
Manual original.

**Instalación
Operación
Mantenimiento**



 **Léanse estas instrucciones antes de instalar, operar, utilizar y mantener este equipo.**

CONTENIDOS

	Página		Página
1 INTRODUCCIÓN Y SEGURIDAD.....	4	6 MANTENIMIENTO	30
1.1 Generalidades.....	4	6.1 Programa de mantenimiento	31
1.2 Certificados y conformidad CE	4	6.2 Piezas de repuesto	32
1.3 Limite de responsabilidad	4	6.3 Recomendaciones de repuestos y	
1.4 Copyright.....	4	materiales fungibles	32
1.5 Condiciones de servicio	4	6.4 Herramientas necesarias.....	32
1.6 Seguridad.....	5	6.5 Torsiones de fijación	33
1.7 Placa de características y etiquetas de		6.6 Impulsor.....	34
seguridad	9	6.7 Extracción y desmontaje de la bomba.....	36
1.8 Características específicas de la máquina	9	6.8 Inspección de piezas	42
1.9 Nivel de ruido	9	6.9 Ensamblado de bomba.....	45
2 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.....	10	7 AVERÍAS; CAUSAS Y REMEDIOS.....	50
2.1 Recepción de la mercancía y desembalaje ..	10	8 LISTA DE PIEZAS Y GRAFICOS	52
2.2 Manejo	10	8.1 PolyChem Grupo A y 1 - acoplamiento	
2.3 Izado	10	compacto.....	52
2.4 Almacenamiento.....	11	8.2 PolyChem Grupo A y 1 - acoplamiento	
2.5 Reciclado y fin de la vida del producto	12	largo	52
3 DESCRIPCIÓN.....	12	8.3 PolyChem Grupo B y 2 - acoplamiento	
3.1 Configuraciones	12	compacto.....	53
3.2 Nomenclatura.....	12	8.4 PolyChem Grupo B y 2 - acoplamiento	
3.3 Diseño de las principales piezas.....	13	compacto.....	53
3.4 Rendimiento y límites de operación.....	13	8.5 PolyChem Grupo A y 1	54
4 INSTALACIÓN	15	8.6 PolyChem Grupo B y 2	54
4.1 Ubicación	15	9 CERTIFICACIÓN	55
4.2 Conjuntos de partes	15	10 DOCUMENTACIÓN ADICIONAL Y	
4.3 Cimentación	15	MANUALES PERTINENTES	55
4.4 Inyección de cemento	17	10.1 Manuales de instrucción para el usuario	
4.5 Alineación inicial – acoplamiento largo	18	suplementarios.....	55
4.6 Tuberías	19	10.2 Anotaciones de cambios.....	55
4.7 Conexiones eléctricas	23	10.3 Fuentes adicionales de información	55
4.8 Revisión de alineación final del eje –			
acoplamiento largo	23		
4.9 Sistemas de protección.....	24		
5 PUESTA EN MARCHA, ARRANQUE,			
OPERACIÓN Y PARO	24		
5.1 Preparación para la puesta en marcha	24		
5.2 Lubricantes de la bomba.....	24		
5.3 Sentido de rotación	26		
5.4 Protecciones	27		
5.5 Cebado y suministros auxiliares	28		
5.6 Arranque de la bomba	28		
5.7 Funcionamiento u operación.....	28		
5.8 Cierre y parada	30		
5.9 Servicios hidráulicos, mecánicos			
y eléctricos.....	30		

INDEX

	Página		Page
Alineación inicial (4.5).....	18	Piezas de repuesto (6.2)	32
Almacenamiento (2.4).....	11	Placa de características y rótulos	
Anotaciones de cambios (10.2)	55	de seguridad (1.7).....	9
Arranque de la bomba (5.6).....	28	Preparación para la puesta en marcha (5.1).....	24
Averías; causas y remedios (7)	50	Protecciones (5.4)	27
Características específicas de la máquina (1.8)	9	Puesta en marcha, arranque, operación y paro (5) ..	24
Cebado y suministros auxiliares (5.5)	28	Recepción de la mercancía y desembalaje (2.1)	10
Certificación (9).....	55	Reciclado y fin de la vida del producto (2.5)	12
Certificados y conformidad CE (1.2).....	4	Recomendaciones de repuestos	
Cierre y parada (5.8).....	30	y materiales fungibles (6.3).....	32
Cimentación (4.3)	15	Rendimiento y límites de operación (3.4).....	13
Configuraciones (3.1)	12	Revisión de alineación final del eje (4.8).....	23
Condiciones de servicio (1.5)	4	Seguridad (1.6).....	5
Conexiones eléctricas (4.7)	23	Servicios hidráulicos, mecánicos	
Conjuntos de partes (4.2)	15	y eléctricos (5.9).....	30
Copyright (1.4)	4	Sentido de rotación (5.3)	26
Descargo de responsabilidad (1.3).....	4	Sistemas de protección (4.9).....	24
Descripción (3).....	12	Torsiones de fijación (6.6)	33
Diseño de las principales piezas (3.3).....	13	Transporte y almacenamiento (2)	10
Ensamblado de bomba (6.9)	45	Tuberías (4.6).....	19
Extracción y desmontaje de la bomba (6.7)	36	Ubicación (4.1)	15
Fuentes adicionales de información (10.3)	55		
Funcionamiento u operación (5.7).....	28		
Herramientas necesarias (6.4)	32		
Impulsor (6.6).....	34		
Inspección de piezas (6.8).....	42		
Instalación (4)	15		
Introducción y seguridad (1)	4		
Inyección de cemento (4.4)	17		
lizado (2.3).....	10		
Lista de piezas y graficos (8).....	52		
Lubricantes de la bomba (5.2).....	24		
Manejo (2.2).....	10		
Mantenimiento (6).....	30		
Manuales de instrucción para			
el usuario suplementarios (10.1).....	55		
Nivel de ruido (1.9)	9		
Nomenclatura (3.2).....	12		
Otra documentación y			
manuales pertinentes (10)	55		

1 INTRODUCCIÓN Y SEGURIDAD

1.1 Generalidades



Estas instrucciones deben guardarse siempre cerca del lugar donde funciona el producto o al lado del producto.

Los productos Flowserve están diseñados, desarrollados y fabricados basándose en las tecnologías punta y en fábricas con instalaciones modernas. Las unidades se producen con gran esmero y en conformidad con un control de calidad continuo, utilizándose en su fabricación técnicas sofisticadas de calidad y seguridad.

Flowserve se compromete a mejorar continuamente la calidad y queda a la disposición de los clientes para cuantas otras informaciones sean necesarias en todo cuanto se refiere al producto instalado y en operación o acerca de los productos de soporte y de los servicios de diagnóstico y reparación.

El objeto de estas instrucciones es facilitar la familiarización con el producto y su uso permitido. La operación del producto de acuerdo con estas instrucciones es importante para asegurar su fiabilidad en servicio y para evitar riesgos. Es imposible que estas instrucciones tomen en cuenta todos los reglamentos locales; por lo que tanto el cliente como el instalador deberán asegurar que se cumplan tales reglamentos. Los trabajos de reparación deben coordinarse siempre con el personal encargado de la operación, y en todo momento deberán observarse todas las exigencias de seguridad de la planta y todos los reglamentos y leyes sobre seguridad y sanidad vigentes.



Estas instrucciones deberán leerse antes de instalar, operar, usar o hacer trabajos de mantenimiento en el equipo en cualquier región del mundo. El equipo no deberá ponerse en servicio hasta que no se hayan alcanzado todas las condiciones relacionadas con la seguridad señaladas en las presentes instrucciones. La falta de seguimiento y aplicación del presente Manual de Instrucciones se considerará uso indebido del equipo. Las heridas causadas al personal y los daños, retrasos o fallos del equipo causados por el uso indebido del mismo no están cubiertas por la garantía Flowserve.

1.2 Certificados y conformidad CE

Es requisito legal que cualquier maquinaria y equipamiento puesto en servicio en ciertas regiones del mundo deberán conformar con las Directivas de Marcado de la CE que abarca maquinaria y, en los

casos que sea aplicable, equipos de baja tensión, compatibilidad electromagnética (CEM), equipos a presión y equipos para atmósferas potencialmente explosivas (ATEX).

Donde fueran aplicables, las Directivas y Aprobaciones adicionales abarcan importantes aspectos de seguridad relativos a maquinaria y equipos y facilitan documentos técnicos e instrucciones de seguridad muy rigurosos.

Donde sea aplicable, este documento incorpora información relativa a estas Directivas y Aprobaciones. Para confirmar las Aprobaciones aplicables y si el producto lleva la marca CE, ver las marcas de la placa con el número de serie y la Certificación. (Ver la sección 9, *Certificación*.)

1.3 Limite de responsabilidad

A nuestro mejor entender la información dada en estas Instrucciones es correcta y verdadera. Pero a pesar de todos los esfuerzos hechos por Flowserve Corporation para proporcionar toda la información necesaria y adecuada, el contenido de este manual podrá parecer ser insuficiente, por lo que Flowserve no puede garantizar que sea completo y exacto.

Flowserve fabrica productos de conformidad con rigurosas normas internacionales de sistemas de gestión de calidad, como certifican y verifican organizaciones externas de garantía de calidad. Se han diseñado piezas y accesorios genuinos, y se han probado e incorporado en los productos para asegurar su continua calidad y rendimiento cuando se utilizan. El hecho de escoger, instalar o usar inadecuadamente las piezas y accesorios Flowserve autorizadas se considerará como uso incorrecto de los mismos. Los daños o fallos causados por el uso incorrecto no están amparados por la garantía de Flowserve. Además, cualquier modificación de los productos de Flowserve o eliminación de los componentes originales podrá afectar el funcionamiento de los mismos.

1.4 Copyright

Están reservados todos los derechos. Se prohíbe reproducir o archivar, parcial o totalmente, estas instrucciones en ningún sistema de recuperación o transmitir las de ninguna forma sin contar previamente con el permiso de Flowserve.

1.5 Condiciones de servicio

Este producto ha sido escogido para satisfacer las especificaciones indicadas en su pedido de compra. El acuse de recibo de estas condiciones ha sido enviado separadamente al comprador. Se debe guardar una copia de las especificaciones junto con estas instrucciones.

⚠ El producto no debe hacerse funcionar cuando se excedan los parámetros especificados para su aplicación. En caso de duda con respecto a la idoneidad del producto para la aplicación a la que se destina, póngase en contacto con Flowserve citando el número de serie.

En el caso de ocurrir algún cambio en las condiciones de servicio especificadas en su pedido de compra (por ej. temperatura o servicio del líquido a bombear) rogamos al usuario que solicite la conformidad de Flowserve por escrito antes de la puesta en marcha.

1.6 Seguridad

1.6.1 Resumen de los símbolos de seguridad

Estas instrucciones para el usuario contienen marcas de seguridad específicas en aquellos puntos donde el incumplimiento de una instrucción podría causar riesgos. Las marcas de seguridad específicas son:

⚡ PELIGRO Este símbolo indica instrucciones de seguridad eléctrica donde su incumplimiento podrá causar un alto riesgo de seguridad personal o incluso la muerte.

⚠ Este símbolo indica instrucciones de seguridad donde su incumplimiento podría afectar la seguridad personal e incluso causar la muerte.

☠ Este símbolo indica instrucciones de seguridad relativas a "fluidos peligrosos y tóxicos" donde su incumplimiento podría afectar la seguridad personal e incluso causar la muerte.

⚠ ATENCIÓN Este símbolo indica instrucciones de seguridad donde su incumplimiento podrá resultar en ciertos riesgos en la operación y en la seguridad personal y podrá causar daños al equipo o a la propiedad.

⚠ Este símbolo indica instrucciones de seguridad de "fuerte campo magnético" cuyo incumplimiento puede afectar la seguridad de las personas, marcapasos, instrumentos o información almacenada sensible a los campos magnéticos.

Ex Este símbolo indica zonas de atmósfera explosiva según ATEX. Se usa en instrucciones de seguridad donde su incumplimiento podría causar riesgo de explosión.

⚠ Este símbolo se utiliza en las instrucciones de seguridad para recordar que las superficies no metálicas no se froten con un paño seco; asegurarse que el paño está húmedo. Esto es utilizado en las instrucciones de

seguridad donde el no cumplimiento en áreas peligrosas podría ocasionar riesgo de explosión.

Nota:

Esta señal no es un símbolo de seguridad pero se refiere a una instrucción importante en el proceso de montaje.

1.6.2 Calificación y entrenamiento del personal

Todo el personal dedicado a la operación, instalación, inspección y mantenimiento de la unidad debe disponer de las calificaciones y formación necesarias para realizar el trabajo que se le asigne. Si el personal en cuestión no posee los conocimientos necesarios, deberá recibir el entrenamiento y capacitación apropiados. Si fuera el caso, el operador podrá encomendar al fabricante/proveedor para que preste los servicios de entrenamiento requeridos.

Coordinar siempre las actividades de reparación con el personal encargado de la operación y con el personal de sanidad y seguridad, y observar los requerimientos de seguridad de la planta así como la legislación y reglamentos sobre seguridad y sanidad que sean aplicables.

1.6.3 Seguridad

Este es el resumen de las condiciones y acciones de seguridad encaminadas a impedir lesiones personales y daños al entorno y al equipamiento. Para los productos usados en atmósferas potencialmente explosivas, la sección 1.6.4 también es aplicable.



CAMPO MAGNÉTICO PRESENTE

Este equipo puede afectar otros equipos o dispositivos electrónicos afectados por campos magnéticos. Debido a que las bombas de acople magnético contienen imanes potentes, una persona con un marcapasos NO DEBE desarmar estas bombas. También evite todo tipo de tarjetas de crédito, tarjetas bancarias, relojes, discos de computadoras y cualquier otro objeto que pueda dañarse por los campos magnéticos de estas bombas al desarmarse.



PELIGRO

NO EFECTUAR NUNCA TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CUANDO LA MÁQUINA ESTÉ CONECTADA A LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA





NO DEBEN DESMONTARSE NUNCA LAS PROTECCIONES CUANDO LA BOMBA ESTÉ EN FUNCIONAMIENTO





NO APLICAR NUNCA CALOR PARA DESMONTAR EL IMPULSOR


Cualquier parte de lubricante o vapor atrapados podrían causar una explosión.

 **DRENAR LA BOMBA Y AISLAR LA TUBERÍA ANTES DE DESMONTAR LA BOMBA**
Es vital tomar las precauciones de seguridad apropiadas cuando los líquidos bombeados son peligrosos.


 **FLUOROELASTÓMEROS (si los hay)**
Cuando una bomba experimenta temperaturas de más de 250 °C (482 °F), podrá ocurrir la descomposición parcial de fluoroelastómeros (por ejemplo: Viton). En estas condiciones los fluoroelastómeros son muy peligrosos debiéndose evitar el contacto con la piel.


 **MANEJO DE COMPONENTES**
Por cuanto muchas de las partes de precisión tienen vértices muy afilados es imprescindible llevar guantes y protecciones de seguridad al manipular estas partes. Para levantar piezas pesadas de más de 25 kg (55 lb), úsese una grúa apropiada al caso de conformidad con los reglamentos locales que estén en vigencia.


 **CHOQUE TÉRMICO**
Los cambios rápidos de temperatura en el líquido que bombea la bomba podrán causar choques térmicos, los cuales podrán dañar o romper los componentes, por lo que es necesario evitarlos.

 **PARTES CALIENTES (y frías)**
Tómense las protecciones que sean necesarias en el caso que la temperatura (alta y baja) de los componentes o del suministro auxiliar de calentamiento represente un peligro para los operadores y para otras personas que entren en esta zona o las inmediatas. En el caso que no fuera posible dar protección total y completa, el acceso a la máquina deberá limitarse al personal de mantenimiento únicamente, colocando rótulos e indicadores visuales de precaución para las personas que entren en la zona inmediata. Nota: No se deben aislar los alojamientos de cojinetes. Tanto los motores como los cojinetes podrán estar muy calientes.


Si la temperatura de una zona restringida es superior a 80 °C (175 °F) o inferior a -5 °C (23 °F), o excede lo indicado en los reglamentos locales, tómense las medidas establecidas más arriba.


 **LÍQUIDOS PELIGROSOS**
Cuando la bomba opera con líquidos peligrosos, evítense la exposición al líquido ubicando la bomba en lugar apropiado, limitando el acceso de personal y entrenando a los operadores. Si el líquido es inflamable y/o explosivo, aplíquense medidas rigurosas de seguridad.


 **ATENCIÓN** UTILICE SIEMPRE PERNOS DE PRESIÓN PARA SEPARAR EL EXTREMO DE ALIMENTACIÓN DE EXTREMOS DE ENSAMBLAJES HÚMEDOS.


 **ATENCIÓN** IMPEDIR CARGAS EXTERNAS EXCESIVAS EN LAS TUBERÍAS
Nunca utilizar la bomba como elemento de soporte de las tuberías. No montar nunca juntas de expansión, a menos que se cuente con el permiso de Flowserve por escrito, de manera que su fuerza, debida a la presión interna, actúe sobre la brida de la bomba.

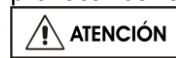
 **ATENCIÓN** NUNCA OPERE LA BOMBA SECA


 **ATENCIÓN** ASEGURAR QUE LA LUBRICACIÓN SEA CORRECTA
(Ver la sección 5, *Puesta en marcha, arranque, operación y parada.*)

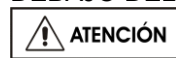
 **ATENCIÓN** NUNCA EXCEDA LA PRESIÓN MÁXIMA DISEÑADA (PMD) EN LA TEMPERATURA MOSTRADA EN LA PLACA DE CARACTERÍSTICAS
Ver sección 3 para rangos de presión contra temperatura basados en el material de construcción.

 **ATENCIÓN** NUNCA OPERE LA BOMBA CON LA VALVULA DE SUCCIÓN CERRADA
(A no ser que se indique lo contrario en un punto específico de este manual). Ver la sección 5, *Puesta en marcha, arranque, operación y paro.*

 **ATENCIÓN** NUNCA OPERE LA BOMBA SECA O SIN PROPIA INYECCIÓN (Cámara ahogada).
Si opera los acoplamientos magnéticos secos, puede provocar daños inmediatos en cojinetes, imanes, etc.

 **ATENCIÓN** NUNCA OPERE LA BOMBA CON LA VALVULA DE SUCCIÓN CERRADA
Debe ser abierta completamente cuando la bomba esta funcionando.

 **ATENCIÓN** NUNCA OPERE LA BOMBA CON EL CAUDAL A CERO POR LARGOS PERIODOS POR DEBAJO DEL MÍNIMO CAUDAL CONTINUO

 **ATENCIÓN** EL EJE DE LA BOMBA DEBE GIRAR A LA DERECHA CUANDO SE OBSERVA DESDE EL FINAL DEL MOTOR
Es importante que la rotación del motor sea verificada antes de la instalación del separador de acoplamiento y encendido de la bomba. Una rotación incorrecta de la bomba aun por un periodo corto puede desenroscar el impulsor, el cual puede causar un daño significativo.

⚠ ATENCIÓN NO OPERE LA BOMBA CON CAUDALES ALTOS O BAJOS ATÍPICOS. El funcionamiento con un caudal mayor al normal o con un caudal sin contrapresión en la bomba puede sobrecargar al motor y provocar cavitación. Los caudales bajos pueden provocar una reducción de la vida útil de la bomba y los cojinetes, sobrecalentamiento de la bomba e inestabilidad y cavitación/vibración.

⚠ ATENCIÓN El tamaño de las bombas PolyChem serie-M se basa en una aplicación específica. En el caso de que el usuario elija operar esta bomba en un servicio diferente para el cual se diseñó originalmente, debe comunicarse con un ingeniero de ventas de Flowserve para evaluar la nueva aplicación.

1.6.4 Productos usados en atmósferas potencialmente explosivas

- ⚠** Se deberán tomar medidas para:
- Evitar el exceso de temperatura
 - Evitar la acumulación de mezclas explosivas
 - Evitar la generación de chispas
 - Prevenir escapes
 - Llevar a cabo un mantenimiento frecuente de la bomba para evitar riesgos

Para la instalación de bombas y unidades de bomba en atmósferas potencialmente explosivas se deberán seguir las siguientes instrucciones para asegurar la protección contra una explosión. Tanto los equipos eléctricos como los que no lo son deberán cumplir los requisitos de la Directiva Europea 94/9/EC. Respete siempre los requisitos legales regionales de explosivos, p. ej: componentes eléctricos explosivos fuera de la UE pueden requerir certificaciones además de ATEX (IECEx, UL).

1.6.4.1 Alcance del cumplimiento

⚠ Los equipos deben utilizarse únicamente en zonas para las que sean apropiados. Comprobar siempre que el accionamiento, el conjunto de acoplamiento del motor, la junta y la bomba tengan la potencia nominal adecuada y/o estén certificados para la clasificación de la atmósfera específica donde van a instalarse.

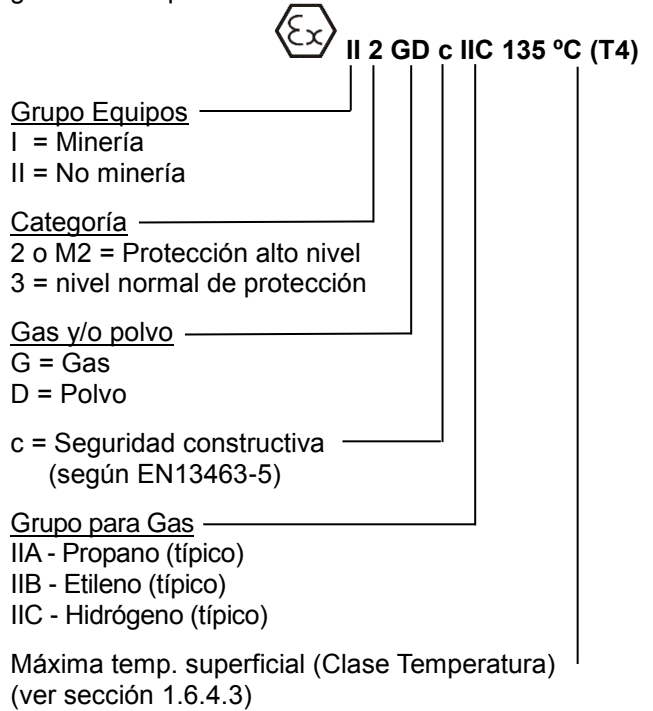
En los casos en que Flowserve suministre únicamente la bomba con el extremo de eje libre, el régimen nominal Ex es solo aplicable a la bomba. Quien sea responsable del montaje de la unidad completa deberá escoger el acoplamiento, el accionamiento y cualquier otro equipo adicional, con el necesario Certificado/

Declaración de conformidad CE que establezca su idoneidad para la zona donde se piensa instalar.

La salida de un accionamiento de frecuencia variable puede causar efectos de calentamiento adicionales en el motor, por lo que para unidades de bombeo con accionamiento de frecuencia variable, la Certificación ATEX del motor debe indicar que cubre la situación donde el suministro eléctrico proviene de este tipo de mecanismo. Este requisito particular seguirá siendo aplicable aun cuando el mecanismo en cuestión esté en una zona segura.

1.6.4.2 Marcado

A continuación se muestra un ejemplo de marcado ATEX. La clasificación verdadera de la bomba se grabará en la placa de características.



1.6.4.3 Evitar temperaturas superficiales excesivas

⚠ ASEGURARSE QUE LA CLASE DE TEMPERATURA DEL EQUIPO SEA ADECUADA PARA LA ZONA DE PELIGRO

Las bombas tienen la clase de temperatura indicada en el régimen ATEX Ex de la placa de características. Se basan en una temperatura ambiente máxima de 40 °C (104 °F). Para temperaturas ambiente superiores, póngase en contacto con Flowserve.

La temperatura de la superficie de la bomba está influenciada por la temperatura del líquido manejado.

La temperatura máxima permisible del líquido depende de la clase de temperatura ATEX, pero no debe exceder los valores indicados en la tabla que sigue:

Clase temperatura según EN13463-1	Temperatura superficial máxima permitida	Temperatura límite de líquido manejado
T6	85 °C (185 °F)	Consultar a Flowserve
T5	100 °C (212 °F)	Consultar a Flowserve
T4	135 °C (275 °F)	115 °C (239 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	180 °C (356 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	275 °C (527 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	400 °C (752 °F) *

* Esta tabla solo toma en consideración la clase de temperatura ATEX. El diseño o el material de la bomba, así como el diseño o el material de sus componentes pueden limitar posteriormente la temperatura de trabajo del líquido.

Las temperaturas indicadas toman en cuenta el aumento de temperatura en las juntas herméticas y en los cojinetes, debido al caudal mínimo permitido.

El operador de la planta es responsable del cumplimiento con la temperatura máxima especificada del líquido.

La clasificación de temperatura “Tx” se usa cuando la temperatura del líquido varía y cuando se requiere que la bomba sea usada en diferentes atmósferas clasificadas potencialmente explosivas. En este caso el usuario es responsable de asegurar que la temperatura en la superficie de la bomba no exceda a la permitida en su actual localización de instalación.

Evítense esfuerzos mecánicos, y sobrecargas hidráulicas y eléctricas usando protecciones por sobrecarga del motor, controles de temperatura o de potencia y efectúense chequeos rutinarios de la vibración.

En ambientes sucios o polvorientos, se deben realizar chequeos regulares y eliminar la suciedad de zonas alrededor de holguras, alojamientos de cojinetes y motores.

En caso de riesgo de que la bomba funcione con una válvula cerrada, generando así altas temperaturas del líquido y de la superficie externa de la carcasa, instale un dispositivo de protección de la temperatura de la superficie externa.

1.6.4.4 Para impedir la acumulación de mezclas explosivas

ASEGURARSE QUE LA BOMBA ESTÉ LLENA Y VENDEADA Y QUE NO FUNCIONE EN SECO
Comprobar que la bomba y el sistema de tuberías de succión y descarga estén llenas completamente de líquido en todo momento cuando la bomba está en

operación para impedir la formación de atmósfera explosiva.

Si la operación del sistema es tal que resulte imposible evitar esta condición, se recomienda que se adapte un dispositivo de protección contra funcionamiento en seco (por ejemplo, detección de líquido o control de potencia).

Para evitar los riesgos resultantes de fugas de vapor o gas a la atmósfera, la zona circundante debe estar bien ventilada.

1.6.4.5 Prevención de chispas

Para prevenir un peligro potencial debido al contacto mecánico, la protección del acoplamiento debe ser antichispas.

Para evitar el peligro potencial de que la corriente inducida aleatoria genere una chispa, se debe utilizar la toma a tierra de la placa de base.

Evitar cargas electroestáticas. No frote superficies no metálicas con un trapo seco; asegúrese de que el trapo está mojado.

Cuando sea de aplicación, el acoplamiento debe seleccionarse para que cumpla con 94/9/CE y debe mantenerse un alineamiento correcto.

Requisitos adicionales para bombas metálicas sobre placas de base no metálicas

Los componentes metálicos soportados por bases no metálicas deben conectarse a tierra individualmente.

1.6.4.6 Prevención de escapes

La bomba solo debe utilizarse para manejar líquidos para los que está aprobada, de manera que tenga la correcta resistencia a la corrosión.

Evitar la retención de líquido en la bomba y tubería asociada al cerrarse las válvulas de succión y de descarga. Tal retención podría causar presiones extremas y peligrosas si hubiese absorción de calor por el líquido. Esto podrá ocurrir tanto si la bomba está estacionaria o en funcionamiento.

Se debe evitar el reventón de partes que contengan líquido debido a heladas, drenando o protegiendo la bomba y los sistemas auxiliares.

Si el escape de líquido a la atmósfera pudiera dar lugar a algún riesgo, se recomienda instalar un dispositivo de detección de líquido.

1.6.4.7 Mantenimiento para evitar riesgos

ES ESENCIAL REALIZAR UN MANTENIMIENTO CORRECTO PARA EVITAR POSIBLES PELIGROS CON RIESGO DE EXPLOSIÓN

El operario de la planta será el responsable de llevar a cabo el mantenimiento y de hacerlo con los productos específicos.

Para evitar posibles peligros de explosión durante el mantenimiento, las herramientas y los materiales de limpieza y pintura no deben producir chispas ni afectar adversamente las condiciones ambientales. Donde estas herramientas y materiales presenten un riesgo, el mantenimiento debe llevarse a cabo en una zona segura.

Se recomienda que se adopte un programa y plan de mantenimiento. (Ver la sección 6, *Mantenimiento*.)

1.7 Placa de características y etiquetas de seguridad

1.7.1 Placa de características

Para los detalles de la placa de características, ver la Declaración de Conformidad y sección 3.

1.7.2 Rótulos de seguridad

ADVERTENCIA	
<p>ANTES DE ARRANCAR DEBERAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> INSTALAR Y PROBAR EL EQUIPO DE ACUERDO CON EL MANUAL DE INSTRUCCIONES QUE SE ENTREGA CON EL ASEGURARSE QUE LAS PROTECCIONES ESTAN EN SU LUGAR Y BIEN ATORNILLADAS ASEGURARSE QUE LA DIRECCION DE ROTACION DEL MOTOR ES LA CORRECTA ASEGURARSE QUE TODAS LAS CONEXIONES DE LOS CIERRES/EMPAQUETADURA DE LAS TUBERIAS Y DEL MOTOR ESTAN HECHAS Y FUNCIONAN CORRECTAMENTE CEBAR EL SISTEMA COMPLETAMENTE. NO HAGAN FUNCIONAR EL EQUIPO EN SECO <p>EL NO SEGUIR ESTAS INSTRUCCIONES PUEDE CAUSAR DAÑOS PERSONALES A LOS OPERADORES Y/O EQUIPOS.</p>	

ADVERTENCIA	
<p>COMPRUEBEN LA DIRECCION CORRECTA DE ROTACION DEL MOTOR DESPUES DE QUITAR LOS BULONES/ELEMENTOS DE ARRASTRE DEL ACOPLAMIENTO. NO HACERLO PUEDE PRODUCIR DAÑOS GRAVES.</p> <p>PRIMA DELLA MESSA IN MARCIA, ASSICURARSI DELLA CORRETTA ROTAZIONE DEL MOTORE CON IL GIUNTO DISACCOPIATO, ALTRIMENTI LA POMPA POTREBBE SUBIRE SERI DANNI.</p>	
<p>VERIFICAR A DIRECCÃO CORRECTA DE ROTAÇÃO DO MOTOR DEPOIS DE TIRAR OS BULOES/ELEMENTOS DE ROTAÇÃO DO ACOPLAMENTO DE NÃO O FAZER PODE PRODUCIR GRAVES PREJUÍZOS.</p>	<p>BEBAIÐEITE ΓΙΑ ΟΡΘΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΟΔΗΓΗΣΗΣ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ ΜΕ ΑΦΑΙΡΕΜΕΝΑ ΤΟ ΣΤΟΧΕΙΟ/ΠΕΡΟΝΕΣ ΖΕΥΣΗΣ. ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΟΚΑΛΗΣΕΙ ΣΟΒΑΡΗ ΒΛΑΒΗ.</p>

ADVERTENCIA	
<p>ASEGURENSE DE QUE EL GRUPO MOTO-BOMBA ESTA FIRMEAMENTE ATORNILLADO A SU BASTIDOR. COMPRUEBEN LA ALINEACION DEL ACOPLAMIENTO ANTES Y DESPUES DE FIJAR EL BASTIDOR A LA FUNDACION Y DE ATORNILLAR LAS TUBERIAS DE CONEXION. CONSULTEN LAS TOLERANCIAS DE ALINEACION EN EL MANUAL DE INSTRUCCIONES.</p> <p>ASSICURARSI CHE IL MACCHINARIO ABBA UNA FONDAZIONE SOLIDA E CHE I SEMIGIUNTI SIANO CORRETTAMENTE ALLINEATI PRIMA E DOPO IL FISSAGGIO DEL BASAMENTO ALLA FONDAZIONE E IL COLLEGAMENTO DELLE TUBAZIONI ALLA POMPA, RIFERIRSI AL MANUALE PER LE TOLLERANZE AMMISSIBILI.</p>	
<p>VERIFICAR QUE O GRUPO MOTO-BOMBA ESTA FIRMEAMENTE APARAFUSADO AO BASTIDOR. COMPROBAR O ALINHAMENTO DO ACOPLAMENTO ANTES E DEPOIS DE FIXAR O BASTIDOR AO BASE DE SUPORTE E AS TUBERIAS DE LIGAÇÃO. CONSULTAR AS TOLERANCIAS DE ALINHAMENTO NO MANUAL DE INSTRUCCOES.</p>	<p>BEBAIÐEITE ΟΠΩΣ Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΣΕ ΣΤΑΘΕΡΗ ΒΑΣΗ ΚΑΙ ΟΤΙ ΟΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΖΕΥΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΤΗΝ ΟΡΘΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΣΗ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΟΧΛΙΟΕΤΡΟΦΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΛΚΑΣ ΒΑΣΗΣ ΠΡΟΣ ΤΑ ΚΑΤΩ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΩΔΗΝΙΣΤΩΝ. ΒΑΛΕΤΕ ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΓΙΑ ΒΑΘΜΟΥΣ ΑΝΤΟΧΗΣ.</p>

Sólo unidades lubricadas con aceite:

J218JZ263	
<p>ATENCIÓN</p> <p></p> <p>ATENÇÃO</p> <p></p> <p>ATTENZIONE</p> <p></p> <p>ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ</p>	<p>ESTA MAQUINA DEBE LLENARSE DE ACEITE CORRECTAMENTE ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA.</p> <p>ESTA MAQUINA DEVERA ESTAR CHEIA DE OLEO ATÉ O SEU NIVEL CORRECTO ANTES DE PÓR-LA EM FUNCIONAMENTO</p> <p>I SUPPORTI DI QUESTA MACCHINA DEVONO ESSERE RIEMPIUTI DI OLIO PRIMA DELL'AVVIAMENTO</p> <p>Η ΜΗΧΑΝΗ ΑΥΤΗ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΕΜΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΛΑΔΙ ΠΡΙΝ ΝΑ ΞΕΚΙΝΗΣΕΙ</p>

1.8 Características específicas de la máquina

Véase la sección 1.5, *Condiciones del servicio* para conocer los parámetros. Cuando las características completas se hayan suministrado al comprador por separado, éstas deberán guardarse, en caso necesario, con éste Manual de Instrucciones.

1.9 Nivel de ruido

Se deberá prestar especial atención a la exposición del personal al ruido y la legislación local definirá si es necesaria una guía sobre limitaciones del mismo, así como cuando es obligatoria una reducción de la exposición al ruido. Normalmente, será de 80 a 85 dBA.

El procedimiento normal será el de controlar el tiempo de exposición al ruido o el de encerrar la máquina para reducir la emisión de sonidos. Es posible que usted ya haya especificado el nivel limitante de ruido cuando haga el pedido del equipo. En todo caso, si no se han definido requisitos en cuanto al ruido, preste atención a la siguiente tabla indicadora de niveles de ruido en los equipos, de modo que pueda tomar las medidas apropiadas en su planta.

El nivel de ruido de la bomba dependerá de diversos factores operacionales, tales como la velocidad del flujo, el diseño de la canalización y las características acústicas del edificio, por tanto las válvulas suministradas están sujetas a una tolerancia de 3 dBA y no puede garantizarse.

Del mismo modo, el ruido del motor asumido en la "bomba y el motor" es el ruido esperado en motores de rendimiento alto y rendimiento estándar cargados directamente para impulsar la bomba. Obsérvese que un motor impulsado por un convertidor puede sufrir un incremento del ruido a ciertas velocidades.

Si ha comprado una unidad de bomba solamente para acoplarla a su propio impulsor, los niveles de ruido "solo bomba" de la tabla se deberán combinar con el nivel para el controlador suministrado por el proveedor. Consulte Flowserve o cualquier especialista en ruidos si necesita asistencia al combinar los valores.

Se recomienda tomar mediciones del ruido in situ allá donde la exposición al mismo alcance los límites prescritos.

Los valores están en nivel de presión acústica L_{pA} a 1 m (3.3 ft) de la máquina para obtener las “condiciones de campo libre sobre un plano reflectante”.

Para estimar el nivel de potencia acústica L_{WA} (re 1 pW), sume 14 dBA al valor de presión acústica.



Para las unidades impulsadas por otros equipos que no sean motores eléctricos o que estén contenidas en cerramientos, véase las hojas de información y los manuales que se acompañan.

Tamaño y velocidad del motor kW (hp)	Nivel de presión acústica típico L_{pA} a 1 m referencia 20 μ Pa, dBA							
	3 550 r/min		2 900 r/min		1 750 r/min		1 450 r/min	
	Bomba sola	Bomba y motor	Bomba sola	Bomba y motor	Bomba sola	Bomba y motor	Bomba sola	Bomba y motor
<0.55 (<0.75)	72	72	64	65	62	64	62	64
0.75 (1)	72	72	64	66	62	64	62	64
1.1 (1.5)	74	74	66	67	64	64	62	63
1.5 (2)	74	74	66	71	64	64	62	63
2.2 (3)	75	76	68	72	65	66	63	64
3 (4)	75	76	70	73	65	66	63	64
4 (5)	75	76	71	73	65	66	63	64
5.5 (7.5)	76	77	72	75	66	67	64	65
7.5 (10)	76	77	72	75	66	67	64	65
11 (15)	80	81	76	78	70	71	68	69
15 (20)	80	81	76	78	70	71	68	69
18.5 (25)	81	81	77	78	71	71	69	71
22 (30)	81	81	77	79	71	71	69	71
30 (40)	83	83	79	81	73	73	71	73
37 (50)	83	83	79	81	73	73	71	73
45 (60)	86	86	82	84	76	76	74	76
55 (75)	86	86	82	84	76	76	74	76
75 (100)	87	87	83	85	77	77	75	77

Nota: para 1 180 y 960 r/min reduzca los valores 1 450 r/min por 2 dBA. Para 880 y 720 r/min reduzca los valores 1 450 r/min por 3 dBA

2 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

2.1 Recepción de la mercancía y desembalaje

Inmediatamente después de recibir el equipo debe cotejarse con los documentos de entrega/embarque para verificar que esté completo y que no hayan ocurrido daños en tránsito. Toda falta y/o daño debe ser notificado inmediatamente a Flowserve, y debe recibirse por escrito en los treinta (30) días naturales a partir del recibo del equipo. No se aceptarán reclamaciones tardías.

Verifíquense bien todas las jaulas, cajas o envolturas por si contienen algún accesorio o partes de repuesto empacadas separadamente con el equipo o sujetas en las paredes laterales de la caja o equipo.

Cada producto lleva su propio número de serie. Compruebe que este número corresponda al indicado y cítese siempre en la correspondencia o al solicitar piezas de repuesto o accesorios.

2.2 Manejo

Las cajas, jaulas, paletas o cartones pueden desembarcarse por medio de carretillas de horquillas o eslingas según sea su tamaño y construcción.

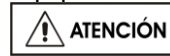
2.3 Izado



Se debe usar una grúa para todas las unidades de bombeo cuyo peso sea superior a 25 kg (55 lb). Las operaciones de izado deben ser ejecutadas por personal capacitado y de conformidad con los reglamentos locales.



Las bombas y motores usualmente tienen orejas de enganche o pernos de ojo. El objeto de estos es para utilizarlos solo para izar la pieza del equipo.



No utilice los pernos de ojo o las orejas de enganche para izar la bomba, motor y bases ensambladas.



Para evitar distorsiones, levántese la unidad de bombeo como se muestra.

⚠ ATENCIÓN Debe tenerse cuidado al izar componentes o ensambles encima del centro de gravedad para prevenir que la unidad se golpee.

2.3.1 Componentes de bomba de izado

2.3.1.1 Cuerpo [1100]

Utilice una eslinga de estrangulación apretada en la boquilla de descarga.

2.3.1.2 Soporte de cojinetes [3830]

Grupo B y 2. Inserte un gancho de ojo en el orificio perforado y roscado ubicado en el diámetro exterior del soporte de cojinetes. Utilice una eslinga o un gancho a través un perno de ojo.

2.3.1.3 Alojamiento de cojinete [3200]

Grupo B, C y 2. Introduzca una eslinga o un gancho a través de la oreja de enganche situada en la parte superior del alojamiento.

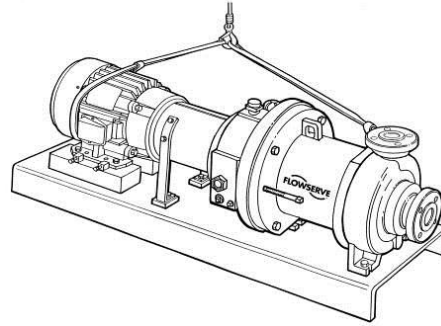
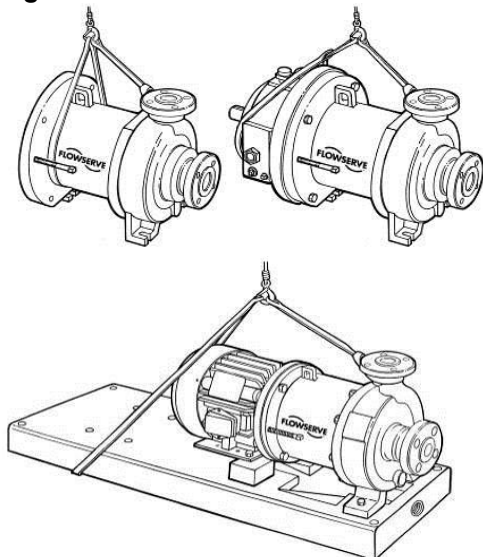
2.3.1.4 Lado de potencia

Igual que alojamiento de cojinete.

2.3.1.5 Carga de la bomba

Bombas horizontales: eslingue la boquilla de descarga de la bomba y el lado exterior del alojamiento de cojinete con eslingas separadas. Use eslingas de estrangulación en ambos puntos de sujeción y tire fuertemente de ellas. Asegúrese de que la terminación de la eslinga de sujeción en la boquilla de descarga está dirigida hacia el lado de acoplamiento del eje de la bomba, tal como se muestra en la figura 2-1. La longitud de la eslinga deberá ajustarse para equilibrar la carga antes de asegurar el gancho de izado.

Figura 2-1



2.3.2 Bomba de izado, motor y ensamble de base

Si la base tiene orificios de izado en la parte final de los laterales (bases Typo D y Typo E), inserte ganchos de izado en S en las cuatro esquinas y use eslingas o cadenas para conectarlos al ojo de izado, tal como se muestra en la figura 2-1. No use eslingas a través de los orificios de izado.

Para otras placas base, coloque la eslinga alrededor de la boquilla de descarga de la bomba y del extremo exterior del armazón del motor con eslingas de estrangulación tensadas. (Figura 2-1.)

La eslinga deberá estar posicionada de modo que el peso no quede soportado por la caja del ventilador del motor. Asegúrese de que la terminación de la eslinga de sujeción en la boquilla de descarga está dirigida hacia el lado de acoplamiento del eje de la bomba, tal como se muestra en la figura 2-1.

2.4 Almacenamiento

⚠ ATENCIÓN La bomba debe almacenarse en lugar limpio y seco, lejos de vibraciones. Las cubiertas de las conexiones para tuberías deben mantenerse en posición para evitar que entre suciedad y otras materias extrañas en el cuerpo de la bomba. Hágase girar la bomba a intervalos para impedir que se endurezcan los cojinetes y que se peguen las caras de estanqueidad, si las hay.

La bomba puede permanecer almacenada, como se indica anteriormente, por un período de hasta 6 meses. En el caso que el período de almacenamiento sea superior, consulte con Flowserve para saber las medidas de conservación necesarias.

2.4.1 Almacenamiento y empaque a corto plazo

El embalaje normal esta diseñado para proteger la bomba y sus partes durante el envío y el calor, almacenada hasta seis meses o menos. A continuación un resumen de nuestro embalaje normal:

- Todas las partes sueltas sin montar son embaladas en una bolsa resistente al agua y colocadas debajo de la protección del acoplamiento

- Las superficies internas del alojamiento de cojinete, eje (área a través del alojamiento de cojinete) y cojinetes son bañados con Cortec VCI-329 inhibidor de oxido, o igual.

Nota:

Los alojamientos del cojinete no son llenados con aceite antes del envío

- Los cojinetes reengrasables se rellenan de grasa (MOBIL POLYREX EM)
- Los ejes expuestos son envueltos con Polywrap
- Las cubiertas de brida son aseguradas a las bridas de succión y descarga
- En algunos casos con montajes ordenados con tubería externa, los componentes pueden ser desmontados para el envío
- La bomba debe ser almacenada en un sitio cubierto y seco

2.4.2 Almacenamiento y empaque a largo plazo

El embalaje a largo plazo esta definido en más de seis meses, pero menos de 12 meses. El procedimiento Flowserve sigue un almacenamiento a largo plazo de bombas dado a continuación. Estos procedimientos son adicionales al procedimiento a corto plazo:

- Cada montaje es herméticamente sellado (calor) con hojas envolventes adhesivas para proteger de la atmósfera y casquillos de goma (agujeros de montaje)
- Bolsitas de material secante son colocadas dentro de la envoltura del embalaje
- Una caja sólida de madera es utilizada para cubrir el montaje

Este empaque brindara protección por más de doce meses de la humedad, ambiente salino, polvo, etc.

Después de desembalar, la protección será responsabilidad del usuario. La adición de aceite al alojamiento de cojinete eliminara el inhibidor. Si las unidades son inactivadas por periodos largos después de la adición de lubricantes, aceites inhibidores y grasas deberían ser utilizadas. Cada tres meses, el eje de la bomba debería ser rotado aproximadamente 10 revoluciones.

2.5 Reciclado y fin de la vida del producto

Al fin de la vida de trabajo del producto, o de sus piezas, los materiales deben reciclarse, pero de no ser posible, deben eliminarse de forma ecológicamente aceptable y de acuerdo con los reglamentos locales. Si el producto contiene sustancias nocivas para el ambiente, éstas deben eliminarse de conformidad con los reglamentos vigentes. Lo anterior incluye también los líquidos y/o gases que se usen con el "sistema de estanqueidad" u otros servicios.



Es esencial asegurar que las sustancias nocivas sean eliminadas de manera segura y que el personal lleve puesto el equipo de protección necesario. Las especificaciones de seguridad deben conformar en todo momento con los reglamentos vigentes.

3 DESCRIPCIÓN

3.1 Configuraciones

Las bombas PolyChem serie-M para proceso químico son bombas centrífugas de una etapa, horizontales, de aspiración axial, acopladas magnéticamente, revestidas con fluoropolímero. La versión ISO de esta bomba cumple dimensionalmente con la norma ISO 2858/5199, mientras que el modelo ANSI cumple dimensionalmente con la norma ASME B73.1. Ambas tienen una línea central de descarga.

3.2 Nomenclatura

El tamaño de la bomba está grabado en la placa de características, normalmente como se indica seguidamente:

PB 40 – 200 / 190CL (ISO)
PJ 2 X 1 - 10 / 8.25CL (ANSI)

P = bomba en línea PolyChem

A = Acoplamiento magnético (pequeño) Grupo A/1

B = Acoplamiento magnético (mediano) Grupo A/1

C = Acoplamiento magnético (grande) Grupo A/1

J = Acoplamiento magnético (pequeño) Grupo B/2

K = Acoplamiento magnético (mediano) Grupo B/2

L = Acoplamiento magnético (grande) Grupo B/2

Bomba ISO:

"40" = Medida nominal del conducto de descarga (mm)

"200" = Diámetro nominal (máx.) del impulsor (mm)

"190" = Diámetro actual del impulsor (mm)

Bomba ANSI:

"2" = Medida nominal del conducto de succión (in.)

"1" = Medida nominal del conducto de descarga (in.)

"10" = Diámetro nominal (máx.) del impulsor (in.)

"8.25" = Diámetro actual del impulsor (in.)

Tipo impulsor (ISO o ANSI):

CL = impulsor de álabes cerrado

Variaciones de diseño de bomba:

Acoplamiento largo

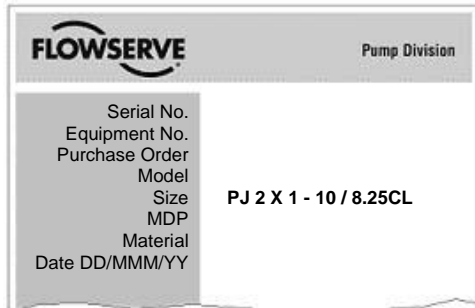
Acoplamiento compacto

Grupos de bombas:

Las referencias al Grupo A y al Grupo B tienen que ver con las bombas ISO, mientras que las referencias al Grupo 1 y al Grupo 2 tienen que ver con las bombas ANSI.

En la figura 3-1 se muestra un ejemplo de la placa de características usada en las bombas PolyChem. Esta placa de identificación está montada ya sea en la linterna o en el alojamiento de cojinete.

Figura 3-1: Placa de características



3.3 Diseño de las principales piezas

3.3.1 Cuerpo de la bomba

No se requiere remover el armazón cuando se realiza el mantenimiento del elemento giratorio. El elemento giratorio se extrae con facilidad (tirar hacia fuera).

3.3.2 Impulsor

El impulsor tiene paletas cerradas.

3.3.3 Sistema de cojinetes húmedos

Este sistema se compone de cojinetes de carburo de silicio. Está compuesto por un eje, cojinetes de empuje y bujes, así como también de cojinetes y cojinetes radiales lisos.

3.3.4 Cojinetes de bomba y lubricación – acoplamiento largo

La bomba viene con cojinetes de bolas como equipo reglamentario, con lubricación por aceite o grasa.

3.3.5 Alojamiento de cojinete – acoplamiento largo

Deposito grande de baño de aceite.

3.3.6 Soporte de cojinetes

Soporta el cojinete radial interno de la bomba.

3.3.7 Acoplamiento magnético

Compuesto por un ensamblado de imanes internos y externos. El ensamblado externo está apoyado en el extremo de alimentación (acoplamiento largo) o del

motor (acoplamiento compacto). El ensamblado interno está encapsulado y montado sobre un eje de carburo de silicio.

3.3.8 Carcasa de contención

Construcción no metálica para evitar pérdidas de corriente parásita.

3.3.9 Cierre

Se utiliza para conectar la carcasa con el extremo de alimentación en una bomba de acoplamiento largo o con el motor en una bomba de acoplamiento compacto.

3.3.10 Accionamiento

El accionamiento consiste normalmente en un motor eléctrico. Se pueden adaptar diferentes configuraciones de accionamiento como son motores de combustión interna, turbinas, motores hidráulicos, etc. conectados por medio de acoplamientos, correas, engranajes, ejes motrices etc.

3.3.11 Accesorios

Se pueden adaptar accesorios si lo especifica el cliente.

3.4 Rendimiento y límites de operación

Este producto ha sido escogido por satisfacer las especificaciones indicadas en su pedido de compra. (Ver la sección 1.5.)

Los siguientes datos se incluyen como información adicional para asistirles con su instalación. Son típicos, por lo que los factores como temperatura, materiales y tipo de obturador los pueden influenciar. Si es necesario, pueden solicitar una declaración definitiva de Flowserve con referencia particular para su aplicación.

3.4.1 Tabla de referencia de material

La figura 3-3 es la tabla de referencia de material para todas las bombas PolyChem serie-M.

3.4.2 Niveles de temperatura-presión

Las bridas PN 16 son estándares para la bomba modelo ISO mientras que las bridas Clase 150 son estándares para el modelo ANSI. Véase las figura 3-4A y 3-4B para los niveles de temperatura-presión de cada bomba.



La presión máxima de descarga debe ser menor o igual a la potencia presión-temperatura. La presión de descarga se puede conseguir añadiendo la presión de succión a la presión diferencial producida por la bomba.

3.4.3 Límites de la presión de succión

Los límites de la presión de succión en las bombas PolyChem, serie-M están limitados por la potencia presión-temperatura.

3.4.3 Límites de la presión de succión

Los límites de la presión de succión en las bombas PolyChem, serie-M están limitados por la potencia presión-temperatura.

3.4.4 Caudal mínimo continuo

El caudal mínimo continuo (MCF) esta basado en el porcentaje de *mejor punto de eficiencia* (BEP).

Figura 3-2 identifica el MCF para todos los modelos de bombas PolyChem serie-M.

Figura 3-2: Caudal mínimo continuo

Tamaño de bomba	MCF % de BEP		
	3 500/2 900 r/min	1 750/1 450 r/min	1 180/960 r/min
P 3x2-6	20 %	10 %	10 %
P 3x2-10 P 50-250	30 %	10 %	10 %
P 4x3-10 P 65-250	n/d	10 %	10 %
Todos los demás tamaños	10 %	10 %	10 %

Figure 3-3: Tabla de referencia de material

Flowserve código de material	Designación	Durco códigos preestablecidos	Designación de equivalencia de forjado	EN/ASTM especificaciones	Grupo material boquilla carga
Z0L48	Hierro dúctil revestido PFA (fundición)	DIPA	Ninguno	Nota 1	1.0
E2025	Fundición hierro dúctil	7043	Ninguno	EN1563, Gr. JS 1025	1.0
E3020	Fundición hierro dúctil	DCI	Ninguno	A395, Gr. 60-40-18	1.0
A0024	Papel	P	Ninguno		n/d
D0005	Acero al carbón	SR	Ninguno		n/d
D2044	Acero templado y revenido	CK45	Ninguno	EN 10083-1	n/d
D3013	1018 acero al carbón	Z	Ninguno		n/d
D3058	Acero inoxidable 304	304	Ninguno	A276, Typo 304	n/d
D3277	Acero al carbón	BB	1144	UNS G11440	n/d
D4035	304, 305, 316, Acero inoxidable	18-8	Ninguno		n/d
E2008	Fundición hierro dúctil	7040	Ninguno	EN1563, Gr. JS 1030	n/d
E3006	Fundición Hierro dúctil	CI	Ninguno	A48, Gr. 25A	n/d
E3007	Fundición Hierro dúctil	GG25	Ninguno	EN1561, Gr. JL 1040	n/d
E3035	Fundición hierro dúctil	DCI2	Ninguno	A536, Gr. 65-45-12	n/d
E4034	Fundición hierro dúctil	DCI4	Ninguno	Nota 2	n/d
I0003	Bronce	BZ	Ninguno		n/d
J0018	Carburo de silicio compactado por reacción	SC2	Ninguno		n/d
J0020	Carburo de silicio sinterizado	SC3	Ninguno		n/d
L0009	Teflón relleno carbono	TFEC	Ninguno		n/d
L1001	Tetrafluoroethylene	TFE	Ninguno		n/d
L1010	Ethylene Propylene Diene Monomer	EPDM	Ninguno		n/d
L1017	Goma Nitrile Butadiene	NBR	Ninguno		n/d
L1103	Pollylphone	PS	Ninguno		n/d
M1001	ISO 3506 Grade A2 Class 70	A270	Ninguno		n/d
M1013	ISO 898/1 Class 8.8	88	Ninguno		n/d
M3026	Acero al carbón	SR5	Ninguno	A449, Typo 1	n/d
Z0067	Acero al carbono con revestimiento de protección	SRCD	Ninguno		n/d
Z0L50	Carburo de silicio sinterizado revestido con PFA	S3PA	Ninguno		n/d
Z0L51	PFA relleno de carbono	CFPA	Ninguno		n/d
Z0L52	Fluoropolímero relleno carbono	CFTM	Ninguno		n/d
Z0L54	Fibra de vidrio revestida con fluoropolímero	EFP3	Ninguno		n/d
Z0L64	Teflon recubierto A193, Gr. B7	B7TF	Ninguno		n/d
Z0L65	Teflon recubierto A194, Gr. 2H	SRTF	Ninguno		n/d
Z0L72	Teflon- goma de silicona - acero al carbón	TSSR	Ninguno		n/d
Z0M22	Viton – acero al carbón	VSR	Ninguno		n/d
Z0M35	Fluoropolímero reforzado con fibra de carbono	CRTM	Ninguno		n/d
Z0M36	Imanes de NdFeB revestidos con fluoropolímero	PFA	Ninguno		n/d
Z0M37	Acero al carbono - imanes de NdFeB	SR	Ninguno		n/d

1. La fundición usada en las bombas ISO es E2025, y en las bombas ANSI es E3020.

2. Doble especificación. EN1563 Gr. JS1030 y A536 Gr. 65-45-12.

Figura 3-3A: Niveles de temperatura-presión
(Bomba ISO con cubiertas PN 16 – grupo de material no. 1.0)

Temperatura °C (°F)	-29 (-20)	-18 (0)	38 (100)	93 (200)	121 (250)	149 (300)
Bar (psi)	16 (232)	16 (232)	16 (232)	16 (232)	16 (232)	15.5 (225)

Figura 3-3B: Niveles de temperatura-presión
(Bomba ANSI con cubiertas clase 150 – grupo de material no. 1.0)

Temperatura °C (°F)	-29 (-20)	-18 (0)	38 (100)	93 (200)	149 (300)
Bar (psi)	17.2 (250)	17.2 (250)	17.2 (250)	16.2 (235)	14.8 (215)

4 INSTALACIÓN

4.1 Ubicación

La bomba debe ubicarse de manera que haya espacio suficiente para el acceso, ventilación, mantenimiento e inspección con amplia altura para izar piezas, y lo más cerca posible del suministro de líquido a bombear.

Ver el plano de disposición general de la bomba.

4.2 Conjuntos de partes

La provisión de motores y bases son opcionales. Como resultado, es responsabilidad del instalador que el motor sea montado en la bomba y alineado como se detalla en la sección 4.5 y 4.8.

4.3 Cimentación

4.3.1 Protección de roscas y aberturas

Cuando la bomba es enviada, todas las roscas y aberturas son cubiertas. Esta protección/cubrimiento no debe ser removida hasta la instalación. Si, por alguna razón, la bomba es puesta fuera de servicio, esta protección debe ser colocada de nuevo.

4.3.2 Placas de base rígidas - resumen

La función de una placa de base es proporcionar un cimiento rígido bajo la bomba y su operador que mantenga una alineación entre los dos. Las placas de base son clasificadas generalmente en dos tipos:

- Armazón montada, diseño anclado. (Figura 4-1.)
- Montada sobre patas, o sujeción libre. (Figura 4-2.)

Las placas de base para instalación de anclaje son diseñadas para utilizar el ancla como miembro de refuerzo. Las placas de base montadas sobre patas, por otra parte, son diseñadas para proporcionar su propia rigidez. Por lo tanto los diseños de las dos placas de base son usualmente diferentes.

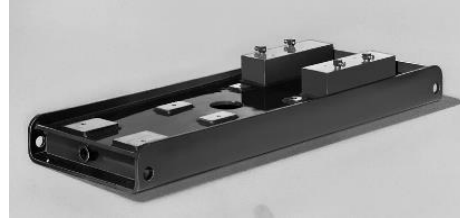


Figura 4-1



Figura 4-2

A pesar del tipo de placa de base utilizada, deben proporcionar ciertas funciones que aseguren una instalación fiable. Tres de estos requisitos son:

- 1) La placa de base debe proveer suficiente rigidez para asegurar que el ensamblaje pueda ser transportado e instalado, dando un buen cuidado en el manejo, sin daños. También debe ser suficientemente rígida cuando se instala para resistir cargas de operación.
- 2) La placa de base debe proporcionar una superficie de montaje plana para la bomba y el operador. Superficies irregulares imposibilitaran u ocasionaran dificultades para la alineación. La experiencia indica que la placa de base con una planeidad de superficie superior de 1.25 mm/m (0.015 in./ft) entre las dos esquinas diagonales de la placa de base da tal superficie de montaje. Por lo tanto es esta tolerancia por la cual suministramos nuestra placa de base estándar. Algunos usuarios pueden desear una superficie aun más plana la cual puede facilitar la instalación y alineación. Flowserve suministrara placas de base previa solicitud por un cargo adicional. Por ejemplo, montaje de planeidad de superficie de 0.17 mm/m (0.002 in./ft) es ofrecido en la placa de base Flowserve Tipo E "Ten Point" mostrada en la figura 4-1.
- 3) La placa de base debe ser diseñada para permitir al usuario acoplar la bomba y el operador a sus estándares particulares y para compensar cualquier movimiento de la bomba o el operador que ocurra durante el manejo. La práctica normal de la industria es lograr una alineación final moviendo el motor para cuadrar la bomba. La práctica de Flowserve es confirmar en nuestra tienda que el montaje de la bomba puede ser alineado con precisión. Antes del envío, la fabrica verifica que hay suficiente capacidad de movimiento horizontal en el motor para obtener una "perfecta" alineación final cuando el instalador pone la placa de base ensamblada en su condición original, nivelada y sin forzarla.

4.3.3 Placas de base montadas sobre patas y resortes

Flowserve ofrece placas de base montadas sobre patas y resortes. (Ver figura 4-2 para opción de montaje sobre patas.) Los niveles bajos de vibración de las bombas Polychem permiten el uso de estas placas de base - las proporcionadas son de diseño rígido.

La placa de base esta colocada en una superficie plana sin sujeción a pernos o algún otro tipo de anclaje al suelo.

Instrucciones generales para ensamblar estas placas de base son dadas a continuación. Para información sobre dimensiones, por favor refiérase al "Impreso de Ventas" apropiado de Flowserve.

4.3.3.1 Instrucciones de ensamblaje de placas de base con patas

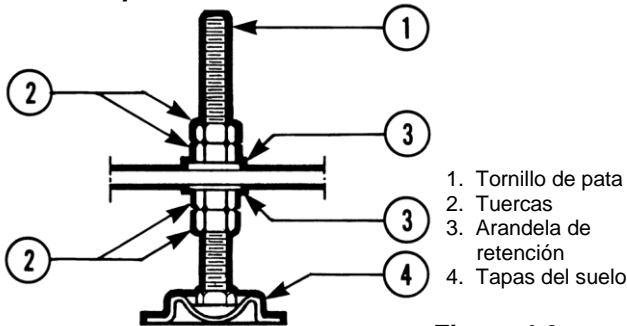


Figura 4-3

- Levante o voltee la placa de base/bomba sobre el suelo para permitir el ensamblado de las patas.
- Predetermine o mida la altura aproximada deseada para la placa de base sobre el suelo.
- Coloque las tuercas de abajo [2] sobre el extremo del tornillo de la pata [1] a la altura deseada.
- Introduzca la arandela de retención [3] bajando por encima del tornillo de la pata.
- Coloque el tornillo de la pata encima del hueco en la placa de abajo y sosténgalo en su lugar.
- Coloque la arandela de retención [3] y la tuerca [2] sobre el tornillo de la pata. Apriete la tuerca hacia abajo sobre la arandela de retención.
- Después de que las cuatro patas han sido montadas, coloque la placa de base en el lugar, sobre las tapas del suelo [4] bajo cada pata, y baje la placa de base al suelo.
- Nivele y haga los ajustes de elevación finales al tubo de succión y descarga aflojando primero las tuercas de arriba y enroscando las tuercas de abajo para alzar o bajar la placa de base.
- Apriete las tuercas de arriba y abajo a las arandelas de retención [3] entonces primero apriete las otras tuercas.

- Debe tomarse en cuenta que la conexión de las tuberías debe estar individualmente sostenida, y la placa de base con patas no esta realizada para aguantar la carga estática de la tubería.

4.3.3.2 Instrucciones de ensamblaje de placas de base con pata/resorte

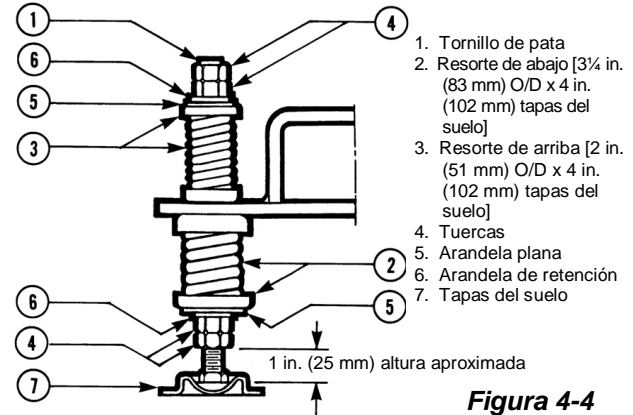


Figura 4-4

- Levante o voltee la placa de base/bomba sobre el suelo para permitir el ensamblado de las patas.
- Coloque las tuercas de abajo [4] sobre el extremo del tornillo de la pata [1]. Esto permite un movimiento hacia arriba de 51 mm (2 in.) para el ajuste de la altura final de la cubierta de succión/descarga.
- Coloque a la arandela de retención [6] arandela plana [5] y resorte/tapa de abajo [2] bajo el tornillo de la pata [1].
- Coloque el tornillo de la pata/resorte de abajo encima del hueco en la placa de abajo y sosténgalo en su lugar.
- Coloque el resorte/tapa de arriba [3] debajo del tornillo de la pata.
- Coloque la arandela plana [5], arandela de presión [6] y tuercas [4] en el tornillo de la pata.
- Apriete las tuercas de arriba, comprimiendo el resorte de arriba aproximadamente unos 13 mm (0.5 in.). Compresión adicional puede requerirse para estabilizar la placa de base.
- Después de que las cuatro patas han sido montadas, coloque la placa de base en el lugar, sobre las tapas del suelo [7] bajo cada pata, y baje la placa de base al suelo.
- Nivele y haga los ajustes de elevación finales al tubo de succión y descarga aflojando primero las tuercas de arriba y enroscando las tuercas de abajo para alzar o bajar la placa de base.
- Recomprima el resorte de arriba a la compresión establecida en el paso g) y fije las tuercas.
- Debe tomarse en cuenta que la conexión de las tuberías debe estar individualmente sostenida, y la placa de base con patas y resorte no esta realizada para aguantar la carga estática de la tubería.

4.3.3.3 Alineación de pata/resorte en placa de base - motor

El procedimiento para la alineación de motor en placas de base de patas y resorte es similar al de placas de base de anclaje. La diferencia esta primeramente en la manera en que la placa de base es nivelada.

- Nivele la placa de base utilizando los ajustadores de pata. (No se necesitan cuñas como con las placas de base con anclaje.)
- Después de que la base esté nivelada, es asegurada apretando los ajustadores de pata.
- Luego la alineación inicial de la bomba debe ser revisada. El ajuste de altura vertical proporcionado por las patas permite la posibilidad de girar un poco la placa de base. Si no ha habido daño o torcedura de la placa de base durante el ajuste de la altura de las patas, la bomba y el operador deberían estar paralelos con unos 0.38 mm (0.015 in.), y alineación angular de 0.0025 mm/mm (0.0025 in./in.). Si este no es el caso, revise para ver si los sujetadores de montaje de operador están centrados en los huecos de la base.
- Si los sujetadores no están centrados entonces hubo daño durante el envío. Centre de nuevo los ajustadores y realice la alineación preliminar a las tolerancias anteriores acuñando el motor por debajo para una alineación vertical y moviendo la bomba para alineación horizontal.
- Si los sujetadores están centrados, entonces la placa de base puede ser girada. Ajuste un poco (una vuelta de ajuste de la tuerca) las patas en el extremo impulsor de la placa de base y revise la alineación de las tolerancias anteriores. Repita cuando sea necesario mientras mantiene la condición del nivel como se mide desde la cubierta de descarga de la bomba.
- Apriete los ajustadores de pata.

Los otros pasos son como se indican para nuevas placas de base con anclaje.

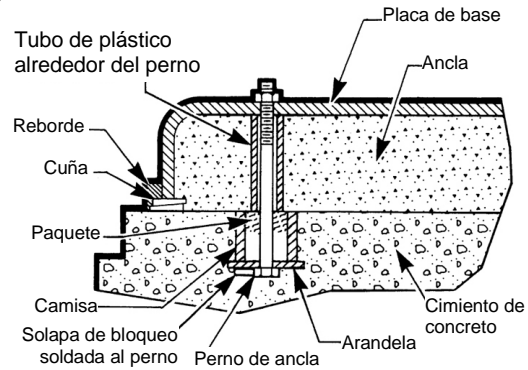
4.4 Inyección de cemento

- El cemento de la bomba debe ser colocado cerca de la fuente de fluido a ser bombeado como practica.
- Debe adecuarse espacio para los trabajadores de instalación, operación, y mantenimiento de la bomba. El cimientto debe ser suficiente para absorber cualquier vibración y debe proveer un soporte rígido para la bomba y el motor.
- Es recomendado el cimientto de masa de concreto tres veces la de la bomba, el motor y la base. Referir a figura 4-5.

Nota:

Los pernos de cimientto son incrustados en el concreto dentro de una funda que permite el movimiento del perno.

Figura 4-5



- Nivele el montaje de la placa de base de la bomba. Si la placa de base tiene superficies de montaje coplanario mecanizado, estas superficies mecanizadas son para ser referencia cuando se nivele la placa de base. Esto puede requerir que la bomba y el motor sean removidos de la placa de base para poder referenciar las caras mecanizadas. Si la placa de base no tiene superficie de montaje coplanario mecanizado, la bomba y el motor son dejados sobre la placa de base. Las mismas superficies para referenciar cuando se nivela el montaje de la placa de base de la bomba son la bomba de succión y las cubiertas de descarga. NO force la placa de base.
- No enrosque las cubiertas de succión o descarga de la bomba a la tubería antes de que el cimientto de la placa de base este completamente instalada. Si esta equipado, utilice tornillos de nivelación de apriete y separación para nivelar la placa de base. Si los tornillos de apriete y separación no son proporcionados, pueden usarse cuñas. (Ver figura 4-5.) Verifique la alineación en ambas direcciones laterales longitudinales. Las cuñas deben ser colocadas en todas las posiciones de la base de tornillo de anclaje, y en la parte central de la base si la base es mas larga que 1.5 m (5 ft.) de largo. No confíe en la parte de abajo de la placa de base para ser plano. La parte de debajo de las placas de base estándar no son mecanizadas, y no es probable que el campo de superficie de montaje sea plano.
- Después de nivelar la placa de base, apriete los tornillos de anclaje. Si se utilizaron cuñas, asegúrese que la placa de base fue acuñada cerca de cada tornillo de anclaje antes de apretarlos. Una falla en esto puede resultar en la torcedura de la placa de base, lo cual podría hacer imposible obtener una alineación final.
- Revise el nivel de la placa de base para asegurarse que la presión de los tornillos de anclaje no molesten el nivel de la placa de base. Si los tornillos de anclaje cambiaron el nivel, ajuste los tornillos de apriete y separación o las cuñas tanto como sea necesario para nivelar la placa de base.

- h) Continúe ajustando los tornillos de apriete y separación o las cuñas y la presión de los tornillos de anclaje hasta que se nivele la placa de base.
- i) Revise la alineación inicial. Si la bomba y el motor fueron removidos de la placa de base proceda con el paso j) primero, luego la bomba y el motor deben ser reinstalados en la placa de base utilizando el procedimiento de alineación preliminar de fábrica Flowserve como esta descrito en la sección 4.5, y luego continúe con lo siguiente. Como se describe abajo, las bombas tienen una nivelación preliminar en la fábrica. Esta alineación preliminar es hecha de la manera que la asegure, si el instalador duplica las condiciones de fábrica, habar suficiente holgura entre los pernos de sujeción del motor y los huecos de la base del motor para mover el motor hasta una alineación final. Si la bomba y el motor fueron correctamente reinstalados a la placa de base o si no fueron removidos de la placa de base y no hay daño en tránsito, y también si los pasos anteriores fueron hechos correctamente, la bomba y el operador deben estar paralelos en 0.38 mm (0.015 in.) FIM (Indicador de Movimiento Completo), y angulados en FIM 0.0025 mm/mm (0.0025 in./in.). Si este no es el caso, primero revise para ver si los sujetadores de montaje de operador están centrados en los huecos de la base. Si no, centre de nuevo los ajustadores y realice la alineación preliminar a las tolerancias anteriores acuñando el motor por debajo para una alineación vertical y moviendo la bomba para alineación horizontal.
- j) Anclar la placa de base. Debe utilizarse un anclaje sin contracción. Asegúrese que el anclaje llena el área debajo de la placa de base. Después de que el anclaje este curado, revise los vacíos, y repárelos. Los tornillos de apriete y separación, cuñas y espaciadores deben ser removidos de la parte de debajo de la placa de base en este momento. Si no estaban en su lugar, podrían pudrirse, abombarse y causar distorsiones en la placa de base.
- k) Haga funcionar la tubería de succión y descarga de la bomba. No deberían haber cargas en la tubería transmitidas a la bomba después de que la conexión se ha hecho. Verifique de nuevo la alineación para comprobar que no hay cargas significantes.

4.5 Alineación inicial – acoplamiento largo

4.5.1 Procedimiento inicial de alineación horizontal

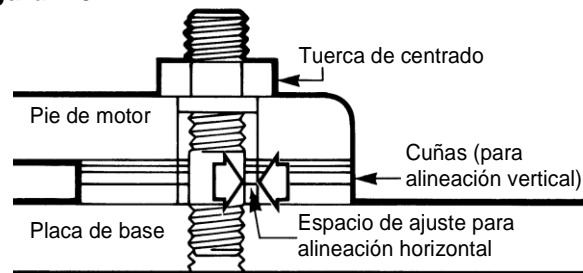
El propósito de la alineación de fábrica es el de asegurar que el usuario tendrá utilización completa del espacio en los huecos del motor para el trabajo de alineación final.

Para lograr esto, el procedimiento de alineación de fábrica específica que la bomba es alineada en el plano horizontal del motor, con los pernos del pie del motor centrados en los huecos del motor. Este procedimiento asegura que hay suficiente espacio en los huecos del motor para que los clientes hagan la alineación del motor en la bomba, para tolerancia cero. Esta filosofía requiere que el cliente sea capaz de poner en lugar la base en la misma condición que la fábrica. En consecuencia la alineación de la fábrica será realizada con la base colocada en condición libre de sujeciones sobre una superficie plana y con nivel. Este estándar también enfatiza la necesidad de asegurar que el espacio del eje es adecuado para aceptar el separador de acoplamiento especificado.

El procedimiento de alineación de fábrica es resumido a continuación:

- a) La placa de base es colocada sobre un nivel y un banco de trabajo plano en una posición libre y sin forzarla.
- b) La placa de base es nivelada como sea necesario. El nivelado es realizado colocando cuñas debajo de los rieles de la base en la ubicación apropiada del hueco del tornillo de anclaje. Verifique la alineación en ambas direcciones laterales longitudinales.
- c) El motor y el montaje apropiado del motor esta ubicado en la placa de la base y el motor es revisado por cualquier condición de pata coja planar. Si alguna esta presente es eliminada con acuñamiento.
- d) Los huecos del pie del motor están centrados sobre los sujetadores de montaje. Esto es realizado utilizando una tuerca de centrado como se muestra en la figura 4-6.

Figura 4-6




- e) El motor es sujetado en el lugar apretando las tuercas en dos barras diagonales de montaje del motor.
- f) La bomba se coloca sobre la base y se nivela. La pieza del pie debajo del alojamiento de cojinete es ajustable. Se usa para nivelar la bomba en caso necesario. Si se hace necesario un ajuste, añada o quite anillos de ajuste [3126.1] entre el pie y el alojamiento de cojinete.

- g) El espacio de acoplamiento del espaciador es verificado.
- h) La alineación vertical paralela y angular es realizada acuñando debajo del motor.
- i) Los huecos del pie de motor son centrados de nuevo en las barras de montaje del motor utilizando la tuerca de centrado. En este punto la tuerca de centrado es eliminada y reemplazada por una tuerca estándar. Esto brinda una mayor potencia de movilidad para el motor para ser horizontalmente movido durante la alineación de campo final. Todos los cuatro pies del motor son apretados.
- j) Los ejes de la bomba y motor son luego alineados horizontalmente, de manera paralela y angular, moviendo la bomba al motor adjunto. Los pies de la bomba son apretados.
- k) La alineación horizontal y vertical es verificada de nuevo así como el espacio de acoplamiento del espaciador.

- Las fijaciones deben fijarse de modo gradual en base a un diseño alternativo
 - El primer giro deberá ser del 75 % de la rosca total
 - El segundo giro deberá llegar al final de la rosca
 - Verifique que el valor de torsión de la primera fijación sigue estando en el valor total de torsión
- Vuelva a roscar todas las fijaciones después de 24 horas del primer ciclo térmico
- Vuelva a roscar todas las fijaciones, al menos, una vez al año

Ver sección 4.8, *Alineación final del eje.*

4.6 Tuberías

 **ATENCIÓN** Las cubiertas protectores están unidas tanto a la cubierta de succión como a la de descarga del cuerpo y deben ser retiradas antes de conectar la bomba a cualquier tubería.

4.6.1 Tuberías de succión y de descarga

Toda la tubería debe ser independientemente sujeta y alineada con precisión y preferiblemente conectada a la bomba por un tubo corto y flexible. La bomba no debe soportar el peso de la tubería o compensar la alineación. Debe ser posible instalar los tornillos de succión y descarga a través de las cubiertas sin ninguna presión en las cubiertas. Todos los tubos deben estar apretados. La bomba puede llenarse ahogarse si el aire entra en las tuberías. Si las cubierta(s) de la tubería tienen huecos roscados, seleccione sujetadores de cubierta con uniones roscadas por lo menos iguales al diámetro de los sujetadores pero que no sobresalgan de los huecos roscados cuando estén apretados.

Se detalla a continuación el procedimiento de fijación de las tuberías a la bomba PolyChem serie-M recomendado. (Véase la sección 6.5 para los valores de torsión.)

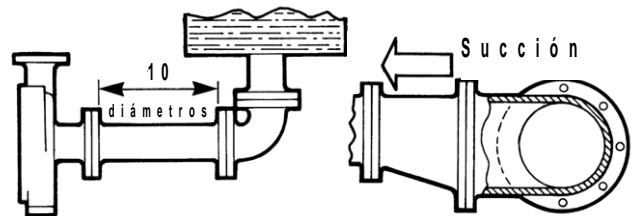
- Compruebe las superficies de ambas bridas (bomba/tubo) para asegurarse que están limpias, planas y sin defectos
- Lubrique las fijaciones
- Rosque manualmente todas las fijaciones de modo alternativo

4.6.2 Tubería de succión

Para evitar NPHS y problemas de succión la tubería de succión debe ser al menos tan larga como la conexión de succión. Nunca utilice tubos o encajes en la succión que sean más pequeños en diámetro que el tamaño de la succión de la bomba.

La figura 4-7 ilustra la configuración ideal de tubería con un mínimo de 10 diámetros de tubo entre la fuente y la bomba de succión. En muchos casos, los reductores horizontales deben estar excéntricos y montados con el lado plano hacia arriba como se muestra en la figura 4-8 con un máximo de reducción de tamaño de un tubo. Nunca monte reductores excéntricos con el lado plano hacia abajo. Los reductores concéntricos montados horizontalmente no deben utilizarse si hay posibilidad de entrada de aire en el proceso de fluido. Reductores concéntricos montados verticalmente son aceptables. En aplicaciones donde el fluido es completamente desaireado y libre de cualquier vapor o sólidos suspendidos, los reductores concéntricos son preferibles antes que los excéntricos.

Figura 4-7 e Figura 4-8



Evite el uso de válvulas de reducción y filtros en la línea de succión. Los filtros de inicio deben ser removidos antes de iniciar.

Cuando la bomba es instalada encima de la fuente de suministro, una válvula debe ser instalada en la línea de succión para aislar la bomba y permitir el mantenimiento y la inspección de bombeo. Sin embargo, nunca coloque una válvula directamente en la boquilla de succión de la bomba.

Refiérase al Manual de Ingeniería Durco Pump y a la sección Centrífuga Pump IOM del Instituto de Estándares Hidráulicos para recomendaciones adicionales sobre tuberías de succión. (Ver la sección 10.)

Referirse a la sección 3.4 para desarrollo y límites de operación.

4.6.3 Tubería de descarga

Instale una válvula en la línea de descarga. Esta válvula es requerida para regular el flujo y/o aislar la bomba para inspección y mantenimiento.

⚠ ATENCIÓN Cuando la velocidad del flujo de la tubería es alta, por ejemplo, 3 m/s (10 ft/sec) o mayor, un rápido cierre de la válvula de descarga puede causar un daño en la subida de presión. Un arreglo de humedecimiento debe proveerse en la tubería.

4.6.4 Cargas de boquilla admisibles

4.6.4.1 Introducción

⚠ ATENCIÓN No use nunca la bomba como soporte para las tuberías.

Las fuerzas máximas y los momentos permitidos en las bridas de las bombas pueden variar dependiendo del tamaño de la bomba. Cuando las fuerzas y los momentos se minimizan, se dan las correspondientes reducciones de defectos de alineación, de cojinetes calientes, de acoplamientos desgastados, de vibración y de posibles fallos en la carcasa de la bomba.

Debiéndose seguir estrictamente los siguientes puntos:

- Evite un carga excesiva del tubo externo
- No aspire nunca las tuberías en su sitio aplicando fuerza a las conexiones de la brida de la bomba
- No monte las juntas de dilatación de modo que su fuerza, debido a la presión interna, actúe sobre la brida del tubo

La línea de productos PolyChem está diseñada para cumplir los requisitos de las normas ANSI/HI 9.6.2. Las boquillas de carga permitidas para las bombas ISO pueden calcularse usando las normas ANSI/HI 9.6.2, seleccionando un tamaño comparable de bomba.

Figura 4-9: Factores de corrección del material del cuerpo – grupo de material no. 1.0

Temp. °C	-29	38	93	150
Temp. °F	-20	100	200	300
Factores de corrección	0.89	0.89	0.83	0.78

Figura 4-10: Factores de corrección de placa de base

Tipo de base	Anclado	Empernado	Montado sobre patas
Typo A	1.0	0.7	0.65
Typo B - Polybase	1.0	n/d	0.95
Typo C	n/d	1.0	1.0
Typo D	1.0	0.8	0.75
Typo E - PIP	1.0	0.95	n/d
Placa de base/cimiento - Polyshield	1.0	n/d	n/d

4.6.4.2 Bombas PolyChem serie-M

Los siguientes pasos están basados en ANSI/HI 9.6.2. Toda la información necesaria para completar la evaluación es dada a continuación. Para detalles completos revise el estándar.

- Las bombas PolyChem serie-M se fabrican usando solo Hierro Dúctil. Como referencia, el "Número de Grupo de Material" para dicho material es el 1.0.
- Consiga el "factor de corrección del material del cuerpo" en la figura 4-9 basada en el "Grupo Material No." y la temperatura de operación. Puede utilizarse interpolación para la corrección del factor de una temperatura específica.
- Consiga el "factor de corrección de placa de base" en la figura 4-10. El factor de corrección depende de cómo sea instalada la placa de base.
- Localice el modelo de bomba evaluado en la figura 4-14 y multiplique cada nivel de carga por el factor de corrección de cuerpo. Grabe las "cargas de la figura 4-14 ajustadas".
- Localice el modelo de bomba evaluado en las figuras 4-15 y 4.16 y multiplique cada nivel de carga por el factor de corrección de cuerpo. Grabe las cargas de las figuras 4-15 y 4-16 ajustadas.
- Compare las "cargas ajustadas de la figura 4-14" a los valores mostrados en la figura 4-13. El mas bajo de estos dos valores deben ser utilizados como en los valores ajustados de la figura 4-13. (El estándar HI también demanda que las cargas de la figura 4-13 son reducidas si los valores de la figura 4-15 o 4-16 son más bajos. Flowserve no sigue este paso.)
- Calcule las cargas aplicadas en las cubiertas del cuerpo de acuerdo al sistema coordinado encontrado en la figura 4-11. Las 12 fuerzas y momentos posibles son Fxs, Fys, Fzs, Mxs, Mys, Mzs, Fxd, Fyd, Fzd, Mxd, Myd y Mzd. Por ejemplo, Fxd designa Fuerza en la dirección "x" sobre la cubierta de descarga. Mys designa el Momento sobre el eje-"y" sobre la cubierta de succión.
- La figura 4-12 otorga las ecuaciones de criterio aceptadas. Para bombas de largo acoplamiento, la ecuación establece que 1 a través de 5 debe ser satisfecha. Para bombas de acoplamiento cerrado y cara-C, solo establece que la ecuación 1 y 2 debe ser satisfecha.

- i) Ecuación establece 1. Cada carga aplicada es dividida entre el correspondiente valor ajustado en la figura 4-13. El valor absoluto de cada proporción debe ser menor que o igual a uno.
- j) Ecuación establece 2. La suma de los valores absolutos de cada proporción deben ser menores que o iguales a 2. Los radios son la carga aplicada divididos por los valores figura 4-14 ajustados.
- k) Ecuación establece 3 y 4. Estas ecuaciones son verificadas por desalineación de acoplamiento debido a cargas de boquilla en cada eje. Cada carga aplicada es dividida por la correspondiente carga ajustada de las figuras 4-15 y 4-16. El resultado de cada ecuación debe estar entre uno negativo y uno positivo.
- l) Ecuación establece 5. Esta ecuación calcula el movimiento total del eje de los resultados de las ecuaciones 3 y 4. El resultado debe ser menor o igual que uno.

Figura 4-11: Sistema de coordenadas

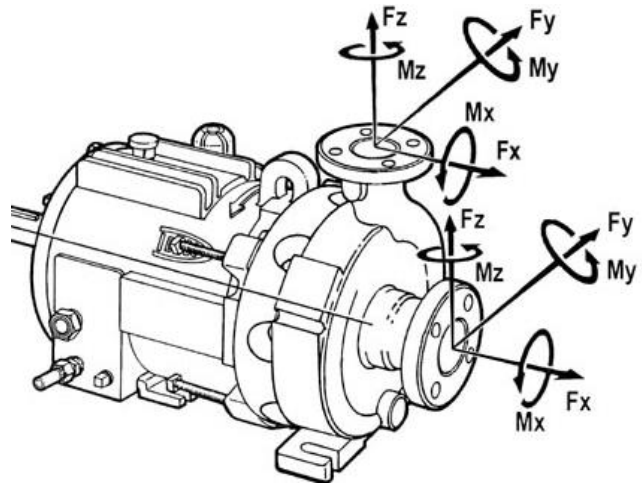


Figura 4-12: Ecuaciones de criterio aceptadas

Establece	Ecuaciones	Figura	Observaciones
1	$\frac{F_{xs}}{F_{xs_adj}} \leq 1.0, \frac{F_{ys}}{F_{ys_adj}} \leq 1.0, \frac{F_{zs}}{F_{zs_adj}} \leq 1.0, \frac{M_{xs}}{M_{xs_adj}} \leq 1.0, \frac{M_{ys}}{M_{ys_adj}} \leq 1.0, \frac{M_{zs}}{M_{zs_adj}} \leq 1.0,$ $\frac{F_{xd}}{F_{xd_adj}} \leq 1.0, \frac{F_{yd}}{F_{yd_adj}} \leq 1.0, \frac{F_{zd}}{F_{zd_adj}} \leq 1.0, \frac{M_{xd}}{M_{xd_adj}} \leq 1.0, \frac{M_{yd}}{M_{yd_adj}} \leq 1.0, \frac{M_{zd}}{M_{zd_adj}} \leq 1.0$	Ajustado 4-15	Carga máxima Individual
2	$\frac{F_{xs}}{F_{xs_adj}} + \frac{F_{ys}}{F_{ys_adj}} + \frac{F_{zs}}{F_{zs_adj}} + \frac{M_{xs}}{M_{xs_adj}} + \frac{M_{ys}}{M_{ys_adj}} + \frac{M_{zs}}{M_{zs_adj}} +$ $\frac{F_{xd}}{F_{xd_adj}} + \frac{F_{yd}}{F_{yd_adj}} + \frac{F_{zd}}{F_{zd_adj}} + \frac{M_{xd}}{M_{xd_adj}} + \frac{M_{yd}}{M_{yd_adj}} + \frac{M_{zd}}{M_{zd_adj}} \leq 2.0$	Ajustado 4-16	Force de boquilla, perno, deterioro de la bomba
3	$A = \frac{F_{ys}}{F_{ys_adj}} + \frac{M_{xs}}{M_{xs_adj}} + \frac{M_{ys}}{M_{ys_adj}} + \frac{M_{zs}}{M_{zs_adj}} +$ $\frac{F_{yd}}{F_{yd_adj}} + \frac{M_{xd}}{M_{xd_adj}} + \frac{M_{yd}}{M_{yd_adj}} + \frac{M_{zd}}{M_{zd_adj}}$ $-1.0 \leq A \leq 1.0$	Ajustado 4-17	Movimiento de eje-x
4	$B = \frac{F_{xs}}{F_{xs_adj}} + \frac{F_{zs}}{F_{zs_adj}} + \frac{M_{xs}}{M_{xs_adj}} + \frac{M_{ys}}{M_{ys_adj}} + \frac{M_{zs}}{M_{zs_adj}} +$ $\frac{F_{xd}}{F_{xd_adj}} + \frac{F_{yd}}{F_{yd_adj}} + \frac{F_{zd}}{F_{zd_adj}} + \frac{M_{xd}}{M_{xd_adj}} + \frac{M_{yd}}{M_{yd_adj}} + \frac{M_{zd}}{M_{zd_adj}}$ $-1.0 \leq B \leq 1.0$	Ajustado 4-18	Movimiento eje-z
5	$\sqrt{A^2 + B^2} \leq 1.0$	-	Movimiento de eje combinado

Nota. Todas las ecuaciones anteriores son encontradas dividiendo las cargas de tubería aplicadas por los valores **ajustados** de la figura.

Figura 4-13: Carga máxima individual

Tamaño de bomba	Cubierta de succión						Cubierta de descarga					
	Fuerzas N (lbf)			Momentos Nm (lbf·ft)			Fuerzas N (lbf)			Momentos Nm (lbf·ft)		
	Fxs	Fys	Fzs	Mxs	Mys	Mzs	Fxd	Fyd	Fzd	Mxd	Myd	Mzd
P 1.5x1-6 P 32-160	4 670 (1 050)	3 336 (750)	3 336 (750)	976 (720)	231 (170)	231 (170)	3 558 (800)	6 005 (1 350)	13 344 (3 000)	556 (410)	556 (410)	556 (410)
P 3x1.5-6	4 670 (1 050)	5 516 (1 240)	5 560 (1 250)	1 220 (900)	664 (490)	664 (490)	3 558 (800)	6 005 (1 350)	13 344 (3 000)	678 (500)	746 (550)	692 (510)
P 3x2-6 P 65-160	4 670 (1 050)	4 670 (1 050)	4 670 (1 050)	1 220 (900)	298 (220)	298 (220)	3 558 (800)	6 005 (1 350)	13 344 (3 000)	678 (500)	1 356 (1 000)	692 (510)
P 1.5x1-8 P 40-200	4 670 (1 050)	5 382 (1 210)	5 382 (1 210)	976 (720)	258 (190)	258 (190)	3 558 (800)	6 005 (1 350)	13 344 (3 000)	488 (360)	488 (360)	488 (360)
P 2x1-10 P 32-250	10 408 (2 340)	4 270 (960)	4 270 (960)	1 722 (1 270)	298 (220)	298 (220)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
P 3x2-10 P 50-250	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 583 (1 480)	1 763 (1 300)	420 (310)	420 (310)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	759 (560)	759 (560)	759 (560)
P 4x3-10 P 65-250	10 230 (2 300)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	420 (310)	420 (310)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	1 980 (1 460)	936 (690)

Figura 4-14: Carga máxima combinada

Tamaño de bomba	Cubierta de succión						Cubierta de descarga					
	Fuerzas N (lbf)			Momentos Nm (lbf·ft)			Fuerzas N (lbf)			Momentos Nm (lbf·ft)		
	Fxs	Fys	Fzs	Mxs	Mys	Mzs	Fxd	Fyd	Fzd	Mxd	Myd	Mzd
P 1.5x1-6 P 32-160	8 985 (2 020)	3 336 (750)	3 336 (750)	2 481 (1 830)	231 (170)	231 (170)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	556 (410)	556 (410)	556 (410)
P 3x1.5-6	8 985 (2 020)	5 516 (1 240)	9 385 (2 110)	3 105 (2 290)	664 (490)	664 (490)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	746 (550)	746 (550)	692 (510)
P 3x2-6 P 65-160	8 985 (2 020)	4 670 (1 050)	4 670 (1 050)	3 105 (2 290)	298 (220)	298 (220)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	1 397 (1 030)	1 397 (1 030)	692 (510)
P 1.5x1-8 P 40-200	8 985 (2 020)	5 382 (1 210)	5 382 (1 210)	2 481 (1 830)	258 (190)	258 (190)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	488 (360)	488 (360)	488 (360)
P 2x1-10 P 32-250	10 408 (2 340)	4 270 (960)	4 270 (960)	4 936 (1 830)	298 (220)	298 (220)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
P 3x2-10 P 50-250	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 583 (1 480)	5 058 (3 730)	420 (310)	420 (310)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	759 (560)	759 (560)	759 (560)
P 4x3-10 P 65-250	10 230 (2 300)	6 005 (1 350)	7 295 (1 640)	5 058 (3 730)	420 (310)	420 (310)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	1 980 (1 460)	1 980 (1 460)	936 (690)

Figura 4-15: Carga máxima de eje-Y por desviación de eje

Tamaño de bomba	Cubierta de succión						Cubierta de descarga					
	Fuerzas N (lbf)			Momentos Nm (lbf·ft)			Fuerzas N (lbf)			Momentos Nm (lbf·ft)		
	Fxs	Fys	Fzs	Mxs	Mys	Mzs	Fxd	Fyd	Fzd	Mxd	Myd	Mzd
Group 1 y A		-8 896 (-2 000)		1 220.4 (900)	1 627.2 (1 200)	1 695 (1 250)		6 672 (1 500)		-678 (-500)	2 034 (1 500)	1 695 (1 250)
Group 2 y B		-15 568 (-3 500)		1 762.8 (1 300)	1 762.8 (1 300)	4 068 (3 000)		11 120 (2 500)		-1 627 (-1 200)	2 034 (1 500)	4 068 (3 000)

Figura 4-16: Carga máxima de eje-Z por desviación de eje

Tamaño de bomba	Cubierta de succión						Cubierta de descarga					
	Fuerzas N (lbf)			Momentos Nm (lbf·ft)			Fuerzas N (lbf)			Momentos Nm (lbf·ft)		
	Fxs	Fys	Fzs	Mxs	Mys	Mzs	Fxd	Fyd	Fzd	Mxd	Myd	Mzd
Group 1 y A	4 670 (1 050)		-5 560 (-1 250)	2 034 (1 500)	1 627 (1 200)	-3 390 (-2 500)	3 558 (800)	8 896 (2 000)	-13 344 (-3 000)	-2 034 (-1 500)	1 356 (1 000)	-3 390 (-2 500)
Group 2 y B	15 568 (3 500)		-6 672 (-1 500)	2 034 (1 500)	1 763 (1 300)	-4 746 (-3 500)	6 227 (1 400)	11 120 (2 500)	-14 456 (-3 250)	-2 034 (-1 500)	2 915 (2 150)	-4 746 (-3 500)

4.6.5 Revisión de alineación de bomba y eje – acoplamiento largo

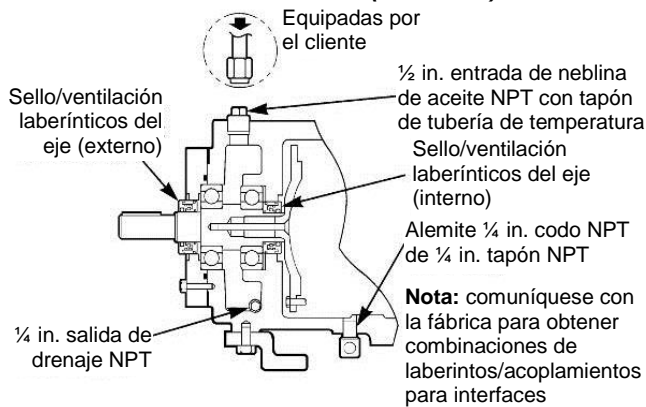
Después de conectar la tubería, girar el eje de transmisión de la bomba hacia la derecha hasta completar varias revoluciones para asegurarse que no hay torceduras y que todas las partes están libres. Revise la alineación del eje (ver sección 4.5). Si la tubería hace que la unidad este fuera de alineación, corrija la tubería para disminuir la tensión en la bomba.

4.6.6 Tubería auxiliar

4.6.6.1 Conexión de tuberías - sistema de lubricación con neblina de aceite

A continuación se muestran las conexiones de tuberías para un sistema de lubricación con neblina de aceite:

Figura 4-17: Conexiones de neblina de aceite - sellos laberínticos de aceite (estándar)



4.7 Conexiones eléctricas



PELIGRO Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por un técnico electricista capacitado, y de conformidad con los reglamentos nacionales e internacionales.



Téngase muy en cuenta la DIRECTIVA EUROPEA relativa a zonas potencialmente explosivas, donde el cumplimiento con la norma IEC60079-14 también debe observarse al efectuar las conexiones eléctricas.



Téngase también muy en cuenta la DIRECTIVA EUROPEA sobre compatibilidad electromagnética al cablear e instalar equipos en la obra. Préstese la debida atención durante los trabajos de cableado/ instalación con el fin de asegurar que las técnicas empleadas no aumenten las emisiones electromagnéticas o reduzcan la inmunidad electromagnética de los equipos, cableado o de cualquier dispositivo conectado. En caso de duda póngase en contacto con Flowserve.



PELIGRO El motor debe cablearse de conformidad con las instrucciones de su fabricante (que normalmente se encontrarán dentro de la caja de bornas), inclusive cualquier dispositivo de control/indicación de temperatura, fugas a tierra, corriente y otras protecciones. Se debe chequear la placa de características para identificar el régimen correcto de la alimentación eléctrica.



ATENCIÓN Ver la sección 5.3, *Sentido de rotación*, antes de conectar el motor a la alimentación eléctrica.

4.8 Revisión de alineación final del eje – acoplamiento largo

- Nivelar placa de base si es apropiado.
- Montar y nivelar placa de base si es apropiado. Nivele la bomba poniendo un nivel en la cubierta de descarga. Si no nivela, ajustar las piezas del pie por añada o suprima cuñas [3126.1] entre al pieza de pie y el alojamiento de cojinete.
- Revise la alineación inicial. Si la bomba y el motor han sido remontados o sino se cumplen las especificaciones dadas a continuación, realice la alineación inicial como se describe en la sección 4.5. Esto asegura que habrá suficiente espacio entre los pernos de sujeción del motor y los huecos de la base del motor en una alineación final. La bomba y el motor deben estar paralelos con 0.38 mm (0.015 in.) FIM (indicador de movimiento completo), y 0.0025 mm/mm (0.0025 in./in.) FIM angular.

Placas de base montadas sobre patas

Si la alineación inicial no puede ser alcanzada con los sujetadores de motor centrados, la placa de base debe ser torcida. Ajuste un poco (una vuelta de ajuste de la tuerca) las patas en el extremo impulsor de la placa de base y revise la alineación de las tolerancias anteriores. Repita cuando sea necesario mientras mantiene la condición del nivel como se mide desde la cubierta de descarga de la bomba.

- Haga funcionar la tubería de succión y descarga de la bomba. No deberían haber cargas en la tubería transmitidas a la bomba después de que la conexión se ha hecho. Verifique de nuevo la alineación para comprobar que no hay cambios significantes.
- Realice la alineación final. Revise las superficies irregulares bajo el motor. Un indicador ubicado sobre el acoplamiento, leyendo en dirección vertical, no debería indicar movimiento de mas de 0.05 mm (0.002 in.) cuando cualquier fijador de motor es aflojado. Alinear primero el motor en dirección vertical acuñando bajo su pata.

- f) Cuando se obtiene una alineación satisfactoria el número de cuñas en el paquete debe ser minimizado. Se recomienda que no se utilicen más de cinco cuñas bajo alguna pata. La alineación horizontal final es realizada moviendo el motor. La máxima fiabilidad de la bomba se obtiene teniendo una alineación perfecta. Flowserve recomienda no más de 0.05 mm (0.002 in.) paralelo, y 0.0005 mm/mm (0.0005 in./in.) de error de alineación. (Ver la sección 6.8.4.1.)
- g) Opere la bomba por al menos una hora o hasta que logre la temperatura final de operación. Apague la bomba y verifique la alineación mientras la bomba esta caliente. La expansión térmica de la tubería puede cambiar la alineación. Haga la alineación de nuevo si es necesario.

4.9 Sistemas de protección



Se recomiendan los siguientes sistemas de protección, particularmente si la bomba se instala en una zona potencialmente explosiva o si el líquido a bombear es peligroso. En caso de duda, consultar con Flowserve.

Si hubiese cualquier posibilidad de que el sistema permita que la bomba funcione con una válvula cerrada o en condiciones de seguridad de caudal inferiores a las mínimas permitidas, se deberá instalar un dispositivo de protección que asegure que la temperatura del líquido no alcance un nivel peligroso.

En el caso que en algunas circunstancias el sistema permita que la bomba funcione en seco o arranque en vacío, se deberá incorporar un controlador de potencia para parar la bomba o impedir que arranque. Lo antedicho tiene importancia especial si la bomba trabaja con algún líquido inflamable.

Si la fuga del líquido de la bomba o de su sistema de estanqueidad asociado pudiese causar un riesgo, en tal caso se recomienda instalar un sistema de detección de fugas apropiado.

Para impedir excesiva temperatura superficial en los cojinetes, se recomienda realizar un control de las vibraciones o de la temperatura.

5 PUESTA EN MARCHA, ARRANQUE, OPERACIÓN Y PARO



Estas operaciones deben llevarse a cabo por personal altamente cualificado.



NO OPERE NUNCA LA BOMBA EN SECO O SIN EL CEBADO ADECUADO (bomba inundada). Si opera la bomba en seco, puede provocar daños inmediatos en cojinetes, imanes, etc.

5.1 Preparación para la puesta en marcha

5.1.1 Revisiones previas al funcionamiento

Antes de poner en funcionamiento la bomba es importante que las siguientes revisiones sean realizadas. Estas revisiones son descritas detalladamente en la sección de Mantenimiento de este manual.

- Bomba y motor debidamente asegurados a la placa de base
 - Todos los sujetadores apretados en la torsión correcta
 - La protección de acoplamiento en su lugar y sin fricción
 - Revisión de la rotación, ver sección 5.3.
- Esto es absolutamente esencial**
- Lubricación de cojinete
 - Instrumentación de la bomba operacional
 - La bomba esta cebada
 - Rotación manual del eje

Como paso final en la preparación para la operación, es importante rotar el eje manualmente para asegurarse que todas las partes girantes se mueven libremente, y de que no hay objetos extraños en el cuerpo de la bomba.

5.2 Lubricantes de la bomba

5.2.1 Baño de aceite

Los cojinetes estándar del alojamiento de cojinete están lubricados por baño de aceite y no los lubrica Flowserve. Antes de operar la bomba, llene el alojamiento de cojinete al centro de la luz de aviso de nivel de aceite con el tipo de aceite apropiado. (Ver figura 5-1 para el monto aproximado de aceite requerido – no sobrecargue.)

Sin deflector de aceite, el nivel de aceite en el alojamiento de cojinete debe ser mantenido a ± 3 mm ($\pm 1/8$ in.) del centro de la luz de aviso. La luz de aviso tiene un hueco en el dentro de su reflector de 6 mm ($1/4$ in.). El nivel de aceite del alojamiento de cojinete debe estar dentro de la circunferencia del hueco central para asegurar una adecuada lubricación de los cojinetes.

Véase la figura 5-2 para la descripción general de los lubricantes que se deben usar y la figura 5-6 para los lubricantes recomendados. **NO UTILICE ACEITES DETERGENTES.** El aceite debe estar libre de agua, sedimentos, resinas, Jabones, ácidos y rellenos de cualquier clase. Debe contener inhibidores de oxido y corrosión. La viscosidad propia del aceite es determinada por la temperatura de operación del alojamiento de cojinete como se muestra en la figura 5-3.

Para añadir aceite el alojamiento, limpie y remueva el tapón de respiradero [6569.2] en la parte superior del alojamiento de cojinete, y coloque aceite hasta que se vea en la mitad de la luz de aviso [3855]. Rellene el nivel constante de la botella de aceite, si es utilizada, y regrese a su posición. El nivel correcto de aceite es obtenido con el nivel constante de aceite en su posición mas baja, en un lo que resulta nivel de aceite estando al tope del manguito interior de depósito de aceite, o a la mitad de la luz de aviso. El aceite debe ser invisible en la botella todo el tiempo.

En muchas aplicaciones de la bomba el aceite de lubricación se contamina antes de perder su calidad de lubricación o vencerse. Por esta razón es recomendado que el primer cambio de aceite tenga lugar después de 160 horas de funcionamiento, tiempo en el cual el aceite debe ser examinado cuidadosamente por contaminantes. Durante el periodo inicial de operación monitoree la temperatura de operación del alojamiento de cojinete. Grabe la temperatura inicial del alojamiento de cojinete externo. Ver figura 5-4 para máximas temperaturas aceptables. E intervalo normal de cambio de aceite esta basado en la temperatura como se muestra en la figura 5-5.

Figura 5-1: Cantidad de aceite requerido

Bomba	PolyChem serie-M
Group A	458 ml (15.5 fl. oz)
Group 1	251 ml (8.5 fl. oz)
Group B	946 ml (32 fl. oz)
Group 2	946 ml (32 fl. oz)

Figura 5-2: Lubricantes recomendados

Aceite mineral	Aceite mineral de calidad con inhibidores de corrosión y oxidación
Aceite sintético	Royal Purple o Conoco SYNCON (o equivalente). Algunos lubricantes sintéticos requieren juntas tóricas Viton
Grasa	EXXON POLYREX EM (o compatible)

Figura 5-3: Grados de viscosidad del aceite

Temperatura máxima del aceite	Grado de viscosidad ISO	Índice de viscosidad mínima
Mas de 71 °C (160 °F)	46	95
71 - 80 °C (160 - 175 °F)	68	95
80 - 94 °C (175 - 200 °F)	100	95

Figura 5-4: Temperatura máxima de alojamiento externo

Lubricación	Temperatura
Baño de aceite	82 °C (180 °F)
Rocío de aceite	82 °C (180 °F)
Grasa	94 °C (200 °F)

ATENCIÓN La máxima temperatura a la que los cojinetes pueden estar expuestos es de 105 °C (220 °F). Las temperaturas del cojinete pueden llegar hasta los 16 °C (30 °F), mayores que la temperatura de la caja.

Figura 5-5: Intervalos de lubricación *

Lubricación	< 71°C (160 °F)	71 - 80 °C (160 - 175 °F)	80 - 94 °C (175 - 200 °F)
Aceite mineral	6 meses	3 meses	1.5 meses
Aceite sintético	18 meses	18 meses	18 meses

* Asumiendo un buen mantenimiento y practica de operación, y sin contaminación.

5.2.2 Grasa

ATENCIÓN No llene el alojamiento de aceite cuando los cojinetes engrasados son utilizados. El aceite filtrara la grasa fuera de los cojinetes y la vida de los cojinetes puede ser drásticamente reducida.

5.2.2.1 Grasa por vida

Cojinetes de doble protección o sello

Estos cojinetes son empacados con grasa por el fabricante y no deben ser relubricados. El intervalo de reemplazo de estos cojinetes esta muy afectado por su rapidez y temperatura de operación. Los cojinetes protegidos usualmente trabajan fríos.

5.2.2.2 Rocío de aceite

E puerto de entrada de todas las bombas horizontales es el tapón de entrada ½ in. NPT localizado en la parte superior del alojamiento de cojinete. Una ventilación ha sido suministrada sobre el cojinete de apoyo así como también un tapón de drenaje ¼ in. NPT en el alojamiento de cojinete. Ver sección 4.6.6.2, *Conexión de tubería - sistema de rocío de lubricación de aceite.* No permita que el nivel de aceite llegue al centro de la ventanilla del indicador del alojamiento de cojinete con los sistemas de purga de aceite (colector húmedo).

Figura 5-7: Lubricantes de aceite recomendados

Lubricación bomba centrífuga	Aceite	Lubricación salpicadura		Lubricación por neblina de aceite
	Viscosidad mm ² /s 40 °C	32	68	46
	Temp. max. °C (°F)	65 (149)	80 (176)	-
	Designación según DIN51502 ISO VG	HL/HLP 32	HL/HLP 68	HL/HLP 46
Compañías de petróleo y lubricantes	BP	BP Energol HL32 BP Energol HLP32	BP Energol HL68 BP Energol HLP68	BP Energol HL46 BP Energol HLP46
	DEA	Anstron HL32 Anstron HLP32	Anstron HL68 Anstron HLP68	Anstron HL46 Anstron HLP46
	Elf	OLNA 32 HYDRELEF 32 TURBELF 32 ELFOLNA DS32	TURBELF SA68 ELFOLNA DS68	TURBELF SA46 ELFOLNA DS46
	Esso	TERESSO 32 NUTO H32	TERESSO 68 NUTO H68	TERESSO 46 NUTO H46
	Mobil	Mobil DTE aceite ligero Mobil DTE13 MobilDTE24	Mobil DTE aceite pesado medio Mobil DTE26	Mobil DTE aceite medio Mobil DTE15M Mobil DTE25
	Q8	Q8 Verdi 32 Q8 Haydn 32	Q8 Verdi 68 Q8 Haydn 68	Q8 Verdi 46 Q8 Haydn 46
	Shell	Shell Tellus 32 Shell Tellus 37	Shell Tellus 01 C 68 Shell Tellus 01 68	Shell Tellus 01 C 46 Shell Tellus 01 46
	Texaco	Rando Oil HD 32 Rando Oil HD-AZ-32	Rando Oil 68 Rando Oil HD C-68	Rando Oil 46 Rando Oil HD B-46
	Wintershall (BASF Group)	Wiolan HN32 Wiolan HS32	Wiolan HN68 Wiolan HS68	Wiolan HN46 Wiolan HS46

5.3 Sentido de rotación

5.3.1 Revisión de rotación

5.3.1.1 Revisión de rotación - bombas de acoplamiento largo

⚠ ATENCIÓN Es absolutamente esencial que la rotación del motor sea revisada antes de conectar el acoplamiento del eje. Todas las bombas PolyChem serie-M rotan hacia al derecha vistas desde el terminal del motor. Una oreja de dirección es enganchada al frente del cuerpo como se muestra en la figura 5-7. Asegúrese de que el motor rota en la misma dirección.



Figura 5-7

5.3.1.2 Revisión de rotación - bombas de acoplamiento compacto

⚠ ATENCIÓN Es absolutamente esencial revisar la rotación del motor. Esta revisión requerirá una breve puesta en marcha del motor para que la bomba se llene con líquido. Nunca opere una bomba centrífuga en seco. Para revisar la rotación, realice los siguientes pasos:

- Abra las válvulas de aspiración y descarga para permitir que la bomba se llene de líquido.
- Mientras observa el ventilador del motor, acelere el motor. La dirección de rotación adecuada de la bomba es en sentido horario visto desde el extremo del motor. En la parte frontal de la carcasa, se encuentra una flecha de dirección, como se muestra en la figura 5-7.

- ⚡ PELIGRO** NUNCA REALICE TAREAS DE MANTENIMIENTO MIENTRAS LA UNIDAD ESTÉ CONECTADA A UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN. (Bloqueo.)
- Si el motor gira en la dirección incorrecta, invierta dos de los tres contactos al motor (corriente trifásica). Acelere el motor nuevamente para asegurar la dirección de rotación correcta.

5.3.2 Instalación de acoplamiento

⚠ ATENCIÓN El acoplamiento (figura 5-8) debe ser instalado como indica el fabricante del mismo.

Las bombas son enviadas sin el espaciador instalado. Si el espaciador ha sido instalado para facilitar la alineación, debe ser removido antes de revisar la rotación. Remueva todo el material que protege el acoplamiento y el eje antes de instalar el acoplamiento.



Figura 5-8

5.4 Protecciones

⚠ Se proveen protecciones equipadas con el ensamblado de la bomba.

En países miembros de la UE y EFTA, es un requisito legal que los sujetadores de las protecciones permanezcan cautivos en la protección para cumplir con la Directiva de máquinas 2006/42/EC. Cuando se liberan las protecciones, los sujetadores deben desatornillarse de manera tal que se asegure que estos permanezcan cautivos.

⚠ ATENCIÓN No se debe aplicar corriente al motor cuando la protección del acoplamiento no esta instalada.

Las protecciones de acoplamiento Flowserve son dispositivos seguros pensados para proteger a los trabajadores de los peligros inherentes del eje de rotación de la bomba, del eje de la bomba y del acoplamiento. Está pensado para evitar la introducción de manos, dedos o cualquier otra parte del cuerpo en un punto de riesgo, buscando a través, sobre, por debajo y alrededor de la protección. Las protecciones de acoplamiento no estándar ofrecen una protección total ante un acoplamiento en desintegración. Flowserve no puede garantizar que sus protectores puedan contener la explosión de un acoplamiento.

5.4.1 Protección en forma de concha - estándar

La protección de acoplamiento estándar para todas las bombas PolyChem serie-M es el diseño "forma de concha" y es mostrado en la figura 5-9. Esta articulado en la parte superior y puede ser removido aflojando uno

de los tornillos de la base y deslizando la pata de soporte hacia fuera desde debajo de la punta del tornillo. Tome en cuenta que la pata es acanalada. La pata puede ser luego rotada hacia arriba y la mitad de la protección puede ser desarticulada de la otra. Solo un lado de la protección necesita ser removido. Para reensamblar simplemente revierta el proceso anterior.



Figura 5-9

La protección de acoplamiento mostrada en la figura 5-9 conforme al estándar de USA ASME B15.1, *Estándar de seguridad para aparatos de poder de transmisión mecánica*. Flowserve instalaciones de fabricación mundial conformes a las regulaciones locales de protección de acoplamiento.

5.4.2 ClearGuard™ - opcional

Flowserve ofrece como una opción a ClearGuard™, la cual le permite observar la condición del acoplamiento. (Ver figura 5-10.) Esta protección puede ser utilizada en lugar de la protección en forma de concha descrita anteriormente. El desmontaje del ClearGuard™ se lleva a término quitando las fijaciones que sujetan los dos empalmes de protección. Una vez hecho esto, se quitan los pasadores de pie y se desatornillan los soportes de las patas del carril de la protección.

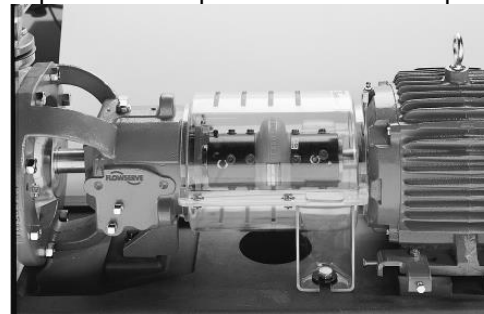


Figura 5-10

5.4.3 Instrucciones de recorte

Para ajustar correctamente la configuración de la bomba/el motor, cada protección deberá recortarse a la longitud específica. El recorte se hará en el lado del motor de la protección.

- a) Mida la distancia mínima desde el centro del hueco de montaje en la placa de base hasta el motor al diámetro mostrado arriba. (Si se trata de una protección de concha, proceda con el paso c.)

- b) Defina un centro de referencia en el carril de la brida de protección del acoplamiento ClearGuard™. (Véase la figura 5-11.) Transfiera la longitud calculada a la protección usando el centro de referencia.

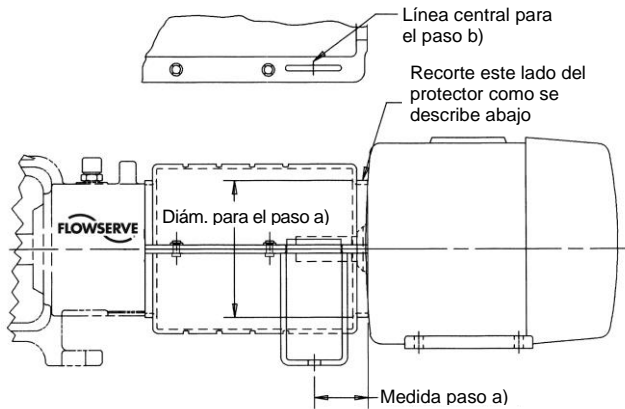


Figura 5-11

- c) Recorte el terminal del motor de la protección de acuerdo a la medida anterior. El recorte se realiza mejor con una sierra de banda, pero muchos otros tipos de sierras manuales o eléctricas otorgan resultados aceptables. Se debe tener cuidado para asegurar que no haya una brecha mas larga que 6 mm (0.24 in.) entre el motor y la protección de acoplamiento.

Nota:

- d) Si el diámetro del motor es mas pequeño que el diámetro de la protección, corte la protección para extender al final del motor lo más lejos posible.
- e) Si ClearGuard™, limpie los bordes cortados con una lima o un cuchillo afilado. Se debe tener cuidado de eliminar todos los bordes cortantes.

5.4.4 Instrucciones de ensamblaje

5.4.4.1 Protección de concha

- a) Monte la pata de sujeción en cada concha, véase figura 5-9.
- b) Sujete una de las mitades de la protección a la base.
- c) Una las lengüetas de los empalmes de sujeción.
- d) Sujete la otra mitad de la protección a la base.

5.4.4.2 ClearGuard™

- a) Sitúe los empalmes inferior y superior de la protección alrededor del acoplamiento.
- b) Instale las patas de sujeción insertándolas y gire la lengüeta de la pata alrededor del carril de la protección hasta que sobresalga y una los empalmes superior e inferior.
- c) Adjunte las patas de soporte a la placa de base utilizando los sujetadores y retenedores proporcionados.

- d) Instale sujetadores en los huecos proporcionados para asegurar las cubiertas de la protección unidas.

5.5 Cebado y suministros auxiliares

La bomba PolyChem serie-M no moverá líquido a menos que la bomba esté cebada. Se dice que una bomba es "imprimada" cuando el cuerpo y la tubería de succión son completamente llenados de líquido. Abrir las válvulas de descarga un poco. Esto permitirá el escape de cualquier aire atrapado y permitirá normalmente a la bomba la imprimación, si el recurso de succión esta sobre la bomba. Cuando existe una condición donde la presión de succión puede bajar la capacidad de la bomba, es recomendable añadir un dispositivo de control de baja presión para apagar la bomba cuando la presión baja a un mínimo determinado.

5.6 Arranque de la bomba

- a) Abrir la válvula de succión a la posición completa de abertura. Es muy importante dejar la válvula de succión abierta mientras la bomba esta operando. Cualquier regulación o ajuste del fluido debe ser hecho a través de la válvula de descarga. El cierre parcial de la válvula de succión puede crear serios problemas NPSH y de desarrollo de la bomba.

¡ATENCIÓN

Nunca opere la bomba con las válvulas de succión y descarga cerradas. Esto podría ocasionar una explosión.

- b) Asegúrese que la bomba esta imprimada. (Ver sección 5.5.)
- c) Todas las líneas de calentamiento, enfriamiento y de chorro deben estar encendidas y reguladas.
- d) Encienda la bomba (típicamente, el motor eléctrico).
- e) Abra la válvula de descarga suavemente hasta que el fluido deseado sea alcanzado, teniendo en mente las condiciones mínimas de fluido descritas en la sección 3.4.4.

¡ATENCIÓN

Es importante que la válvula de descarga este abierta dentro de un intervalo corto después de encender el motor. La falla en esto podría causar un sobrecalentamiento peligroso, y posiblemente una explosión.

5.7 Funcionamiento u operación

¡ATENCIÓN

NO OPERE NUNCA LA BOMBA EN SECO O SIN EL CEBADO ADECUADO. (Bomba inundada.)

Si opera la bomba en seco, puede provocar daños inmediatos en cojinetes, imanes, etc.

5.7.1 Fluido mínimo continuo

El flujo mínimo continuo estable es el flujo más bajo al que la bomba puede operar. El fluido mínimo continuo (capacidad) es establecido en el porcentaje de *mejor punto de eficiencia* (BEP). (Ver sección 3.4.4.)

5.7.2 Fluido mínimo térmico

Todas las bombas PolyChem serie-M también tienen un fluido mínimo térmico. Este está definido como el fluido mínimo que no causara un incremento excesivo de temperatura. El fluido mínimo térmico es dependiente de aplicación.



No opere la bomba por debajo del fluido mínimo térmico, eso podría causar un incremento excesivo de temperatura. Contacte un ingeniero de ventas Flowserve para determinar un fluido mínimo térmico.

Evite poner en funcionamiento una bomba centrífuga a capacidad drásticamente reducida o con la válvula de descarga cerrada por largos periodos de tiempo. Esto puede causar un gran incremento de temperatura y el líquido en la bomba puede alcanzar su punto de ebullición. Si esto ocurre, el cierre mecánico se expondrá al vapor, sin lubricación, y puede raspar o desgarrar las partes estacionarias. El funcionamiento continuo bajo estas condiciones cuando la válvula de succión está también cerrada puede crear una condición explosiva debido al vapor confinado a alta presión y temperatura.

Termostatos pueden ser usados para protección contra calentamiento apagando la bomba a una temperatura predeterminada.

Dispositivos de seguridad también deben ser tomados en cuenta de posibles operaciones con una válvula de descarga cerrada, como instalar un puente en la parte trasera de la fuente de succión. El tamaño de la línea del puente y el nivel de fluido del puente requerido es en función de los caballos de fuerza de entrada y el incremento permitido de temperatura.

5.7.3 Cabeza reducida

Tenga en cuenta que cuando descarga gotas del cabezal, el nivel de fluido de la bomba usualmente se incrementa rápidamente. Revise el motor por incremento de temperatura ya que esto puede causar sobrecarga. Si ocurre sobrecarga, reduzca la descarga.

5.7.4 Condición de inestabilidad

Un rápido cierre de la válvula de descarga puede causar un daño en la inestabilidad de la presión. Un arreglo de humedecimiento debe proveerse en la tubería.

5.7.5 Operación en condiciones de subenfriamiento

Cuando se utiliza la bomba en condiciones de subenfriamiento donde la bomba es periódicamente inactivada, la bomba debe ser drenada propiamente o protegida con dispositivos térmicos los cuales pueden proteger al líquido en la bomba del congelamiento.

5.7.6 Control de los cojinetes



Si las bombas funcionan en una atmósfera potencialmente explosiva, se recomienda un control de la temperatura o vibración en los cojinetes.

5.7.6.1 Control de temperatura

Si es necesario controlar las temperaturas de cojinetes, es esencial anotar una temperatura de referencia durante la etapa de puesta en marcha y después de haberse estabilizado la temperatura de los cojinetes.

- Regístrese la temperatura del cojinete (t) y la temperatura ambiente (ta)
- Calcúlese la temperatura ambiente máxima probable (tb)
- Regúlese la alarma a $(t+tb-ta+5)$ °C ($t+tb-ta+10$) °F, y el disparo a 100 °C (212 °F) en caso de lubricación con aceite o 105 °C (220 °F) si la lubricación es con grasa

Es importante, sobre todo con lubricación de grasa, mantener un control de las temperaturas de cojinetes. Después del arranque, el aumento de temperatura deberá ser gradual, alcanzando un máximo después de transcurridas 1.5 a 2 horas aproximadamente. Luego, este aumento de temperatura debería permanecer constante o marginalmente reducido a medida que pasa el tiempo.

5.7.6.2 Niveles normales de vibración, alarma y disparo

A modo de pauta, las bombas son clasificadas como máquinas de soporte rígido en las normas internacionales de maquinaria rotatoria y los niveles máximos recomendados, indicados a continuación, se basan en estas normas.



Los valores de desconexión y de alarma de las bombas instaladas deberían estar basados en las medidas reales (N) tomadas en la bomba actualizadas completamente a la nueva condición. La medición de las vibraciones a intervalos regulares mostrará un deterioro de la bomba o de las condiciones del sistema operativo.

Velocidad de vibración – sin filtrar		Bombas horizontales ≤ 15 kW (20 hp) mm/s (in./sec) r.m.s.	Bombas horizontales > 15 kW (20 hp) mm/s (in./sec) r.m.s.
Normal	N	≤ 3.0 (0.12)	≤ 4.5 (0.18)
Alarma	N x 1.25	≤ 3.8 (0.15)	≤ 5.6 (0.22)
Disparo paro	N x 2.0	≤ 6.0 (0.24)	≤ 9.0 (0.35)

5.8 Cierre y parada

5.8.1 Apagado consideraciones

Cuando se apaga la bomba, el procedimiento debe ser el inverso al procedimiento de encendido. Primero, cierre lentamente la válvula de descarga, apague el controlador y luego cierre la válvula de aspiración. Recuerde que si cierra la válvula de aspiración mientras la bomba está en funcionamiento, representa un peligro a la seguridad y podría dañar gravemente la bomba y otros equipos.

5.9 Servicios hidráulicos, mecánicos y eléctricos

5.9.1 Altura de aspiración neta positiva (NPSH)

La altura de aspiración neta positiva disponible (NPSH_A) es la medición de la energía en un líquido superior a la presión del vapor. Se utiliza para determinar la probabilidad de que un líquido se vaporice en la bomba. Es crítico porque una bomba centrífuga está diseñada para bombear un líquido, no vapor. La vaporización en una bomba provocará daños en esta, deterioro de la *altura diferencial total* (TDH) y, probablemente, una interrupción total del funcionamiento.

La altura de aspiración neta positiva requerida (NPSH_R) es la disminución de energía del fluido entre la entrada de la bomba y el punto de mínima presión en la bomba. Esta disminución ocurre debido a pérdidas de fricción y aceleraciones del fluido en la región de entrada de la bomba y, particularmente, aceleraciones donde el fluido ingresa a las paletas del impulsor. El valor de NPSH_R para la bomba específica comprada aparece en la hoja de datos y en la curva de rendimiento de la bomba.

Para que una bomba funcione correctamente, el NPSH_A debe ser mayor que el NPSH_R. La buena práctica dicta que este margen debería ser, por lo menos 1.5 m (5 ft) o el 20 %, el que sea mayor.



ATENCIÓN Si se asegura que NPSH_A sea mayor que NPSH_R por el margen sugerido, mejorará en gran medida el rendimiento y la confiabilidad de la bomba. También reducirá la probabilidad de la cavitación que puede dañar gravemente a la bomba.

5.9.2 Peso específico

La capacidad y la altura total de carga de la bomba, en metros, no cambian con el peso específico; sin embargo, la presión indicada por un manómetro es directamente proporcional al peso específico. La potencia absorbida también es directamente proporcional al peso específico. Por lo tanto es necesario comprobar que los cambios de peso específico no sobrecarguen el accionamiento o sobrepresuricen la bomba.

5.9.3 Viscosidad

Para un determinado caudal, la altura total de carga se reduce con el aumento de viscosidad y aumenta con la reducción en viscosidad. Además, para un determinado caudal, la potencia absorbida aumenta con mayor viscosidad y disminuye con viscosidad reducida. Si se piensa en cambiar la viscosidad, primero consulte con la oficina de Flowserve más cercana.

5.9.4 Velocidad de la bomba

Los cambios en la velocidad de la bomba afectan el caudal, la altura total de carga, la potencia absorbida, el NPSH_R, el ruido y la vibración. El caudal varía en proporción directa a la velocidad de la bomba. La carga varía como la relación de transmisión al cuadrado y la potencia varía como la relación de transmisión al cubo. En todo caso, las nuevas condiciones dependerán también de la curva del sistema. Al aumentar la velocidad es esencial asegurar que no se exceda la presión máxima de trabajo de la bomba, que no se sobrecargue el motor, que NPSH_A > NPSH_R, y que tanto el ruido como la vibración cumplan los reglamentos y requisitos locales.

6 MANTENIMIENTO



El operador de la planta tiene la responsabilidad de asegurar que todos los trabajos de mantenimiento, inspección y ensamblaje sean realizados por personal capacitado y autorizado que esté familiarizado adecuadamente con todo lo concerniente con esta máquina por haber estudiado este manual en detalle. (Ver también la sección 1.6.)

Cualquier trabajo en la máquina solo debe ejecutarse cuando está parada. Es imperativo observar el procedimiento de paro de la máquina, descrito en la sección 5.8.

Al terminarse el trabajo, se deben reinstalar todos los dispositivos de seguridad y protección y dejar la máquina en modo operativo.

Antes de arrancar otra vez la máquina, deben observarse las instrucciones pertinentes enumeradas en la sección 5, *Puesta en marcha, arranque, operación y parada.*



El suelo será resbaladizo si hay derrames de grasa y aceite. Los trabajos de mantenimiento deben comenzar y terminar siempre con la limpieza del suelo y del exterior de la máquina.

En el caso de tener que usar plataformas, escaleras y barandillas para realizar el mantenimiento, éstas deben colocarse para facilitar el acceso en las zonas donde deben ejecutarse los trabajos. El posicionamiento de estos elementos no debe limitar el acceso o impedir el levantamiento de las piezas a revisar.

Cuando se use aire o gas inerte comprimido durante el proceso de mantenimiento, tanto el operador como cualquier otra persona que esté en las cercanías deben llevar puestas las protecciones necesarias.

No aplique aire o gas inerte comprimido en la piel.

No apunte aire o gas hacia personas.

No use nunca aire o gas inerte comprimido para lavar ropa.

Antes de iniciar trabajos en la bomba, tómense las medidas necesarias para impedir un arranque incontrolado. Ponga un aviso en el dispositivo de arranque que diga:

“Máquina en curso de reparación: no tocar este dispositivo de arranque.”

Con equipos eléctricos de accionamiento, enclave el interruptor principal en abierto y saque los fusibles. Ponga un aviso en la caja de fusibles o en el interruptor principal que diga:

“Máquina en curso de reparación: no conectar este dispositivo.”

No limpiar nunca los equipos con solventes inflamables o tetracloruro de carbono. Al usar agentes limpiadores, protéjase contra gases tóxicos.

Refierase a la lista de partes mostrada en la sección 8 para referencias de números de elementos usados a través de esta sección.

6.1 Programa de mantenimiento



Se recomienda adoptar un plan y programa de mantenimiento acorde con estas instrucciones para el usuario, que incluyan lo siguiente:

- Todo sistema auxiliar instalado debe ser supervisado para comprobar que funciona correctamente.
- Verifique que no haya escapes por las juntas y sellos. Se debe comprobar con regularidad el funcionamiento correcto de la junta del eje.
- Verifíquese el nivel del lubricante en el cojinete y compruébese si se debe efectuar un cambio de lubricante.
- Chequéese si la condición de servicio está dentro del rango seguro de operación para la bomba.
- Compruébese la vibración, el nivel de ruido y la temperatura superficial en los cojinetes para confirmar que la operación es satisfactoria.
- Verifíquese que se haya eliminado la suciedad y el polvo de zonas alrededor de holguras, alojamientos de cojinetes y motores.
- Compruébese el alineamiento del acoplamiento y, si es necesario, alinéese otra vez.

6.1.1 Mantenimiento preventivo

Las siguientes secciones de este manual dan las instrucciones de cómo realizar un mantenimiento completo. Sin embargo, también es importante repetir periódicamente las *Revisiones de pre encendido* de la sección 5.1. Estas revisiones ayudarán a extender la vida de la bomba así como también el periodo de tiempo entre el mantenimiento completo.

6.1.2 Registros de necesidad de mantenimiento

Un procedimiento para controlar los registros de mantenimiento es una parte crítica de cualquier programa para mejorar el rendimiento de la bomba. Hay muchas variables que pueden contribuir a la falla de la bomba. Problemas repetitivos y frecuentes pueden ser solucionados únicamente analizando estas variables a través de los registros de mantenimiento.

6.1.3 Limpieza

Una de las mayores causas de falla de la bomba es la presencia de contaminantes en el alojamiento de cojinete. Esta contaminación puede ser en la forma de polvo, suciedad y otras partículas sólidas como virutas de metal. La contaminación también puede ser dañina para los sellos mecánicos (especialmente las caras de los sellos) así como a otras partes de la bomba. Por ejemplo, suciedad en las roscas del impulsor podrían causar que el impulsor no se sitúe correctamente en el eje. Esto, podría causar una serie de otros problemas.

Por estas razones, es muy importante que la limpieza correcta sea mantenida. Algunas instrucciones son enunciadas a continuación:

- Después de drenar el aceite del alojamiento de cojinete, enviarlo periódicamente para un análisis. Si esta contaminado, determine la causa y corrija
- El área de trabajo debe estar limpia y libre de polvo, sucio, aceite, grasa etc
- Manos y guantes deben ser limpiados
- Solo se deben utilizar toallas, paños y herramientas limpias

6.2 Piezas de repuesto

La decisión sobre las partes sueltas que se deben tener varia mucho dependiendo de muchos factores como la aplicación crítica, el tiempo requerido para comprarlas y recibirlas, la naturaleza erosiva/corrosiva de la aplicación, y el costo del repuesto. La sección 8 identifica todos los componentes que conforman cada bomba en este manual. Por favor refiérase al Catalogo *Flowserve Durco Pump Parts* para mas información. Una copia de este libro puede ser obtenida de su ingeniero local en ventas o distribuidor/representante Flowserve.

6.2.1 Pedido de repuestos

Flowserve posee en sus archivos datos de todas las bombas que ha suministrado. Los repuestos pueden ser ordenados de su ingeniero de ventas local de Flowserve o del distribuidor o representante de Flowserve. Al colocar pedidos de repuestos se debe citar la siguiente información.

- 1) Número de serie de la bomba.
- 2) Tamaño de la bomba.
- 3) Nombre de la pieza – ver la sección 8.
- 4) Número de la pieza – ver la sección 8.
- 5) Material de construcción (aleación).
- 6) Cantidad de piezas requeridas.

El tamaño de la bomba y el número de serial pueden ser encontrados en la placa de características ubicada en el alojamiento de cojinete. (Ver figura 3-1.)

6.3 Recomendaciones de repuestos y materiales fungibles

En servicios críticos en los cuales el tiempo de inactividad es crucial, es recomendable almacenar una bomba de repuesto o un ensamblado de rotación que permita restablecer el servicio rápidamente. La bomba o el ensamblado dañados pueden repararse y ser utilizados como respaldo.

6.4 Herramientas necesarias

No lleve a cabo mantenimiento sobre un banco de trabajo de acero. Los imanes que se encuentran en la bomba atraen con fuerza los materiales ferrosos. Utilice un banco de trabajo no metálico (como de madera o plástico) en su lugar. También se recomienda el uso de herramientas no metálicas. A continuación, se enumera una serie típica de herramientas que serán necesarias para mantener estas bombas.

Herramientas de mano estándar:

- Llaves de mano (métrica y SAE)
- Llaves tubulares (métrica y SAE)
- Llaves Allen (métrica y SAE)
- Llave de torsión (métrica y SAE)
- Mazo suave
- Destornilladores

Equipo especializado:

- Extractores de cojinete
- Calentadores de inducción de cojinete
- Comparadores mecánicos
- Kit de Herramientas del Impulsor Flowserve (ISO y ANSI)
- Prensa de husillo
- Perno de ojo
 - M12x1.75 (metric)
 - 1/2 -13UNC (SAE)
- Eje para prueba de torsión (ver figuras 6-2 y 6-3)

Para simplificar el mantenimiento, es recomendado que el kit de herramientas Flowserve (mostrado en la figura 6-1) sea usado. Este kit incluye una práctica llave de impulsor, la cual simplifica la instalación y remoción del impulsor. Este también contiene "conos protectores" los cuales resguardan las roscas del eje y las gomas durante el mantenimiento.

Este kit de herramientas puede ser ordenado de su ingeniero de ventas local de Flowserve o del distribuidor o representante de Flowserve.

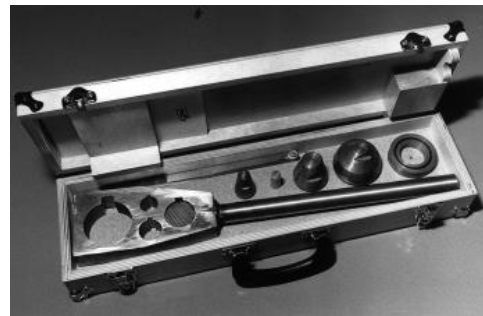


Figura 6-1

Figura 6-2: Group A y 1

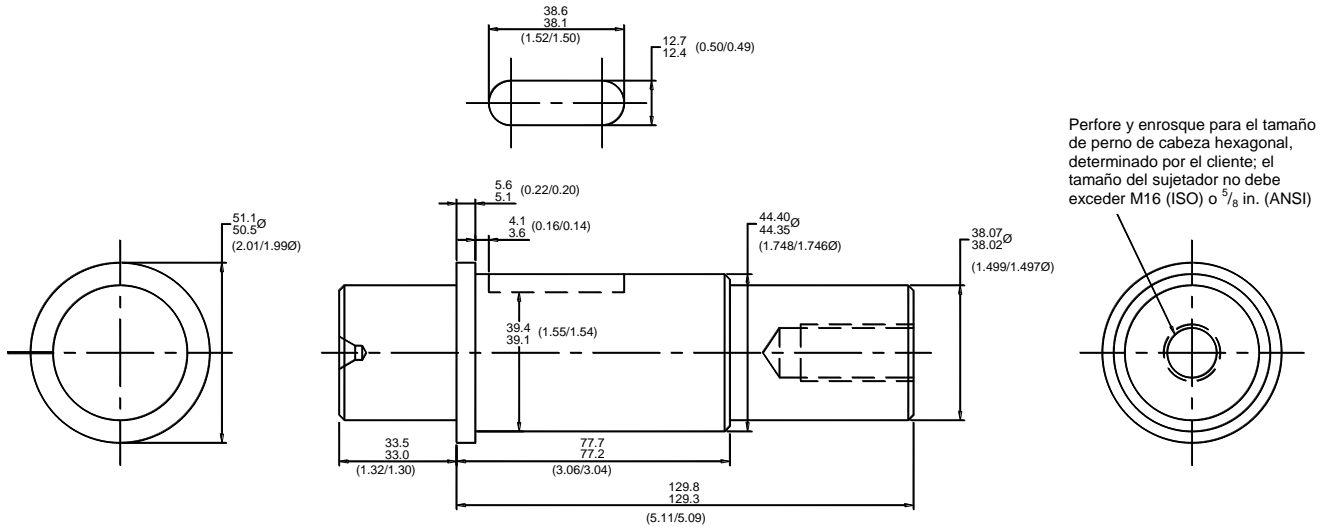
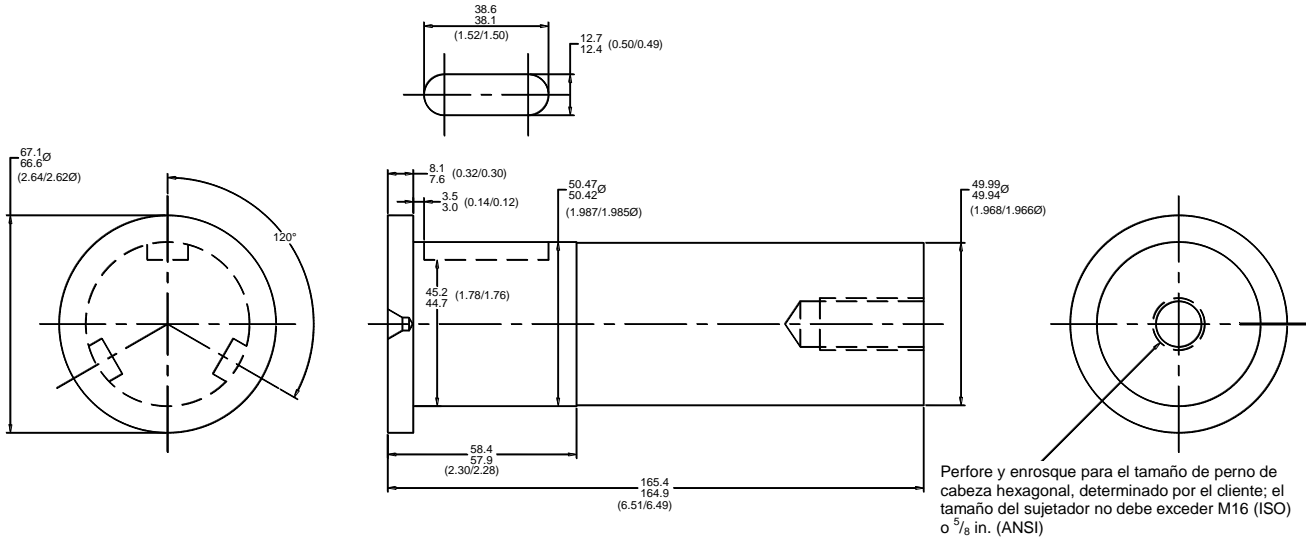


Figura 6-3: Group B y 2



6.5 Torsiones de fijación

Figura 6-4: Pares de fijación recomendados para las bombas - SI (US)

Elemento	Descripción	Tamaño – par de fijación lubricado Nm (lbf•ft)			
		Grupo 1	Grupo A	Grupo 2	Grupo B
6570.1	Tornillo - pata de alojamiento de cojinete	3/8 in. – 20 (15)	12 mm – 34 (25)	3/4 in. – 127 (94)	16 mm – 80 (59)
6570.2	Tornillo - cubierta de extremo/ alojamiento de cojinete	1/4 in. – 11 (8)	6 mm – 11 (8)	3/8 in. – 41 (30)	10 mm – 41 (30)
6570.3	Tornillo - brida de imán externo	1/4 in. – 11 (8)	1/4 in. – 11 (8)	1/4 in. – 11 (8)	1/4 in. – 11 (8)
6570.4	Tornillo - adaptador/motor	1/2 in. – 11 (8)	1/2 in. – 11 (8)	5/8 in. – 20 (15)	5/8 in. – 20 (15)
6570.5	Tornillo - rotación inversa	5/16 in. – 7 (5)	5/16 in. – 7 (5)	3/8 in. – 7 (5)	3/8 in. – 7 (5)
6570.6	Tornillo - cierre/ alojamiento de cojinete	1/2 in. – 15 (11)	12 mm – 15 (11)	n.d.	n.d.
6570.7	Tornillo - anillo de retención	n.d.	n.d.	3/8 in. – 34 (25)	10 mm – 34 (25)
6570.8	Tornillo - alojamiento cojinete/soporte de cojinete	n.d.	n.d.	3/8 in. – 15 (11)	10 mm – 15 (11)
6570.9	Tornillo - cubo	5/16 in. – 24 (18)	5/16 in. – 24 (18)	5/8 in. – 20 (15)	5/8 in. – 20 (15)
6580	Tuerca - pasador de carcasa	1/2 in. – 34 (25)	1/2 in. – 34 (25)	5/8 in. – 61 (45)	16 mm – 61 (45)

Nota: en caso de roscas no lubricadas, aumente el valor en un 25%.

Figura 6-5: Pares de fijación recomendados para las bridas - SI (US)

Bomba ISO con bridas PN16

Tamaño de la brida mm (in.)	Número de tornillos	Diámetro del tornillo mm (in.)	Par de apriete del tornillo Nm (lbf·ft)
32 (1.3)	4	16 (0.63)	91 (67)
40 (1.6)	4	16 (0.63)	99 (73)
50 (2.0)	4	16 (0.63)	124 (91)
65 (2.6)	4	16 (0.63)	153 (112)
80 (3.1)	8	16 (0.63)	110 (81)

Bombas ANSI con bridas Clase 150

Tamaño de la brida mm (in.)	Número de tornillos	Diámetro del tornillo in. (mm)	Par de apriete del tornillo Nm (lbf·ft)
1 (25.4)	4	0.63 (16)	34 (25)
1½ (38.1)	4	0.63 (16)	75 (55)
2 (50.8)	4	0.63 (16)	102 (75)
3 (76.2)	4	0.63 (16)	149 (110)
4 (101.6)	8	0.63 (16)	129 (95)

6.6 Impulsor

6.6.1 Regulación

¡ATENCIÓN! El impulsor puede tener bordes afilados, que pueden causar daños. Es muy importante usar guantes fuertes.

¡ATENCIÓN! Antes de la instalación del impulsor [2200] en el eje [2100.1], se debe instalar el cojinete de empuje [3043].

- a) Coloque el impulsor [2200] sobre una superficie plana con la entrada hacia arriba, consulte la figura 6-6.
- b) Alinee la ranura del cojinete de empuje [3043] con el pasador moldeado en el impulsor.
- c) Presione el cojinete de empuje en el impulsor hasta que quede totalmente asentado.

Nota: Puede ser necesario utilizar una prensa de husillo para asistir en el montaje del cojinete de empuje en el impulsor. Si se utiliza una prensa de husillo, debe colocarse un espaciador no metálico entre el pistón de la prensa y el cojinete de empuje. Este espaciador debe ser plano y toda el área de la superficie del cojinete de empuje debe estar cubierta.

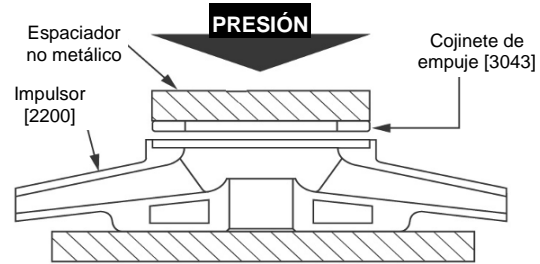


Figura 6-6

- d) Presione el montaje del impulsor en el eje de carburo de silicio.

Nota: Puede ser necesario utilizar una prensa de husillo para asistir en el montaje del impulsor en el eje. Si se utiliza una prensa de husillo, debe colocarse un espaciador no metálico entre el pistón de la prensa y el cojinete de empuje recién instalado. Este espaciador debe ser plano y toda el área de la superficie del cojinete de empuje debe estar cubierta. (Vea la figura 6-7 y 6-8).

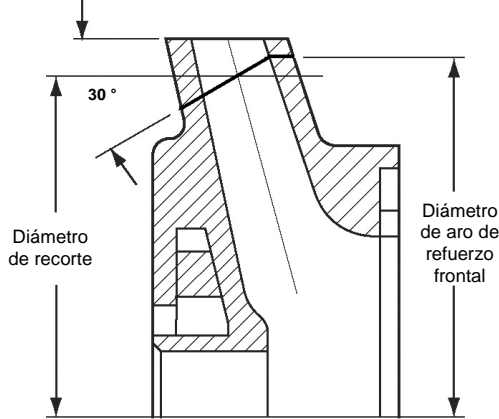
6.6.2 Recorte

Si se ha adquirido un nuevo impulsor de máximo diámetro y necesita recortes o si un impulsor existente necesita recortes, esto puede realizarse mediante el torneado (mecanizado). Se recomienda que esta operación de recorte la realice un representante de Flowserve. Sin embargo, si esto no puede adaptarse, deben seguirse las siguientes pautas.

¡ATENCIÓN! Todos los impulsores pueden recortarse; sin embargo, ciertos modelos deben recortarse con ángulos. Consulte el cuadro a continuación para ver estas excepciones.

- a) Obtenga un eje de mecanizado de un representante de Flowserve.
- b) Con cuidado, monte el eje en un torno. Intente minimizar el recorrido del eje de mecanizado.
- c) Instale el impulsor para el recorte.

Modelos de bombas P 3x1.5-6 y P 3x2-6

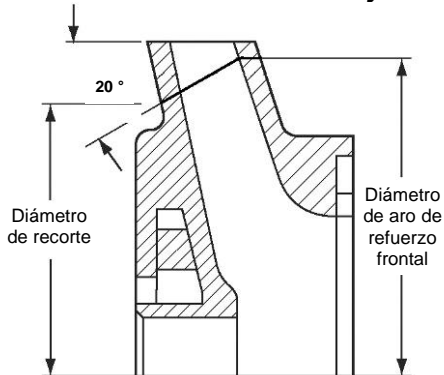


P 3x1.5-6 y P 3x2-6			
Diámetro de recorte mm (in.)		Diámetro de aro de refuerzo frontal mm (in.)	
158.75 (a)	(6.250)	158.75	(6.250)
155.58 (a)	(6.125)	155.58	(6.125)
152.40	(6.000)	158.75	(6.250)
149.23	(5.875)	156.74	(6.171)
146.05	(5.750)	153.61	(6.048)
142.88	(5.625)	150.49	(5.925)
139.70	(5.500)	147.37	(5.802)
136.53	(5.375)	144.25	(5.679)
133.35	(5.250)	141.12	(5.556)
130.18	(5.125)	138.00	(5.433)
127.00	(5.000)	134.87	(5.310)
123.83	(4.875)	131.75	(5.187)
120.65	(4.750)	128.63	(5.064)
117.48	(4.625)	125.51	(4.941)
114.30	(4.500)	122.38	(4.818)

Notas:

- a) Corte recto cuando el recorte del impulsor sea mayor que 152.40 mm (6.000 in.).
- b) Interpole entre dimensiones visualizadas para incrementos de recorte de 1.57 mm (0.062 in.).

Modelos de bombas P 3x2-10 y P 4x3-10



P 3x2-10			
Diámetro de recorte mm (in.)		Diámetro de aro de refuerzo frontal mm (in.)	
254.00	(10.000)	10.417	(10.417)
250.83	(9.875)	10.297	(10.297)
247.65	(9.750)	10.176	(10.176)
244.48	(9.625)	10.056	(10.056)
241.30	(9.500)	9.935	(9.935)
238.13	(9.375)	9.815	(9.815)
234.95	(9.250)	9.694	(9.694)
231.78	(9.125)	9.574	(9.574)
228.60	(9.000)	9.453	(9.453)
225.43	(8.875)	9.333	(9.333)
222.25	(8.750)	9.212	(9.212)
219.08	(8.625)	9.092	(9.092)
215.90	(8.500)	8.971	(8.971)
212.73	(8.375)	8.850	(8.850)
209.55	(8.250)	8.730	(8.730)
206.38	(8.125)	8.609	(8.609)
203.20	(8.000)	8.489	(8.489)
200.03	(7.875)	8.368	(8.368)
196.85	(7.750)	8.248	(8.248)
193.68	(7.625)	8.127	(8.127)
190.50	(7.500)	8.007	(8.007)
187.33	(7.375)	7.886	(7.886)
184.15	(7.250)	7.766	(7.766)
180.98	(7.125)	7.645	(7.645)
177.80	(7.000)	7.525	(7.525)
174.63	(6.875)	7.405	(7.405)
171.45	(6.750)	7.294	(7.294)
168.28	(6.625)	7.194	(7.194)
165.10	(6.500)	7.110	(7.110)

P 4x3-10			
Diámetro de recorte mm (in.)		Diámetro de aro de refuerzo frontal mm (in.)	
254.00	(10.000)	n.d	n.d
250.83	(9.875)	n.d	n.d
247.65	(9.750)	265.31	(10.445)
244.48	(9.625)	262.27	(10.325)
241.30	(9.500)	259.23	(10.206)
238.13	(9.375)	256.18	(10.086)
234.95	(9.250)	253.14	(9.966)
231.78	(9.125)	250.10	(9.847)
228.60	(9.000)	247.06	(9.727)
225.43	(8.875)	244.02	(9.607)
222.25	(8.750)	240.98	(9.487)
219.08	(8.625)	237.94	(9.368)
215.90	(8.500)	234.90	(9.248)
212.73	(8.375)	231.86	(9.128)
209.55	(8.250)	228.82	(9.009)
206.38	(8.125)	225.78	(8.889)
203.20	(8.000)	222.73	(8.769)
200.03	(7.875)	219.69	(8.649)
196.85	(7.750)	216.65	(8.530)
193.68	(7.625)	213.61	(8.410)
190.50	(7.500)	210.57	(8.290)
187.33	(7.375)	207.53	(8.170)
184.15	(7.250)	204.49	(8.051)
180.98	(7.125)	201.45	(7.931)
177.80	(7.000)	198.40	(7.811)
174.63	(6.875)	195.37	(7.692)
171.45	(6.750)	192.52	(7.580)
168.28	(6.625)	189.96	(7.479)
165.10	(6.500)	187.77	(7.393)

Nota: Interpole entre dimensiones visualizadas para incrementos de recorte de 1.57 mm (0.062 in.).

Figura 6-7: Bombas Grupo A y 1

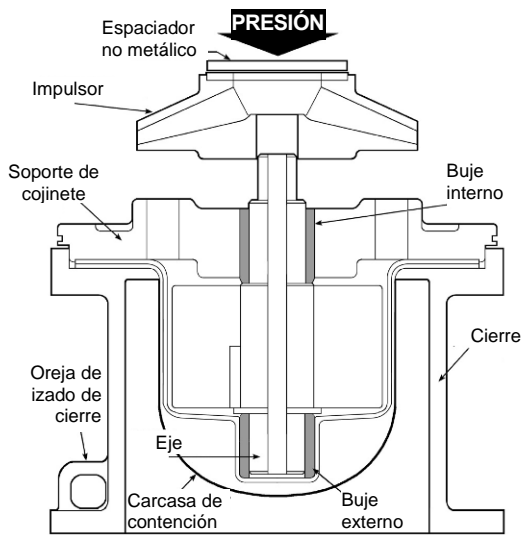
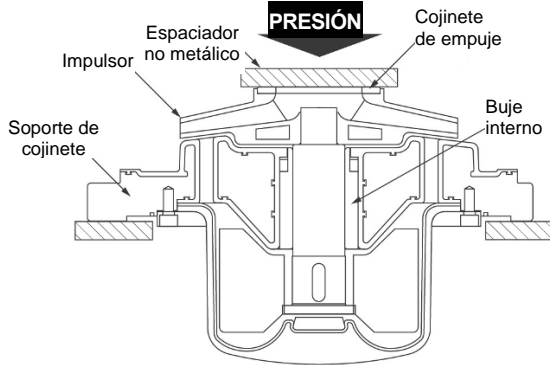


Figura 6-8: Bombas Grupo B y 2



6.7 Extracción y desmontaje de la bomba

- a) Antes de realizar cualquier mantenimiento, desconecte el motor de su fuente de energía y ajústela en fuera de línea.



Bloquear la energía del motor para prevenir daño personal.

- b) Cierre la válvula de descarga y succión, y drene todo el líquido de la bomba.
- c) Cierre todas las válvulas en equipo auxiliar y tubería, luego desconecte toda la tubería auxiliar.
- d) Descontamine la bomba si es necesario.



Si las bombas Flowserve PolyChem serie-M contienen químicos peligrosos, es importante seguir un plan de seguridad para evitar daños personales o muerte.



Pueden quedar pequeñas cantidades de líquido en la carcasa o en el área de contención. La descontaminación adecuada es responsabilidad del usuario.



Drene y limpie la bomba antes de continuar. La bomba PolyChem serie-M está diseñada para manejar fluidos de procesos corrosivos, tóxicos y peligrosos y debe descontaminarse antes de cualquier desmontaje.

6.7.1 Extracción de la bomba

6.7.1.1 Bombas PolyChem serie-M de acoplamiento largo

- a) Retire la protección de acoplamiento.
- b) Retire el espaciador del acoplamiento.
- c) Retire los tornillos de la tapa que sostienen el alojamiento de cojinete y las patas de la carcasa a la placa base.
- d) Retire los sujetadores que fijan las tuberías de aspiración y descarga a la bomba.
- e) Sujete el equipo de izado con la bomba y aplique una leve tensión para sostener la bomba.
- f) Mueva el ensamblado de la bomba fuera de la tubería (hacia el motor) y gire la unidad hacia afuera.
- g) Transporte el ensamblaje a la tienda de mantenimiento.

6.7.1.2 Bombas PolyChem serie-M de acoplamiento compacto

- a) Retire los sujetadores que fijan el motor o el cierre y las patas de la carcasa con la placa base.
- b) Retire los sujetadores que fijan las tuberías de aspiración y descarga a la bomba.
- c) Sujete el equipo de izado con la bomba y aplique una leve tensión para sostener la bomba.
- d) Mueva el ensamblado de la bomba fuera de la tubería.
- e) Transporte el ensamblaje a la tienda de mantenimiento.

6.7.2 Extracción de la bomba (sin la carcasa)



Las bombas Grupo A y 1 se ensamblan de forma vertical y se requiere la carcasa durante el proceso. Por lo tanto, se recomienda que se retire toda la bomba como se describe anteriormente en 6.7.1.

Las bombas Grupo B y 2 pueden quitarse y dejar la carcasa instalada en la tubería, como se describe en 6.7.2.1 y 6.7.2.2.

6.7.2.1 Bombas PolyChem serie-M de acoplamiento largo

- a) Retire la protección de acoplamiento.
- b) Retire el espaciador del acoplamiento.
- c) Retire el/los tornillo(s) de la tapa que sostienen la pata de alojamiento de cojinete.

- d) Sujete el equipo de izado con la bomba y aplique una leve tensión para sostener la bomba cuando se retira de la carcasa.
- e) Retire todas las tuercas de pasador de carcasa [6572].
- f) Mueva el ensamblado de la bomba fuera de la carcasa (hacia el motor) y gire la unidad hacia afuera; mantenga la carcasa en su lugar. (Figura 6-9).

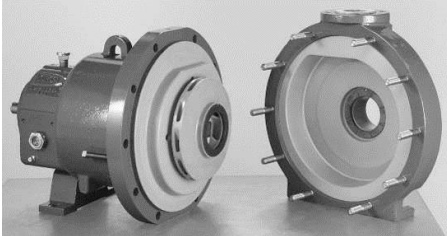


Figura 6-9

- g) Inspeccione que no haya desgaste, corrosión o defectos en la carcasa [1100] y el buje del cojinete de empuje [3041] ubicados en la carcasa.
- h) La bomba sin la carcasa [1100] pueden transportarse ahora al taller de reparación.

6.7.2 Bombas PolyChem serie-M de acoplamiento compacto

- a) Retire los sujetadores que fijan el motor o el cierre con la placa base.
- b) Sujete el equipo de izado con la bomba y aplique una leve tensión para sostener la bomba cuando se retira de la carcasa.
- c) Retire todas las tuercas de pasador de carcasa [6572].
- d) Mueva el ensamblado de la bomba fuera de la carcasa y mantenga a esta en su lugar. (Figura 6-10).

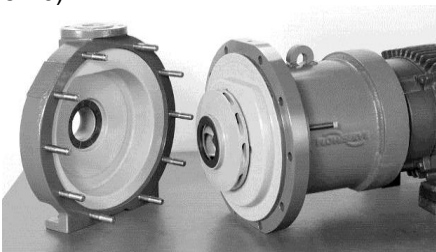


Figura 6-10

- e) Inspeccione que no haya desgaste, corrosión o defectos en la carcasa [1100] y el buje del cojinete de empuje [3041].
- f) La bomba sin la carcasa [1100] puede transportarse ahora al taller de reparación.

6.7.3 Extracción del extremo de la transmisión (sin la contención del proceso de frenado)



Mediante los pasos en la sección 6.7.3.1 o 6.7.3.2, se contiene el fluido del proceso y puede retirarse totalmente el extremo de alimentación.

Este procedimiento no excluye el uso de equipos de protección personal. El personal debe respetar las prácticas de seguridad estándares de la planta.

Nota:

El acoplamiento magnético permanecerá acoplado incluso después de que se hayan quitado los sujetadores que fijan el extremo de transmisión al extremo húmedo. Esto ocurre debido a las fuertes fuerzas radiales y axiales asociadas con el acoplamiento magnético.



ATENCIÓN No intente retirar el extremo de transmisión del extremo húmedo sin utilizar los pernos de presión. La fuerza magnética puede provocar lesiones personales graves.



ATENCIÓN Asegúrese de separar los ensamblados de imanes internos y externos de manera uniforme. Si uno de los dos se desalinea, pueden provocar daños graves en los imanes o en la carcasa de contención. Se recomienda girar alternadamente cada perno para asegurar una separación adecuada y pareja.

6.7.3.1 Bombas PolyChem serie-M de acoplamiento largo

Figura 6-11: Bombas Grupo A y 1



Figura 6-12: Bombas Grupo B y 2



- a) Retire la protección de acoplamiento.
- b) Retire el acoplamiento del espaciador.

- c) Afloje el/los tornillo(s) de la tapa que sostienen la pata de alojamiento de cojinete.
- d) Para quitar el extremo de alimentación del extremo húmedo, en las bombas Grupo A y 1 retire los cuatro (4) sujetadores de alojamiento de cojinete/cierre [6570.6]. En bombas Grupo B y 2, retire los seis (6) sujetadores de carcasa de cojinete/sopORTE de cojinete [6570.8].
- e) Ajuste los dos (2) pernos de presión de cabeza cuadrada [6575] en el cierre (bombas Grupo A y 1) o en el alojamiento de cojinete (bombas Grupo B y 2) a través de los orificios roscados hasta que hagan contacto con la contraparte. (Vea las figuras 6-11 y 6-12.) Continúe ajustando todos los pernos de presión de manera uniforme para quitar el extremo húmedo del extremo de alimentación. (Figura 6-13 y 6-14.)

Nota:

Es posible que deba moverse el motor para completar el paso e).

- f) El extremo de alimentación ahora puede transportarse al taller de reparación.

Figura 6-13: Bombas Grupo A y 1

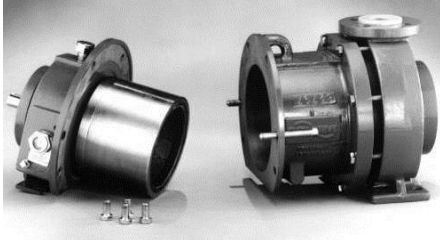
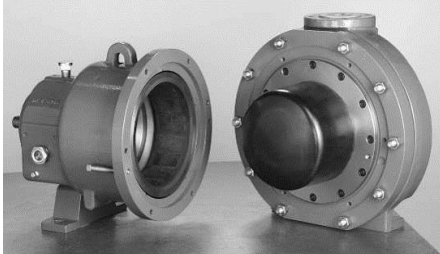


Figura 6-14: Bombas Grupo B y 2



6.7.3.2 Bombas PolyChem serie-M de acoplamiento compacto

Figura 6-15: Bombas Grupo A y 1

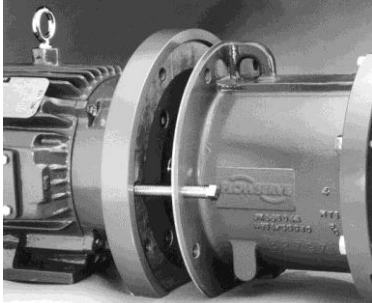


Figura 6-16: Bombas Grupo B y 2



- a) Afloje los sujetadores (si corresponde) sosteniendo el motor a la placa base.
- b) Para quitar el motor del extremo húmedo, en las bombas Grupo A y 1 retire los cuatro (4) sujetadores de brida del motor/cierre [6570.6]. En bombas Grupo B y 2, retire los seis (6) sujetadores de cierre/sopORTE de cojinete [6570.8].
- c) Ajuste los dos (2) pernos de presión de cabeza cuadrada [6575] en el cierre a través de los orificios roscados hasta que hagan contacto con la contraparte. (Figura 6-15 y 6-16.) Continúe ajustando ambos pernos de presión de manera uniforme para quitar el motor del extremo húmedo de la bomba. (Figura 6-17 y 6-18.)
- d) El extremo de transmisión ahora puede transportarse al taller de reparación.

Figura 6-17: Bombas Grupo A y 1

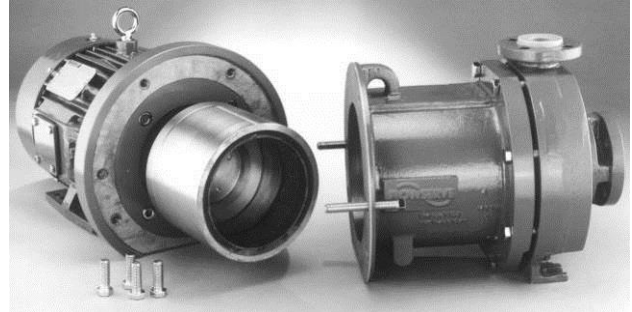
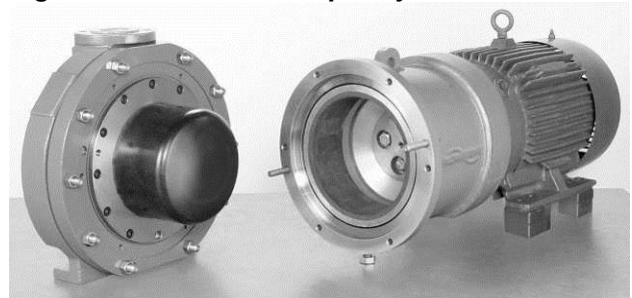


Figura 6-18: Bombas Grupo B y 2



6.7.4 Extracción del extremo de transmisión del extremo húmedo

Nota: El acoplamiento magnético permanecerá acoplado incluso después de que se hayan quitado los sujetadores que fijan el extremo de transmisión al extremo húmedo. Esto ocurre debido a las fuertes fuerzas radiales y axiales asociadas con el acoplamiento magnético.

ATENCIÓN No intente retirar el extremo de transmisión del extremo húmedo sin utilizar los pernos de presión. La fuerza magnética puede provocar lesiones personales graves.

ATENCIÓN Asegúrese de separar los ensamblados de imanes internos y externos de manera uniforme. Si uno de los dos se desalinea, pueden provocar daños graves en los imanes o en la carcasa de contención. Se recomienda girar alternadamente cada perno para asegurar una separación adecuada y pareja.

ATENCIÓN En bombas Grupo A y 1; si la bomba que se desarma se ha retirado sin carcasa, con la extracción del extremo de transmisión (imán externo) los componentes del extremo húmedo restante no se mantendrán unidos por magnetismo o pernos. Debe tener cuidado para evitar daños en los componentes del extremo húmedo. En bombas Grupo B y 2, debe instalarse un perno de ojo en la posición de las 12 en punto en el soporte de cojinete [3830]. Debe unirse un dispositivo de izado adecuado al perno de ojo con leve tensión para soportar la bomba.

6.7.4.1 Bombas PolyChem serie-M de acoplamiento largo

Consulte la sección 6.7.3.1, pasos d) y e).

6.7.4.2 Bombas PolyChem serie-M de acoplamiento compacto

Consulte la sección 6.7.3.2, pasos b) y c).

6.7.5 Desmontaje del extremo húmedo

Nota: Tenga cuidado al manipular los cojinetes internos de la bomba: cojinetes lisos, bujes y eje. Estas piezas pueden astillarse y dañarse fácilmente.

6.7.5.1 Bombas Grupo A y 1

- Coloque el ensamblado del extremo húmedo en la cara del cierre. (Vea la figura 6-19.)
- Retire el impulsor [2200].

Nota: Si el impulsor permanece sujeto al eje, puede ser necesario el uso de una prensa de husillo para asistir en su extracción, así como

también en la extracción del imán interno. Si se utiliza una prensa de husillo, debe colocarse un espaciador no metálico entre el pistón de la prensa y el eje.

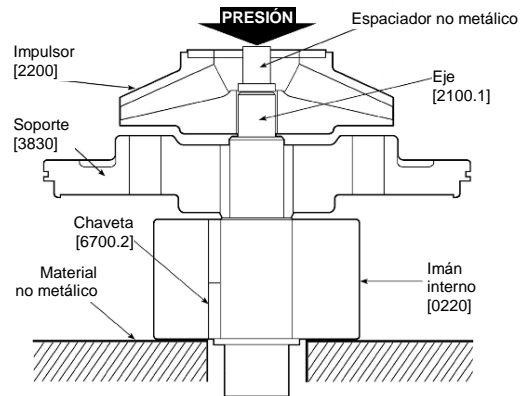


Figura 6-19

- El ensamblado se compone del impulsor [2200], el eje [2100.1], el soporte [3830], un imán interno [0220] debe retirarse del cierre.
- Este ensamblado debe colocarse sobre una superficie no metálica debajo de una prensa de husillo. (Vea la figura 6-20.)
- Con un espaciador no metálico, presione el extremo cuadrado del eje [2100.1] hasta que se desenganche del impulsor [2200].

ATENCIÓN Asegúrese de que el eje esté libre para que baje. No permita que el eje se caiga, ya que lo presiona para retirarlo del impulsor y el imán interno.

Figura 6-20



- Retire el impulsor [2200] y el soporte [3830].
- Continúe presionando el extremo del eje [2100.1] hasta que se libere del imán interno [0220].
- Retire la chaveta [6700.2] del eje.
- Coloque el soporte [3830] debajo de la prensa de husillo y, con un espaciador no metálico, presione el buje interno [3300] hasta que se desenganche.
- Retire la carcasa de contención [3500] del cierre [1340].

6.7.5.2 Bombas Grupo B 2

El ensamblado del extremo húmedo debe soportarse horizontalmente. En la posición de las 12 en punto se encuentra un orificio roscado en el soporte [3830] para que pueda acoplarse un perno de ojo. Debe unirse un dispositivo de izado adecuado al perno de ojo con leve tensión para soportar el extremo húmedo. (Vea la figura 6-21.)

ATENCIÓN El anillo de retención [2530] se fabrica en acero al carbono y puede acoplarse a la carcasa de contención [3500] según la extracción gracias a la presencia de imanes en el ensamblado de imán interno.

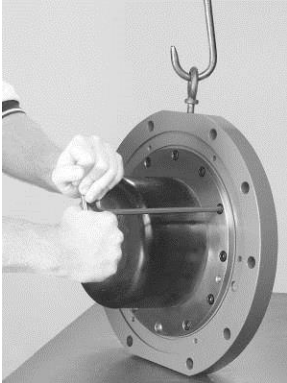


Figura 6-21

- a) Retire los doce (12) tornillos de la tapa del anillo de retención/carcasa de contención [6570.7]. Retire el anillo de retención [2530]. En el caso de que el anillo de retención esté alojado en su lugar, se han proporcionado dos (2) orificios roscados en este anillo para simplificar su extracción. Los tornillos de la tapa recién extraídos pueden utilizarse para este fin.
- b) Retire la carcasa de contención [3500]. (Vea la figura 6-22.)



Figura 6-22

- c) Retire el impulsor [2200].

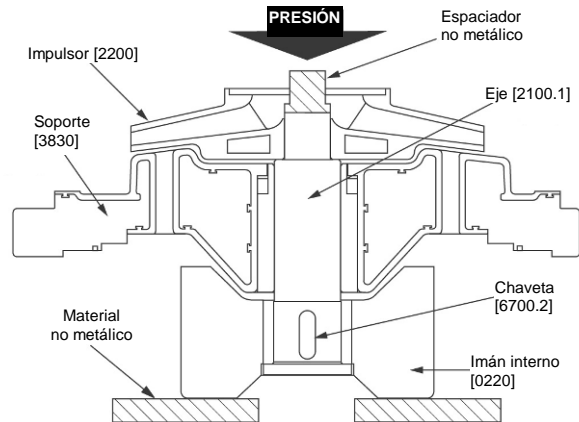
Nota: Si el impulsor permanece sujeto al eje, puede ser necesario el uso de una prensa de husillo para asistir en su extracción, así como

también en la extracción del imán interno. Si se utiliza una prensa de husillo, debe colocarse un espaciador no metálico entre el pistón de la prensa y el eje.

- d) El ensamblado compuesto por el impulsor [2200], el eje [2100.1], el soporte [3830], y el imán interno [0220] debe colocarse sobre una superficie no metálica debajo de una prensa de husillo. (Vea la figura 6-23.)
- e) Con un espaciador no metálico, presione el extremo del eje [2100.1] hasta que se desenganche del impulsor [2200].

ATENCIÓN Asegúrese de que el eje esté libre para que baje. No permita que el eje se caiga, ya que lo presiona para retirarlo del impulsor y el imán interno.

Figura 6-23



- g) Retire el impulsor [2200] y el soporte [3830].
- h) Continúe presionando el extremo del eje [2100.1] hasta que se libere del imán interno [0220].
- i) Retire las chavetas [6700.2] del eje.
- j) Coloque el soporte [3830] debajo de la prensa de husillo en el mismo sentido que se muestra en la figura 6-23. Con un espaciador no metálico, presione el buje interno [3300] hasta que se desenganche.
- k) Retire la junta tórica [4610.2] del soporte [3830] y deséchela.

6.7.6 Desmontaje del extremo de transmisión

ATENCIÓN Tenga presente las fuertes fuerzas magnéticas de los imanes externos. Mantenga todo material magnético fuera del alcance de estos imanes. Respete las advertencias previas sobre estos imanes.

6.7.6.1 Bombas PolyChem serie-M de acoplamiento largo

Nota: Este procedimiento es necesario si deben reemplazarse el ensamblado del imán externo, los cojinetes antifricción o los sellos de aceite. Consulte la figura 5-5 para obtener recomendaciones sobre los intervalos de lubricación de los cojinetes de bola.

- a) Monte el extremo de alimentación en el banco de trabajo.
- b) Drene el aceite en el alojamiento de cojinete mediante la extracción del tapón de drenaje del alojamiento de cojinete [6569.1]. Coloque nuevamente el tapón de drenaje del alojamiento de cojinete después de haber drenado el alojamiento de cojinete.

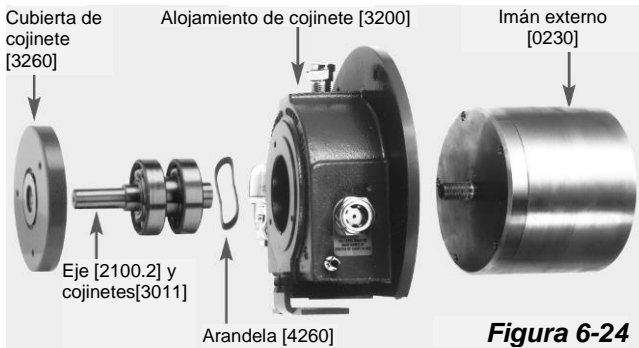


Figura 6-24



Figura 6-25



Figura 6-26

“El nivel de aceite debe ser mantenido en el centro del indicador de nivel”

- c) Retire la aceitera Trico/el medidor lateral [3855] (figura 6-25) y la etiqueta de nivel de aceite (figura 6-26) del alojamiento de cojinete.
- d) Monte el eje de transmisión/la llave de acoplamiento [6700] y una llave de impulsor Flowserve en el eje.

- e) Retire el tornillo de rotación inversa [6570.5] con una llave Allen. Las roscas son hacia la derecha.
- f) Destornille el imán externo/ensamblado de bridas [0230] del eje de transmisión [2100.2]. Con el mango de la llave del impulsor hacia la derecha visto desde el lado del imán del alojamiento de cojinetes [3200], tome el imán de manera firme. Gírelo rápidamente en sentido antihorario para que el mango de la llave impacte de manera firme con la superficie de trabajo a la izquierda del soporte. Después de varios golpes agudos, el imán externo/ensamblado de bridas debería liberarse y se puede retirar fácilmente. Se recomienda que los ensamblados de imanes se almacenen en bolsas de plástico para evitar la necesidad de limpiarlos luego.
- g) Retire los tres sujetadores (3) de cubiertas de cojinetes [6570.3] y cubierta de cojinete [3260]. Retire la junta tórica de la cubierta de cojinete/ alojamiento de cojinete [4610.9] y elimínela. Tire el eje de transmisión y el ensamblado de cojinete del alojamiento de cojinete en un solo movimiento recto. Evite desalinear el ensamblado en el soporte. Retire la arandela de presión [4260].
- h) Si se utilizan sellos de labio [4310.1] y [4310.2] (vea figura 6-27), deben retirarse de la cubierta de cojinete [3260] y del alojamiento de cojinete [3200] y eliminarse.

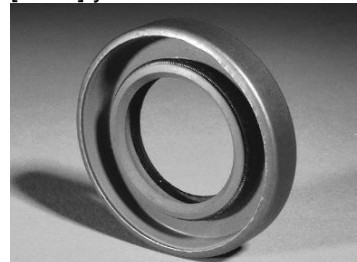


Figura 6-27

- i) Si se quitan los aislantes de cojinete de la cubierta de cojinete [3260] o del alojamiento de cojinete [3200] no deben reutilizarse; elimínelos como corresponde.
- j) En caso de ser necesario, retire la pata del alojamiento de cojinete [3134] desatornillando el sujetador de tope [6570.4] del alojamiento de cojinete. También puede haber una cuña [3126] presente.
- k) Si deben reemplazarse los cojinetes de bola [3011], retire los cojinetes del eje de transmisión. Si se reemplazarán los cojinetes y se reutilizará el eje de transmisión, debe tener mucho cuidado para no dañar al eje. Retire los cojinetes con un extractor de cojinetes. Se debe aplicar presión. Se recomienda que no se reutilicen los cojinetes si se han extraído del eje de transmisión.



ATENCIÓN

Mantenga los contaminantes fuera del alojamiento y de los cojinetes mismos.

6.7.6.2 Bombas PolyChem serie-M de acoplamiento compacto

Figure 6-28: Bombas Grupo A y 1

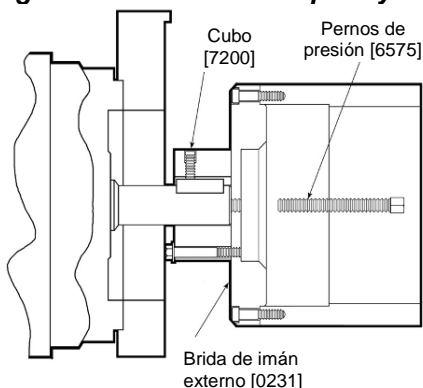
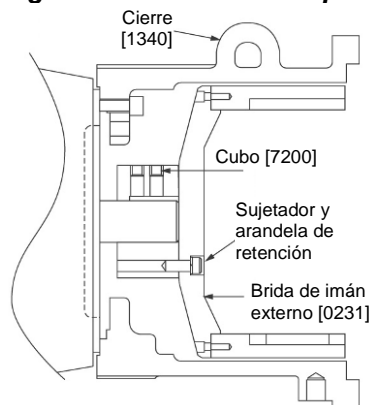


Figura 6-29: Bombas Grupo B y 2



Nota: Este procedimiento es necesario solo si se reemplaza el ensamblado de imán externo [0230] o el motor.

Bombas Grupo A y 1:

- Afloje el tornillo de presión que fija el ensamblado de imán externo [0230] al eje del motor. (Vea la figura 6-28.)
- Retire el ensamblado de imán externo [0230] del eje del motor. Como ayuda para el desmontaje, se ha colocado un orificio roscado en el centro de la brida del imán externo [0231] para permitirle quitar la brida del imán externo del eje del motor. Puede utilizarse uno de los tornillos de presión de cabeza cuadrada [6575] del cierre [1340] para este paso.
- Retire los sujetadores [6570.9] que fijan la brida del imán externo [0231] al cubo [7200].
- Para retirar la brida del motor [0231], retire las cuatro (4) bridas de motor/sujetadores del motor [6570.4].
- La brida del imán externo [0231] puede separarse del imán externo [0230] si se quitan los sujetadores [6570.3].

Bombas Grupo B y 2:

- Afloje los sujetadores [6570.9] que fijan el ensamblado del imán externo [0230] al cubo [7200]. (Vea la figura 6-29.)
- Para retirar el cierre [0231], retire los cuatro (4) sujetadores del cierre/motor [6570.4].
- Afloje los tornillos de presión que fijan el cubo [6814] al motor. Extraiga el cubo del eje.
- La brida del imán externo [0231] puede separarse del imán externo [0230] si se quitan los sujetadores [6570.3].

6.8 Inspección de piezas

6.8.1 Limpieza/inspección

Todos los repuestos deben ser ahora limpiados e inspeccionados. Deben utilizarse nuevos cojinetes, juntas, y sellos de reborde (si están incluidos). Cualquier repuesto que muestre corrosión debe ser reemplazado con repuestos genuinos Flowserve.

ATENCIÓN Es importante que sean usados fluidos no inflamables y no contaminados. Estos fluidos deben cumplir con las guías de seguridad y ambiente de fábrica.

6.8.2 Medidas críticas y tolerancias

Para maximizar la fiabilidad de las bombas, es importante que ciertos parámetros y dimensiones sean medidos y manteniéndose dentro de las tolerancias específicas. Es importante que todos los repuestos sean revisados. Cualquier repuesto que no cumpla con las especificaciones debe ser reemplazado con piezas nuevas de Flowserve.

6.8.3 Parámetros que deben ser revisado por los usuarios

Flowserve recomienda que el usuario revise el estado de los componentes individuales de la bomba cuando se realice el mantenimiento. Esto se describe más detalladamente a continuación.

6.8.3.1 Extremo húmedo

- Revise que los bujes, cojinetes de empuje y eje no estén desgastados. Los límites de desgaste diametral y axial se muestran en la figura 6-30.
- Revise que la carcasa, el impulsor, el soporte, el imán interno y la carcasa de contención no tengan desgaste, corrosión ni defectos. El espesor de calce nominal para todos los componentes es de 3.18 mm (0.125 in.).

Las figuras 6-31 a 6-36 se han suministrado como guía para identificar las características enumeradas en la tabla.

Figura 6-30: Desgaste permitido en extremo húmedo

Desgaste axial de cojinete permitido (total)	0.38 mm (0.015 in.)	
Desgaste diametral de cojinete permitido (total)	0.61 mm (0.024 in.)	
Desgaste de calce permitido	25% del espesor	
Como nuevas dimensiones: nominal		
Características de cojinete axial		
	Grupo A y 1	Grupo B y 2
Cojinete de empuje y espesor de buje	4.78 (0.188)	6.35 (0.250)
Profundidad de buje de empuje de carcasa	95.89 (3.775)	112.27 (4.420)
Espesor de reborde del eje	5.21 (0.205)	7.9 (0.31)
Características de cojinete radial		
	Grupo A y 1	Grupo B y 2
Diámetro interno de buje	38.13 (1.501)	50.04 (1.970)
Diámetro externo de eje	38.087 (1.4995)	50.00 (1.9685)
Características de componente adicional		
	Grupo A y 1	Grupo B y 2
Diámetro interno de carcasa	124.89 (4.917)	195.83 (7.71)
Imán interno	DE	121.92 (4.800)
	DI	44.450 (1.7500)
	Ancho	12.75 (0.502)
Ancho de claveta	12.57 (0.495)	12.57 (0.495)

Nota: las dimensiones que se muestran arriba están en milímetros (in.)

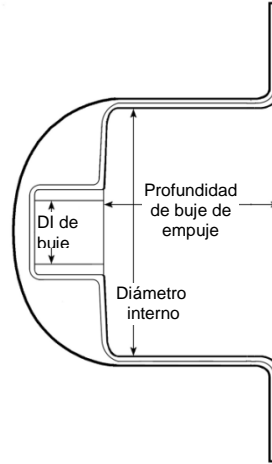


Figura 6-31: Carcasa

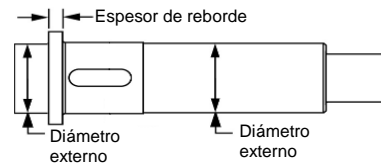


Figura 6-32: Eje

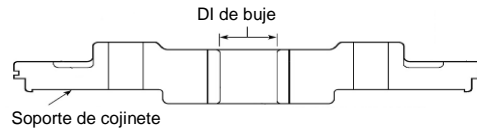


Figura 6-33: Buje

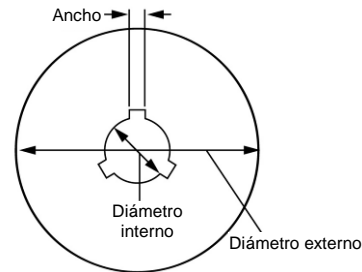


Figura 6-34: Imán interno

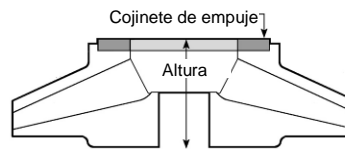


Figura 6-35: Impulsor

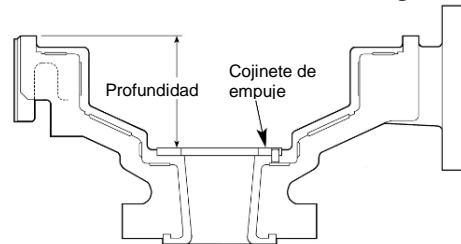


Figura 6-36: Carcasa

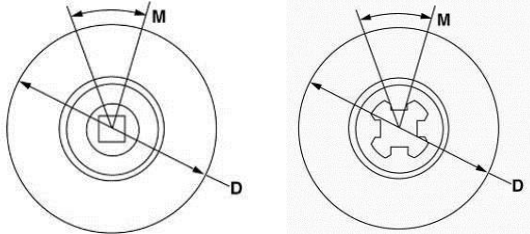
6.8.3.2 Transmisión de impulsor

- a) Debe revisarse el estado del mecanismo de transmisión de impulsor cada vez que se realice mantenimiento.
- b) Mida el movimiento circunferencial “M” del impulsor cuando se monta en el eje.
- c) Verifique el diámetro “D” del impulsor.
- d) Sustituya los valores “M” y “D” en la ecuación y si la respuesta es menor o igual a 10, el impulsor puede reutilizarse.

$$M \div (0.017 \times [D \div 2]) \leq 10 \text{ Reutilice el impulsor}$$

$$M \div (0.017 \times [D \div 2]) > 10 \text{ Reemplace el impulsor o inserte}$$

Figura 6-37: Revisión de transmisión de impulsor



6.8.3.3 Acoplamiento magnético

! CAMPO MAGNÉTICO PRESENTE

! ATENCIÓN No utilice el eje de carburo de silicio para revisar la capacidad de torsión del acoplamiento magnético. Si debe revisarse el acoplamiento magnético, se debe sustituir con un eje similar al que se muestra en la sección 6.4, *Herramientas necesarias*.

! ATENCIÓN Existe un total de seis acoplamientos magnéticos. Tres para las bombas Grupo A y 1 y tres para las bombas Grupo B y 2. Es imprescindible que el ensamblado del imán interno coincida con el imán externo correspondiente.

Nota: Esta prueba solo puede realizarse en una bomba de acoplamiento largo, debe tener los medios para evitar la rotación del imán externo.

Figura 6-38: Torsiones de acoplamiento magnético

Grupo de bomba	Prefijo de bomba	Imán		Torsión a 20 °C (68 °F) Nm (lbf·in)
		Polos	Longitud	
A y 1	PA	8	31.8 (1.25)	18 (160)
	PB	12	31.8 (1.25)	26 (230)
	PC	12	63.5 (2.50)	61 (540)
B y 2	PJ	10	63.5 (2.50)	47 (420)
	PK	16	63.5 (2.50)	77 (680)
	PL	16	86.4 (3.40)	111 (983)

Nota: Las dimensiones de longitud visualizadas en milímetros (in.).

- a) Ensamble nuevamente la bomba (ver sección 6.9) con la sustitución del eje metálico (ver sección 6.4) con el eje de carburo de silicio.

- b) Instale la llave de impulsor Flowserve y la chaveta en el eje de entrada de la bomba. El mango de la llave debe tocar el banco de trabajo hacia la derecha, ya que está de frente a la brida de aspiración de la bomba
- c) Si utiliza una llave de torsión con conector (es posible que sea necesaria una extensión), colóquela sobre el cabezal hexagonal que sobresale del extremo del eje metálico.
- d) Gire la llave y determine si puede alcanzar los valores de torsión que se muestran en la figura 6-37 para el acoplamiento magnético que se está evaluando.

! ATENCIÓN No supere los valores que se presentan en la figura 6-38.

- e) Si se alcanza el valor presentado, puede volver a utilizar el acoplamiento, siempre y cuando no presente daños. Si, por el contrario, no se alcanzó el valor, deberá reemplazar el ensamble del imán interno (con mayor probabilidad) o del externo.

6.8.3.4 Extremo de energía

- a) Revise el imán externo para detectar desgaste o la presencia de compuesto de encapsulado entre los polos del imán.
- b) Revise los cojinetes antifricción para detectar la presencia de corrosión, estrías, rasguños u oxidación. Si existe alguna de estas condiciones o si se han retirado los cojinetes del eje, se deben reemplazar los cojinetes.
- c) Para asegurar un ajuste adecuado de los cojinetes, se deben revisar el eje (diámetro externo), los cojinetes (diámetro interno y externo) y el alojamiento de cojinete (diámetro interno). Se puede utilizar un micrómetro para revisar las dimensiones del diámetro externo y un calibrador interno para revisar las dimensiones del diámetro interno. (Véase la figura 6-39.)

Figura 6-39

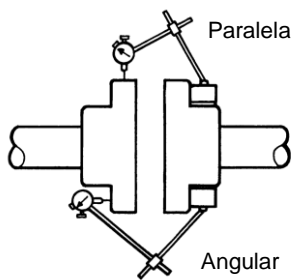
Característica mm (in)		PolyChem serie-M	
		Grupo A y 1	Grupo B y 2
Cojinete	DE	79.992/79.987 (3.1493/3.1491)	110.000/109.985 (43304/43301)
	DI	35.000/34.989 (1.3780/1.3775)	50.000/49.987 (1.9685/1.9680)
DE de eje		35.014/35.004 (1.3785/1.3781)	50.013/50.003 (1.9690/1.9686)
DI de alojamiento		80.020/80.005 (3.1504/3.1498)	110.023/110.007 (4.3316/4.3310)
Ajuste; cojinete/ alojamiento		0.033L/0.013L (0.0013L/0.0005L)	0.038L/0.008L (0.0015L/0.0003L)
Ajuste; cojinete/eje		0.025T/0.004T (0.0010T/0.0001T)	0.026T/0.003T (0.0010T/0.0001T)

6.8.3.4a Alineación

Desalineación de la bomba y el eje del motor puede causar los siguientes problemas:

- Falla del motor y/o cojinetes de la bomba
- Falla del acoplamiento
- Excesiva vibración/ruido

Los esquemas a continuación muestran la técnica para una alineación de borde y cara utilizando un comparador mecánico. Es importante que esta alineación sea hecha después de que las cubiertas estén cargadas, y a temperaturas típicas de operación. Si no se puede mantener una alineación adecuada, debe considerarse una disposición de acoplamiento compacto o montaje sobre soportes/resortes.



Alineación

Hoy en día muchas empresas están utilizando alineación láser la cual es una técnica mas sofisticada y precisa. Con este método un sensor y un láser miden la desalineación. Esto es introducido en un ordenador con un grafico que muestra el ajuste requerido para cada base del motor.

Ver sección 4.8 para límites de alineación final recomendados.

6.8.3.4b Análisis de vibración

El análisis de vibración es un tipo de condición de monitoreo donde la “firma” de la vibración de la bomba es monitoreada en una base regular periódica. El primer alcance del análisis de la vibración es la extensión del MTBPM. Utilizando esta herramienta Flowserve puede determinar frecuentemente no solo la existencia de un problema antes de que sea serio, sino su raíz y su posible solución.

El equipo moderno de análisis de vibración no solo detecta si existe un problema de vibración, sino que también sugiere la causa del problema. En una bomba centrífuga, estas causas pueden incluir lo siguiente: Desbalance, desalineación, cojinetes defectuosos, resonancia, fuerza hidráulica, cavitación y recirculación. Una vez identificado, el problema puede ser corregido, llegando al incremento de MTBPM de la bomba.

Flowserve no hace equipos de análisis de vibración, son embargo Flowserve insta a los clientes a trabajar con un proveedor de equipo o consultor para establecer un programa de análisis de vibración.

6.9 Ensamblado de bomba

ATENCIÓN Es importante que todas las roscas de la tubería sean selladas adecuadamente. Flowserve no recomienda el uso de cinta PTFE como un sellador de roscas.

Flowserve ha investigado y probado selladores alternativos y descubrió que existen dos que proporcionan un efectivo sellado, tienen la misma resistencia química que la cinta. Estas son La-co Slic-Tite y Bakerseal. Ambos productos contienen partículas finas de PTFE en una base de apoyo aceitosa. Son proporcionadas en una pasta la cual es aplicada con brochas dentro de las roscas macho de la tubería. Flowserve recomienda el uso de una de estas pastas selladoras.

El anidado completo de las roscas es requerido para todos los impulsores.

Nota: Refiérase a la figura 6-4 para torsiones de perno recomendadas.

6.9.1 Poder y ensamblaje – (acoplamiento largo)

6.9.1.1 Instalación del cojinete

El montaje de los cojinetes en los ejes debe ser realizado en un ambiente limpio. La vida del cojinete y el terminal de poder puede ser drásticamente reducida si aunque sea una pequeña partícula extraña hace su trabajo dentro de los cojinetes. Utilice guantes limpios.

Los cojinetes deben ser removidos de su empaque protector solo inmediatamente antes de su ensamblaje para limitar la exposición a posible contaminación. Después de remover el empaque deben entrar solo en contacto con manos limpias, accesorios, herramientas y superficies de trabajo.

La ficha mostrada en la figura 6-40 otorga los números de repuestos para los cojinetes en las bombas Flowserve PolyChem.

Nota: El termino “cojinete interno” se refiere al cojinete mas cercano al cuerpo. “Cojinete externo” se refiere al cojinete mas cercano al motor.

⚠ ATENCIÓN Ambos cojinetes tienen una pequeña interferencia de encaje la cual requiere que sean presionados sobre el eje con una grúa o una prensa hidráulica. Aun se debe aplicar fuerza solo al anillo interior. Nunca presione el anillo exterior, ya que la fuerza deteriorara las bolas y anillos.

Un método alternativo para instalar cojinetes es calentarlos a 93 °C (200 °F) lo que significa una inducción de calor. Con esta propuesta el cojinete debe ser ubicado rápidamente en el eje.

Nunca caliente los cojinetes sobre 110 °C (230 °F). Si se hace esto ocasionara un cambio permanente en el encaje de los cojinetes, con una temprana falla.

Figura 6-40: Cojinetes antifricción Flowserve PolyChem serie-M

Grupo de bomba	Tipo de cojinete	Ranura profunda de una fila interna y externa
A y 1	Baño/neblina de aceite – abierto ¹	6307-C3
	Engrasado de por vida – doble protección ²	6307-2ZC3
B y 2	Baño/neblina de aceite – abierto ¹	6310-C3
	Engrasado de por vida – doble protección ²	6310-2ZC3

Notas:

- 1) Estos cojinetes están abiertos en ambos lados. Están lubricados por baño o neblina de aceite.
 - 2) Estos cojinetes están protegidos en ambos lados. Vienen engrasados previamente por el fabricante de cojinetes. El usuario no necesita volver a engrasar estos cojinetes. Las protecciones no tocan el recorrido del cojinete, por lo que no se calienta.
 - 3) Todas las configuraciones de cojinetes se suministran solo con jaulas de acero.
- a) Instale el cojinete interno [3011.1] en el eje [2100.2] hasta que esté ubicado contra el reborde.
 - b) Deje que el cojinete interno se enfríe antes de instalar el cojinete externo.
 - c) Instale el cojinete externo [3011.2] en el eje [2100.2] hasta que esté ubicado contra el reborde.
 - d) Deje que el cojinete externo se enfríe y luego revise que los cojinetes roten con facilidad.

6.9.1.2 Sellos de extremo de alimentación

Sellos de labio. Si los sellos de labio fueron usados, instale nuevos sellos de labio en la cubierta de cojinete [3260] y en el alojamiento [3200]. Los sellos de labio [4310.1 y 4310.2] son de doble labio, la cavidad entre estos dos labios debería ser $\frac{1}{2}$ a $\frac{2}{3}$ rellena con grasa.

Cuando instala esta pieza, la cara metálica grande en el sello de labio debe estar en sentido opuesto a los cojinetes.

Sellos laberínticos. Las siguientes son instrucciones de instalación generales para el sello VBXX Inpro. Siga las instrucciones provistas por el fabricante en el sello.

La junta tórica de elastómero ubicada en el DE del sello se diseñó para rellenar la ranura en la que se encuentra. Al instalar el sello en su alojamiento correspondiente, además de comprimirse la junta tórica, una cierta cantidad de material puede desprenderse. Este material desprendido debe eliminarse. Debe utilizarse una prensa de husillo para instalar el sello.

Instale el sello interno en la perforación del alojamiento de cojinete con el puerto de expulsión simple ubicado en la posición de las 6 en punto.

Instale el sello externo en la perforación de la cubierta de cojinete con el puerto de expulsión simple ubicado en la posición de las 6 en punto.

Sellos magnéticos. Siga las instrucciones de instalación provistas por el fabricante.

6.9.1.3 Cubierta de cojinete/eje/ensamblado de extremo de alimentación

- a) Limpie las superficies interiores del alojamiento y la cubierta de cojinete con un limpiador solvente no inflamable.
- b) Coloque la arandela de presión [4260] en el alojamiento de cojinete [3200]. Deslice el eje [2100.2] con los cojinetes antifricción instalados en el alojamiento de cojinete [3200]. (Figura 6-24).

Nota:

- La ubicación axial del eje/ensamblado de cojinete antifricción se alcanza después de que la tapa de cojinetes esté instalada y la arandela a presión esté comprimida. La compresión provoca la carga previa de los cojinetes antifricción, lo que es esencial para el funcionamiento correcto de los cojinetes.
- c) Instale una nueva junta tórica [4610.9] en la cubierta de cojinete [3260] con una pequeña cantidad de grasa para sostenerla en su lugar.
 - d) Coloque la cubierta de cojinete [3260] en el eje [2100.2] y deslícela hacia el alojamiento de cojinete [3200] y fijela con tres (3) sujetadores [6570.3].
 - e) Vuelva a instalar las siguientes piezas en el alojamiento de cojinete; etiqueta de nivel de aceite (figura 6-25 y 6-26) y la combinación de aceitera Trico/medidor lateral [3855], ventilación/respirador [6569.2] y tapón de drenaje [6569.1].

- f) Fije la brida del imán externo [0231] al imán externo [0230] con tornillos de tapa de cabeza hueca [6570.3].
- g) Instale la llave de impulsor Flowserve y la chaveta en el eje de entrada de la bomba. El mango de la llave debe tocar el banco de trabajo hacia la derecha, ya que está de frente a la brida de aspiración de la bomba
- h) Ajuste el ensamblado de brida del imán externo en el eje de transmisión.
- i) Con guantes, eleve la llave de impulsor hasta que esté paralela con el banco de trabajo (pero mirando hacia la derecha, ya que está de frente a la brida de aspiración de la bomba), gire el imán externo rápidamente en sentido horario para impactar la llave de impulsor en el banco de trabajo. Después de varios golpes agudos, el ensamblado de imán externo debería estar ajustado.

Nota:

Las roscas son hacia la derecha.

- j) Inserte el tornillo de tapa de cabeza plana [6570.8] en el centro de la brida del imán externo y ajuste. Nuevamente, las roscas se ajustan hacia la derecha a mano.
- k) El ensamblado del extremo de alimentación está completo.

6.9.2 Ensamblado de extremo de alimentación - acoplamiento compacto

6.9.2.1 Grupo A y 1

- a) Coloque una nueva junta de motor [4590.2] y junta de cierre [4590.1] en la brida del motor [6540].
- b) Monte la brida de motor [6540] en el motor con cuatro (4) tornillos de tapa de cabeza hueca [6570.4]. (Vea la figura 6-17.)
- c) Fije la brida del imán externo [0231] al imán externo [0230] con tornillos de tapa de cabeza hueca [6570.3].
- d) Fije el cubo [7200] al ensamblado de imán externo con los cuatro (4) sujetadores [6570.9] provistos con el cubo. (Vea la figura 6-28.)
- e) Coloque la chaveta provista con el motor en la ranura de la chaveta y monte el ensamblado de imán externo en el eje del motor. Conecte el ensamblado con el eje del motor hasta que la cara de la brida de imán externo [6540] haga contacto con el extremo del eje. Esto asegura la ubicación axial correcta de los polos de los imanes.
- f) Ajuste el tornillo de presión en el cubo para asegurar el ensamblado de imán externo en el eje del motor.

6.9.2.2 Grupo B y 2

- a) Fije una nueva junta de motor [4590] al cierre [1340].
- b) Coloque la chaveta provista con el motor en la ranura de la chaveta y monte el cubo [7200] en el eje. El extremo del cubo debe estar alineado con el extremo del eje. (Vea la figura 6-41.)

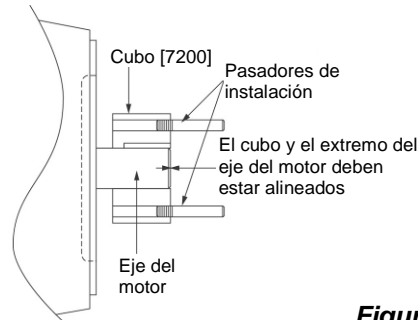


Figura 6-41

- c) Ajuste los tornillos en el cubo para asegurarlo al eje del motor, figura 6-29.

Nota:

Instale dos (2) pasadores 5/8-11UNC-2B (180° separación) en el cubo para asistir en la instalación del ensamblado de imán externo. Estos dos pasadores luego se quitarán.

- d) Monte el cierre [1340] en el motor con cuatro (4) tornillos de tapa de cabeza hexagonal [6570.4].
- e) Fije la brida del imán externo [0231] al imán externo [0230] con tornillos de tapa de cabeza hueca [6570.3].
- f) Coloque el ensamblado de imán externo en el cierre [1340] y utilice los pasadores de instalación como guía para apoyar el ensamblado hasta que puedan instalarse dos (2) de los sujetadores [6570.9] y las arandelas de fijación correspondientes. (Vea la figura 6-29.)
- g) Retire los pasadores de instalación y reemplácelos con los dos (2) sujetadores [6570.9] y arandelas de fijación restantes.

6.9.3 Ensamblado de parte húmeda

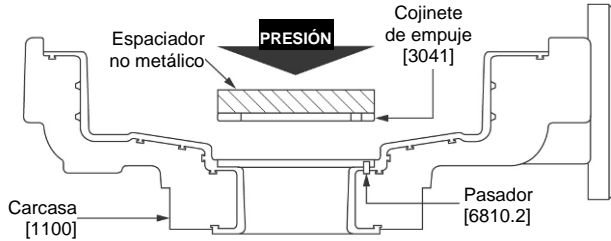
La primera parte de estas instrucciones corresponden a ambos modelos de bombas Grupo A y 1 más Grupo B y 2.

Nota:

En el ensamblado del extremo húmedo, será necesario utilizar una prensa de husillo para ayudar en el ensamblado de los cojinetes de carburo de silicio con sus contrapartes. Cuando se utiliza una prensa de husillo, debe colocarse un espaciador no metálico entre el pisón de la prensa y el cojinete de carburo de silicio correspondiente. El espaciador debe ser plano y toda el área de la superficie del componente que se presiona debe estar cubierta.

- a) La carcasa [1100] debe colocarse en su brida de aspiración. La superficie sobre la cual se coloca la brida de aspiración debe ser plana y deben tomarse precauciones para proteger el calce de la carcasa. (Vea la figura 6-42.)

Figura 6-42



- b) Instale el pasador [6810.2] en la carcasa [1100] después de la instalación del cojinete de empuje [3041] con cuidado de alinear la ranura con el pasador.
 c) Presione el buje interno [3300] en el soporte de cojinete [3830]. (Vea la figura 6-43.)

Nota:

En las bombas Grupo A y 1, tenga cuidado de alinear la parte plana del buje con la parte plana del soporte de cojinete. En las bombas Grupo B y 2, alinee visualmente las ranuras de chavetas en el buje con las chavetas moldeadas en el soporte de cojinete.

- d) Instale chaveta(s) [6700.2] en la(s) ranura(s) de chaveta(s) ubicadas en el eje de carburo de silicio [2100.1].
 e) Presione el eje [2100.1] en el imán interno [0220]. (Vea la figura 6-44.)

Figura 6-43

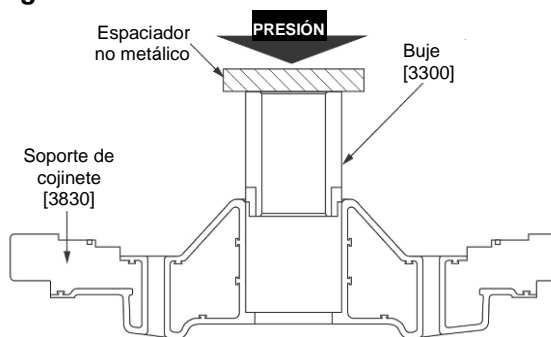
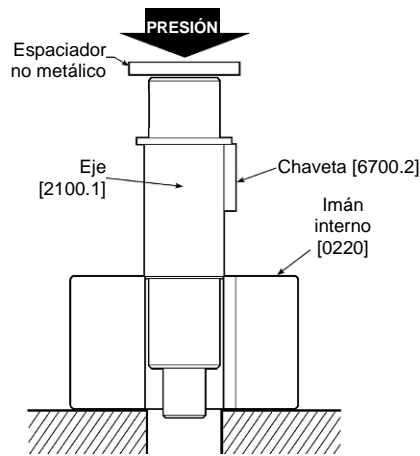


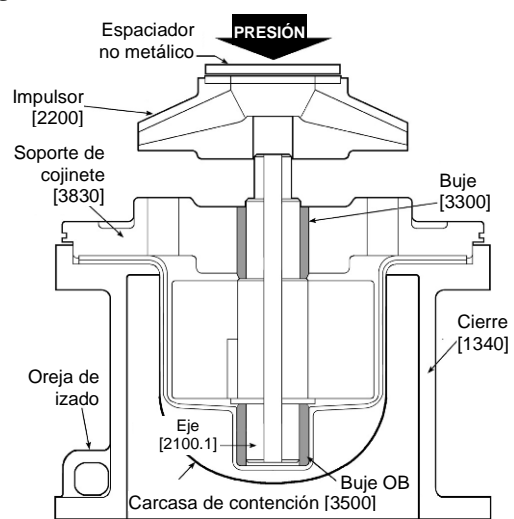
Figura 6-44



6.9.3.1 Grupo A y 1

- a) Coloque el cierre [1340] en un banco de trabajo con la brida que incorpora la oreja de izado hacia el banco de trabajo. (Vea la figura 6-45.)
 b) Instale la carcasa de contención [3500] en el cierre, seguido por el imán interno/ensamblado de eje y luego el soporte de cojinete/buje.

Figura 6-45



- c) Gire el soporte de cojinete [3830] para que los orificios se ubiquen en las posiciones de las 3, 6, 9, y 12 en punto con la parte plana forzada en la posición de las 12 en punto, que está en línea con la oreja de izado.
 d) Vea la sección 6.6 para el ensamblado de impulsor.
 e) Instale la carcasa [1100] en el cierre/soporte de cojinete con pasadores y tuercas [6572 y 6580].

6.9.3.2 Grupo B y 2

- a) Instale una junta [4610.1] en la ranura en el soporte de cojinete [3830].
- b) Para continuar el proceso de ensamblado, el soporte de cojinete debe apoyarse horizontalmente. En la posición de las 12 en punto se encuentra un orificio roscado en el soporte [3830] para que pueda acoplarse un perno de ojo. Debe unirse un dispositivo de izado adecuado al perno de ojo con leve tensión para soportar el extremo húmedo. (Vea la figura 6-45.)

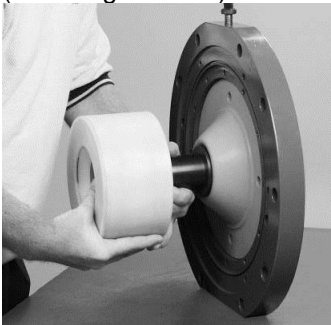
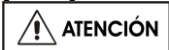


Figura 6-45

- c) Instale el imán interno/ensamblado de eje a través del buje [3300] ubicado en el soporte de cojinete [3830].
- d) Ubique la carcasa de contención [3500] sobre el imán interno seguido por el anillo de retención [2530].



El anillo de retención [2530] se fabrica en acero al carbono y puede acoplarse a la carcasa de contención [3500] según la instalación gracias a la presencia de imanes en el ensamblado de imán interno.

- e) Instale y ajuste los doce (12) tornillos de la tapa del anillo de retención/carcasa de contención [6570.7].
- f) Vea la sección 6.6 para el ensamblado de impulsor.
- g) Instale la carcasa [1100] en el soporte de cojinete con pasadores y tuercas [6572 y 6580].

6.9.4 Montaje del extremo húmedo al extremo de alimentación



No intente ensamblar el extremo de transmisión al extremo húmedo sin utilizar los pernos de presión. La fuerza magnética puede provocar lesiones personales graves.



Asegúrese de unir los ensamblados de imanes internos y externos de manera uniforme. Si uno de los dos se desalinea, pueden provocar daños graves en los imanes o en la carcasa de contención. Se recomienda girar alternadamente cada perno para asegurar una separación adecuada y pareja.

Nota:

- Enrosque toda la longitud de los pernos de presión de cabeza cuadrada [6575] a través del alojamiento o cierre de cojinete.
- a) Deslice el extremo húmedo hacia el extremo de alimentación hasta que los pernos de presión [6575] se conecten con la ranura provista.
- b) Gire los pernos de presión [6575] en sentido antihorario para permitir que el extremo húmedo se conecte lentamente con el extremo de alimentación. Alterne de un perno a otro para evitar que la unidad se desalinee.
- c) Una vez que las superficies coincidentes están en contacto, instale los sujetadores [6570.6] para el Grupo A y 1, y [6570.8] para el Grupo B y 2.

7 AVERÍAS; CAUSAS Y REMEDIOS

La siguiente es una guía para el diagnóstico de problemas con las bombas Flowserve PolyChem serie-M. Problemas comunes son analizados y soluciones ofrecidas. Obviamente es imposible cubrir cada escenario posible. Si existe un problema y no es cubierto por ninguno de estos ejemplos, refiérase a uno de los libros enunciados en la sección 10, *Recursos adicionales de información*, o contacte al ingeniero de ventas Flowserve o distribuidor/representante para asistencia.

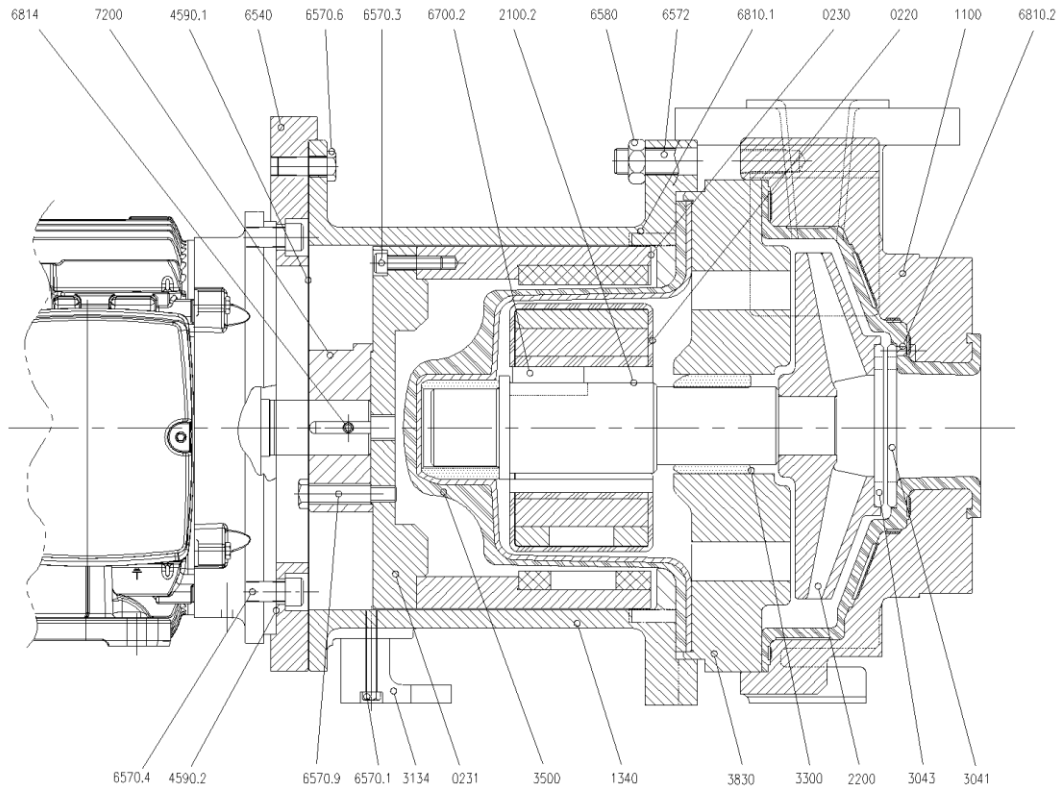
SÍNTOMA DE LA AVERÍA

La bomba no esta alcanzando el nivel de fluido de diseño														
↓ La bomba no alcanza la altura de diseño (THD)														
↓ No hay descarga o fluido con la bomba funcionando														
↓ La bomba opera por periodos cortos, luego pierde imprimación														
↓ Ruido excesivo del extremo húmedo														
↓ Ruido excesivo del terminal de poder														
↓ La bomba tiene un consumo de energía mayor o superior al anticipado														
↓ La bomba tiene un consumo de energía menor o inferior al anticipado														
					CAUSAS PROBABLES					POSIBLES REMEDIOS				
●	●	●	●							Insuficiente NPSH. (No debe haber ruido.)	Recalcular NPSH disponible. Debe ser más grande que el NPSH requerido por la bomba a un fluido deseado. Si no, rediseñar la tubería de succión, tomando el número de codos y de planes para un mínimo de evasión adversa de rotación de fluido que alcanza el impulsor.			
●	●	●								Cabeza del sistema mayor que la anticipada	Reducir la cabeza del sistema incrementando el tamaño de tubería y/o reduciendo el número de accesorios. Incrementar diámetro del impulsor. Nota: Incrementar el tamaño del impulsor puede requerir el uso de un motor más grande.			
●	●	●								Aire retenido Fuga de aire del lado de la atmósfera de succión.	1. Verifique las juntas de línea de succión y roscas por apretar. 2. Si hay formación de vértice en el tanque de succión, instale un rompedor de vértice. 3. Revise por mínima inmersión			
●	●									Gas del proceso retenido.	Los gases generados en el proceso pueden requerir bombas mas grandes			
●	●									Velocidad muy baja.	Revise la velocidad del motor en contra de la velocidad del diseño.			
●	●	●								Dirección incorrecta de rotación.	Después de confirmar rotación incorrecta, revertir dos de tres correas en un motor de tres fases. La bomba debe ser desarmada e inspeccionada antes de ponerse a funcionar de nuevo.			
●	●									Impulsor muy pequeño.	Reemplazar con un impulsor de diámetro apropiado. (NOTA: Incrementar el tamaño del impulsor puede requerir el uso de un motor más grande.)			
●	●	●								Impulsor conectado, línea de succión o cuerpo que puede ser debido a un producto o sólidos grandes.	1. Reduzca el largo de fibra como sea posible. 2. Reduzca los sólidos en el proceso de fluido cuando sea posible. 3. Considere una bomba más grande.			
●	●									Partes terminales húmedas (carcasa, soporte de cojinete, impulsor, carcasa de contención) desgastadas, oxidadas o perdidas.	Reemplace parte o partes.			
	●	●								No imprimada correctamente.	Repita la operación de imprimación, revise de nuevo las instrucciones. Si la bomba ha funcionado seca, desármela e inspeccione la bomba antes de operarla nuevamente.			
			●	●						Roce de impulsor.	Revise que los cojinetes del extremo húmedo no estén desgastados.			
	●	●								Bujes, eje de bomba, cojinetes de empuje o impulsor dañados.	Reemplace las partes dañadas.			
			●							Rotación anormal de fluido debido a tubería de succión compleja.	Rediseñar la tubería de succión, tomando el número de codos y de planes para un mínimo de evasión adversa de rotación de fluido que alcanza el impulsor.			
		●	●							Acoplamiento magnético desacoplado debido a temperatura excesiva o requisitos de caballos de fuerza excesivos.	1. Revise la temperatura del proceso para verificar que se encuentra dentro de los límites de operación de la bomba. 2. Revise los caballos de fuerza requeridos por el proceso para verificar que se encuentran dentro de los límites de operación del tamaño del acoplamiento. 3. Puede ser necesario el reemplazo de los ensambles de imanes si estos se sobrecalientan y se dañan permanentemente. Puede ser necesaria una prueba estática de torsión del acoplamiento magnético. Comuníquese con su representante de Flowserve para obtener detalles.			
			●	●						Imán interno roza la carcasa.	Revise que el eje de la bomba y los bujes no estén dañados ni desgastados.			

La bomba no esta alcanzando el nivel de fluido de diseño																												
↓ La bomba no alcanza la altura de diseño (THD)																												
↓ No hay descarga o fluido con la bomba funcionando																												
↓ La bomba opera por periodos cortos, luego pierde imprimación																												
↓ Ruido excesivo del extremo húmedo																												
↓ Ruido excesivo del terminal de poder																												
↓ La bomba tiene un consumo de energía mayor o superior al anticipado																												
↓ La bomba tiene un consumo de energía menor o inferior al anticipado																												
										<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAUSAS PROBABLES</th> <th>POSIBLES REMEDIOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contaminación de cojinete apareciendo en las vías como rayaduras, grietas, o mustio debido a un ambiente adverso y entrada de contaminantes abrasivos de la atmósfera.</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trabaje con herramientas limpias en ambientes limpios. 2. Remueva todo el sucio de fuera del alojamiento antes de exponer los cojinetes. 3. Tómelos con las manos limpias y secas. 4. Trate un cojinete usado como uno nuevo. 5. Utilice solvente limpio y aceite de chorro. 6. Proteja el cojinete desarmado del sucio y polvo. 7. Mantenga los cojinetes envueltos en papel o paño limpio mientras no estén en uso. 8. Limpie dentro del alojamiento antes de reemplazar los cojinetes. 9. Revise los sellos de aceite y reemplácelos si se requiere. 10. Revise todos los tapones, agujeros para asegurarse de que están cerrados. </td> </tr> <tr> <td>Endurecimiento del cojinete identificado por hendidura de las vías de las bolas, usualmente causado por aplicar fuerza incorrectamente durante el ensamblaje o por carga como golpear el cojinete o el eje con un martillo.</td> <td>Quando monte el cojinete en el eje utilice un anillo del tamaño apropiado y aplique la presión solo contra el anillo interno. Asegúrese cuando monte el cojinete de aplicar la presión de montaje suave y uniforme.</td> </tr> <tr> <td>Falso endurecimiento del cojinete identificado de nuevo por hendidura axial o circunferencial o por vibración de las bolas entre las vías en un cojinete estacionario.</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 1. Corrija la fuente de vibración. 2. Donde los cojinetes son lubricados con aceite y se emplean unidades que pueden estar fuera de servicio por largos periodos, el eje debe estar fijo periódicamente para relubricar todas las superficies de los cojinetes en intervalos de dos o tres meses. </td> </tr> <tr> <td>Empuje de sobrecarga identificado por salida del camino de la bola en uno de los lados de la vía externa o en el cuerpo de cojinetes de máxima capacidad, puede aparecer como astillamiento de las vías en las proximidades del riel de carga. (Nota: cojinetes de máxima capacidad no son recomendados.) Esta falla de desviación es causada por montaje inapropiado del cojinete o cargas excesivas.</td> <td>Siga el procedimiento correcto para el montaje de los cojinetes.</td> </tr> <tr> <td>Desalineación identificada por fractura del reten de la bola, o por grosor de camino de la bola en la vía interna y una bola levantada en el camino de la vía externa. Desalineación es causada por malas prácticas de montaje o eje defectuoso. Por ejemplo, un cojinete no cuadrado con la línea central o posiblemente un eje doblado debido a manejo inapropiado.</td> <td>Coja las piezas cuidadosamente y siga las instrucciones recomendadas para los procedimientos de montaje. Revise todas las piezas para un adecuado encaje y alineación.</td> </tr> <tr> <td>Cojinete dañado por arco eléctrico identificado como electro-ataque tanto del anillo interno como el externo como rayaduras o cráteres. El arqueo eléctrico es ocasionado por carga electrostática que emana del motor, escapes eléctricos o cortocircuitos.</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 1. Donde la actual desviación del cojinete no se puede corregir, un conducto en forma de anillo de borde ensamblado debería ser incorporado. 2. Revise todo el cableado, aislantes, y vías del rotor para asegurarse de que están buenas y que todas las conexiones han sido hechas apropiadamente. 3. Donde las bombas están conducidas por correas, considere la eliminación de cargas estáticas de tierra o considere un material de correa que sea menos generativo. </td> </tr> <tr> <td>Daño del cojinete debido a lubricación inapropiada, identificada por uno o mas de los siguientes: <ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento anormal de temperatura del cojinete. 2. Apariencia de grasa rígida y quebradiza. 3. Decoloración marrón o azul de las vías de los cojinetes. </td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asegúrese de que el lubricante esta limpio. 2. Asegúrese de que la cantidad de lubricante usada es la apropiada. El nivel constante de aceite suministrado con las bombas Durco mantendrá el nivel propio de aceite si es instalada y operada adecuadamente. En el caso de cojinetes lubricados con grasa, asegúrese que hay espacio adyacente en el cojinete en el cual se pueda suministrar excesivamente lubricante, de otra manera, el cojinete se puede recalentar y fallar prematuramente. 3. Asegúrese de que el grado de lubricante usado es el apropiado. </td> </tr> <tr> <td>El ensamblado de imán externo roza el alojamiento de cojinete o la carcasa de contención.</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revise la integridad de todos los cojinetes de bola. 2. Asegúrese de que el eje de transmisión no esté doblado. 3. Asegúrese de que el ensamblado de imán externo no se haya aflojado debido a una rotación incorrecta del motor. </td> </tr> </tbody> </table>	CAUSAS PROBABLES	POSIBLES REMEDIOS	Contaminación de cojinete apareciendo en las vías como rayaduras, grietas, o mustio debido a un ambiente adverso y entrada de contaminantes abrasivos de la atmósfera.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trabaje con herramientas limpias en ambientes limpios. 2. Remueva todo el sucio de fuera del alojamiento antes de exponer los cojinetes. 3. Tómelos con las manos limpias y secas. 4. Trate un cojinete usado como uno nuevo. 5. Utilice solvente limpio y aceite de chorro. 6. Proteja el cojinete desarmado del sucio y polvo. 7. Mantenga los cojinetes envueltos en papel o paño limpio mientras no estén en uso. 8. Limpie dentro del alojamiento antes de reemplazar los cojinetes. 9. Revise los sellos de aceite y reemplácelos si se requiere. 10. Revise todos los tapones, agujeros para asegurarse de que están cerrados. 	Endurecimiento del cojinete identificado por hendidura de las vías de las bolas, usualmente causado por aplicar fuerza incorrectamente durante el ensamblaje o por carga como golpear el cojinete o el eje con un martillo.	Quando monte el cojinete en el eje utilice un anillo del tamaño apropiado y aplique la presión solo contra el anillo interno. Asegúrese cuando monte el cojinete de aplicar la presión de montaje suave y uniforme.	Falso endurecimiento del cojinete identificado de nuevo por hendidura axial o circunferencial o por vibración de las bolas entre las vías en un cojinete estacionario.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corrija la fuente de vibración. 2. Donde los cojinetes son lubricados con aceite y se emplean unidades que pueden estar fuera de servicio por largos periodos, el eje debe estar fijo periódicamente para relubricar todas las superficies de los cojinetes en intervalos de dos o tres meses. 	Empuje de sobrecarga identificado por salida del camino de la bola en uno de los lados de la vía externa o en el cuerpo de cojinetes de máxima capacidad, puede aparecer como astillamiento de las vías en las proximidades del riel de carga. (Nota: cojinetes de máxima capacidad no son recomendados.) Esta falla de desviación es causada por montaje inapropiado del cojinete o cargas excesivas.	Siga el procedimiento correcto para el montaje de los cojinetes.	Desalineación identificada por fractura del reten de la bola, o por grosor de camino de la bola en la vía interna y una bola levantada en el camino de la vía externa. Desalineación es causada por malas prácticas de montaje o eje defectuoso. Por ejemplo, un cojinete no cuadrado con la línea central o posiblemente un eje doblado debido a manejo inapropiado.	Coja las piezas cuidadosamente y siga las instrucciones recomendadas para los procedimientos de montaje. Revise todas las piezas para un adecuado encaje y alineación.	Cojinete dañado por arco eléctrico identificado como electro-ataque tanto del anillo interno como el externo como rayaduras o cráteres. El arqueo eléctrico es ocasionado por carga electrostática que emana del motor, escapes eléctricos o cortocircuitos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Donde la actual desviación del cojinete no se puede corregir, un conducto en forma de anillo de borde ensamblado debería ser incorporado. 2. Revise todo el cableado, aislantes, y vías del rotor para asegurarse de que están buenas y que todas las conexiones han sido hechas apropiadamente. 3. Donde las bombas están conducidas por correas, considere la eliminación de cargas estáticas de tierra o considere un material de correa que sea menos generativo. 	Daño del cojinete debido a lubricación inapropiada, identificada por uno o mas de los siguientes: <ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento anormal de temperatura del cojinete. 2. Apariencia de grasa rígida y quebradiza. 3. Decoloración marrón o azul de las vías de los cojinetes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asegúrese de que el lubricante esta limpio. 2. Asegúrese de que la cantidad de lubricante usada es la apropiada. El nivel constante de aceite suministrado con las bombas Durco mantendrá el nivel propio de aceite si es instalada y operada adecuadamente. En el caso de cojinetes lubricados con grasa, asegúrese que hay espacio adyacente en el cojinete en el cual se pueda suministrar excesivamente lubricante, de otra manera, el cojinete se puede recalentar y fallar prematuramente. 3. Asegúrese de que el grado de lubricante usado es el apropiado. 	El ensamblado de imán externo roza el alojamiento de cojinete o la carcasa de contención.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revise la integridad de todos los cojinetes de bola. 2. Asegúrese de que el eje de transmisión no esté doblado. 3. Asegúrese de que el ensamblado de imán externo no se haya aflojado debido a una rotación incorrecta del motor.
CAUSAS PROBABLES	POSIBLES REMEDIOS																											
Contaminación de cojinete apareciendo en las vías como rayaduras, grietas, o mustio debido a un ambiente adverso y entrada de contaminantes abrasivos de la atmósfera.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trabaje con herramientas limpias en ambientes limpios. 2. Remueva todo el sucio de fuera del alojamiento antes de exponer los cojinetes. 3. Tómelos con las manos limpias y secas. 4. Trate un cojinete usado como uno nuevo. 5. Utilice solvente limpio y aceite de chorro. 6. Proteja el cojinete desarmado del sucio y polvo. 7. Mantenga los cojinetes envueltos en papel o paño limpio mientras no estén en uso. 8. Limpie dentro del alojamiento antes de reemplazar los cojinetes. 9. Revise los sellos de aceite y reemplácelos si se requiere. 10. Revise todos los tapones, agujeros para asegurarse de que están cerrados. 																											
Endurecimiento del cojinete identificado por hendidura de las vías de las bolas, usualmente causado por aplicar fuerza incorrectamente durante el ensamblaje o por carga como golpear el cojinete o el eje con un martillo.	Quando monte el cojinete en el eje utilice un anillo del tamaño apropiado y aplique la presión solo contra el anillo interno. Asegúrese cuando monte el cojinete de aplicar la presión de montaje suave y uniforme.																											
Falso endurecimiento del cojinete identificado de nuevo por hendidura axial o circunferencial o por vibración de las bolas entre las vías en un cojinete estacionario.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corrija la fuente de vibración. 2. Donde los cojinetes son lubricados con aceite y se emplean unidades que pueden estar fuera de servicio por largos periodos, el eje debe estar fijo periódicamente para relubricar todas las superficies de los cojinetes en intervalos de dos o tres meses. 																											
Empuje de sobrecarga identificado por salida del camino de la bola en uno de los lados de la vía externa o en el cuerpo de cojinetes de máxima capacidad, puede aparecer como astillamiento de las vías en las proximidades del riel de carga. (Nota: cojinetes de máxima capacidad no son recomendados.) Esta falla de desviación es causada por montaje inapropiado del cojinete o cargas excesivas.	Siga el procedimiento correcto para el montaje de los cojinetes.																											
Desalineación identificada por fractura del reten de la bola, o por grosor de camino de la bola en la vía interna y una bola levantada en el camino de la vía externa. Desalineación es causada por malas prácticas de montaje o eje defectuoso. Por ejemplo, un cojinete no cuadrado con la línea central o posiblemente un eje doblado debido a manejo inapropiado.	Coja las piezas cuidadosamente y siga las instrucciones recomendadas para los procedimientos de montaje. Revise todas las piezas para un adecuado encaje y alineación.																											
Cojinete dañado por arco eléctrico identificado como electro-ataque tanto del anillo interno como el externo como rayaduras o cráteres. El arqueo eléctrico es ocasionado por carga electrostática que emana del motor, escapes eléctricos o cortocircuitos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Donde la actual desviación del cojinete no se puede corregir, un conducto en forma de anillo de borde ensamblado debería ser incorporado. 2. Revise todo el cableado, aislantes, y vías del rotor para asegurarse de que están buenas y que todas las conexiones han sido hechas apropiadamente. 3. Donde las bombas están conducidas por correas, considere la eliminación de cargas estáticas de tierra o considere un material de correa que sea menos generativo. 																											
Daño del cojinete debido a lubricación inapropiada, identificada por uno o mas de los siguientes: <ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento anormal de temperatura del cojinete. 2. Apariencia de grasa rígida y quebradiza. 3. Decoloración marrón o azul de las vías de los cojinetes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asegúrese de que el lubricante esta limpio. 2. Asegúrese de que la cantidad de lubricante usada es la apropiada. El nivel constante de aceite suministrado con las bombas Durco mantendrá el nivel propio de aceite si es instalada y operada adecuadamente. En el caso de cojinetes lubricados con grasa, asegúrese que hay espacio adyacente en el cojinete en el cual se pueda suministrar excesivamente lubricante, de otra manera, el cojinete se puede recalentar y fallar prematuramente. 3. Asegúrese de que el grado de lubricante usado es el apropiado. 																											
El ensamblado de imán externo roza el alojamiento de cojinete o la carcasa de contención.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revise la integridad de todos los cojinetes de bola. 2. Asegúrese de que el eje de transmisión no esté doblado. 3. Asegúrese de que el ensamblado de imán externo no se haya aflojado debido a una rotación incorrecta del motor. 																											

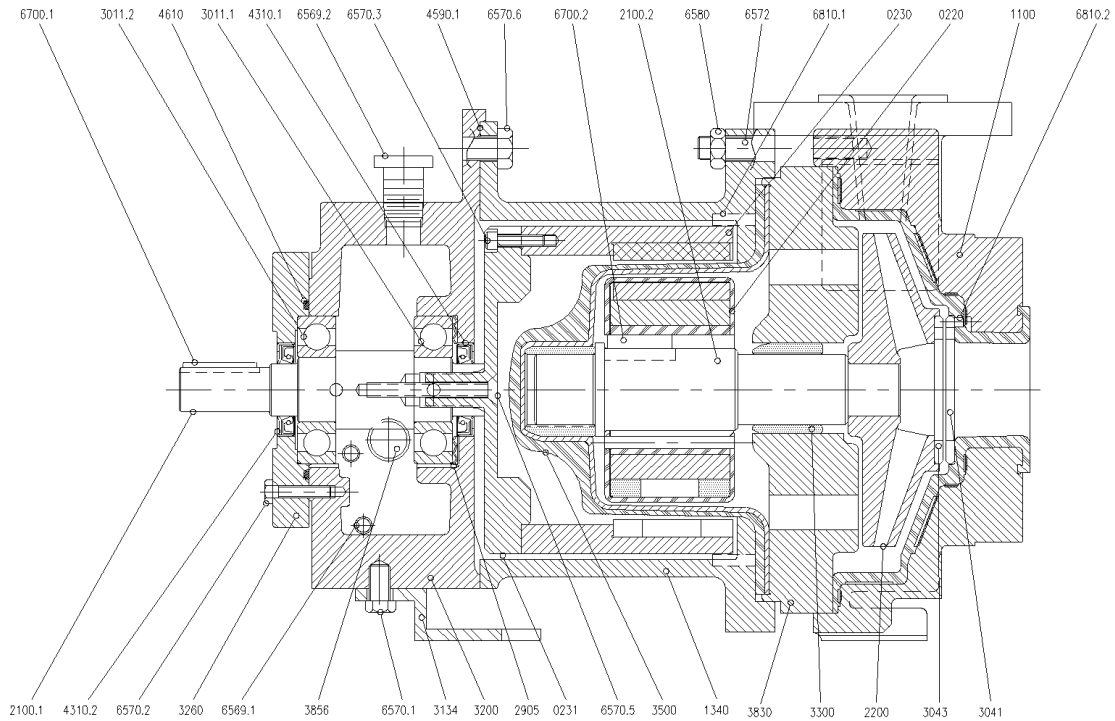
8 LISTA DE PIEZAS Y GRAFICOS

8.1 PolyChem Grupo A y 1 - acoplamiento compacto



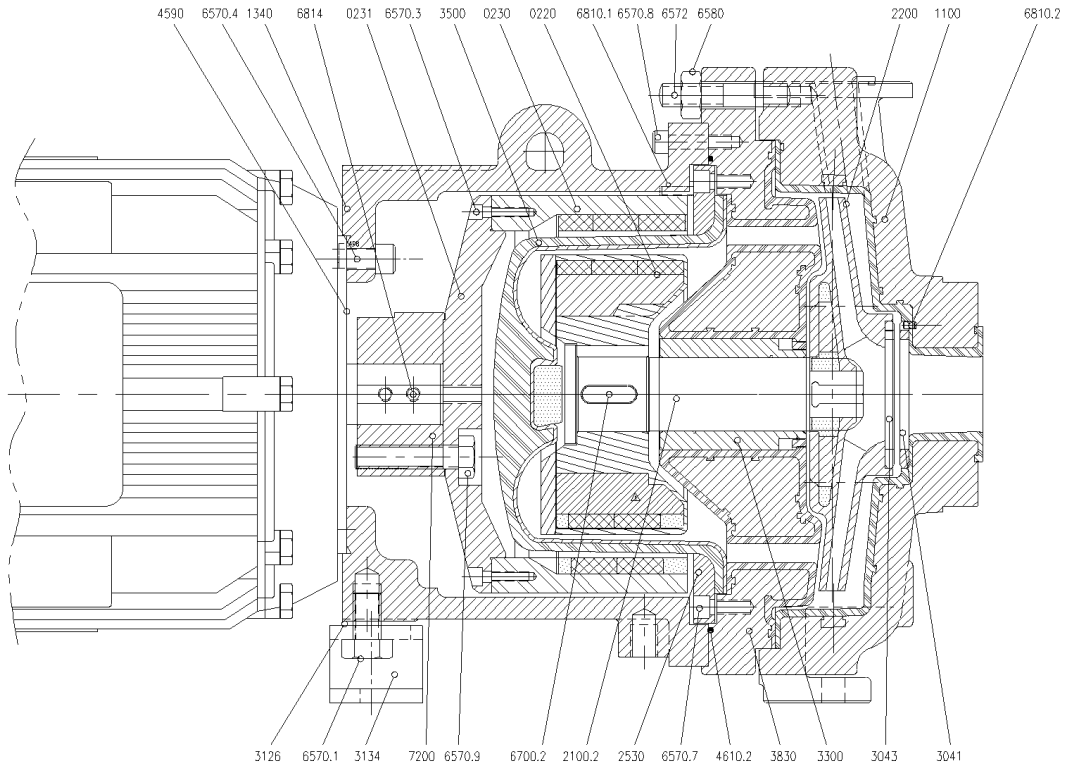
Dibujos tomados de CY61190-1

8.2 PolyChem Grupo A y 1 - acoplamiento largo



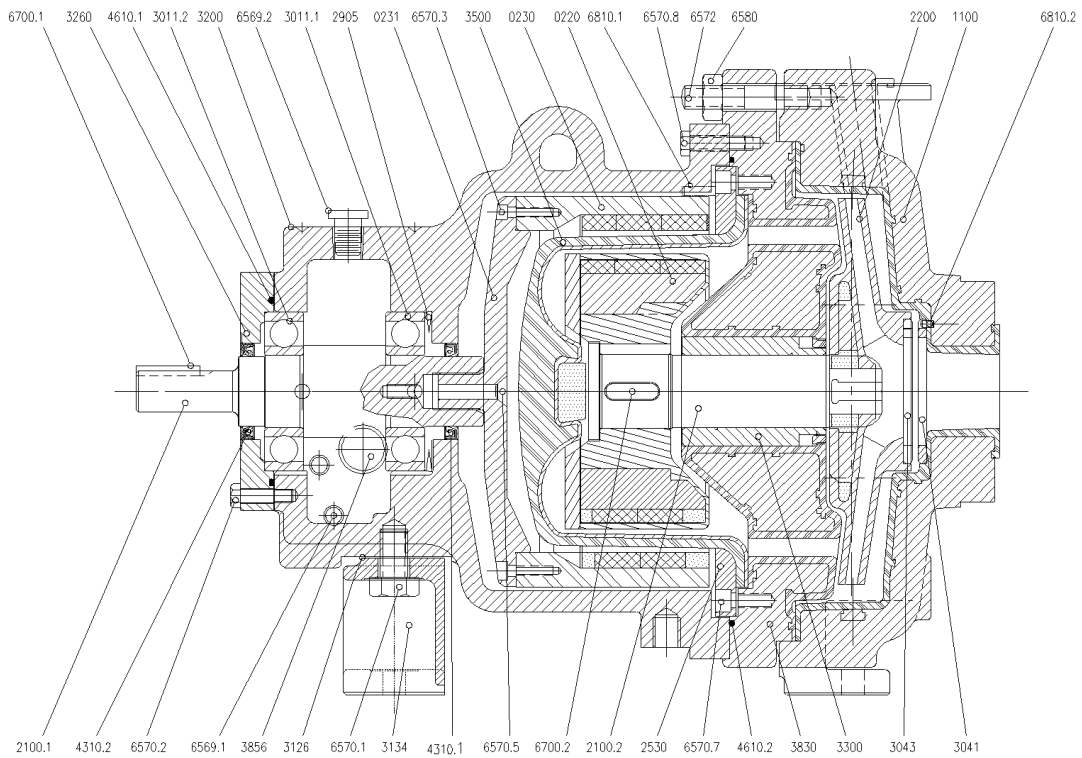
Dibujos tomados de CY61191-0

8.3 PolyChem Grupo B y 2 - acoplamiento compacto



Dibujos tomados de CY61192-1

8.4 PolyChem Grupo B y 2 - acoplamiento compacto



Dibujos tomados de CY61193A-0

8.5 PolyChem Grupo A y 1

Elemento	Descripción
0220	Ensamblado de imán interno
0230	Ensamblado de imán externo
0231	Brida - imán externo
1100	Carcasa
1340	Cierre
2100.1	Eje del extremo de alimentación
2100.2	Eje de bomba
2200	Impulsor
2905	Arandela ondulada de presión
3011.1	Cojinete de extremo de alimentación - interno
3011.2	Cojinete de extremo de alimentación - externo
3041	Cojinete de impulso - carcasa
3043	Cojinete de impulso - impulsor
3134	Pata de alojamiento de cojinete
3200	Alojamiento de cojinete
3260	Cubierta de extremo de alojamiento de cojinete
3300	Buje
3500	Carcasa de contención
3830	Soporte de cojinete
3853	Engrasador *
3856	Aceitera de nivel constante *
3858	Mirilla de nivel de aceite
3891	Etiqueta - nivel de aceite *
4310.1	Sello de aceite - interno
4310.2	Sello de aceite - interno
4590.1	Junta - cierre
4590.2	Junta - brida de motor/motor
4610	Cubierta de extremo de cojinete de junta tórica
6540	Brida de motor
6569.1	Tapón - Drenaje de alojamiento de cojinete
6569.2	Ventilación de alojamiento de cojinete
6570.1	Tornillo - pata de alojamiento de cojinete
6570.2	Tornillo - cubierta de extremo/ alojamiento de cojinete
6570.3	Tornillo - brida de imán externo
6570.4	Tornillo - brida de motor/motor
6570.5	Tornillo - rotación inversa
6570.6	Tornillo - cierre/ alojamiento de cojinete
6570.9	Tornillo - cubo
6572	Pasador de carcasa
6575	Tornillo de elevación *
6580	Tuerca de pasador de carcasa
6700.1	Llave de acoplamiento
6700.2	Llave - eje de bomba
6810.1	Pasador de roce de imán externo
6810.2	Pasador antirrotación - carcasa
6814	Tornillo de presión - cubo de motor

* No se muestra en los dibujos

8.6 PolyChem Grupo B y 2

Elemento	Descripción
0220	Ensamblado de imán interno
0230	Ensamblado de imán externo
0231	Brida - imán externo
1100	Carcasa
1340	Cierre
2100.1	Eje del extremo de alimentación
2100.2	Eje de bomba
2200	Impulsor
2530	Anillo de retención - Carcasa
2905	Arandela ondulada de presión
3011.1	Cojinete de extremo de alimentación - interno
3011.2	Cojinete de extremo de alimentación - externo
3041	Cojinete de impulso - carcasa
3043	Cojinete de impulso - impulsor
3126	Cuña
3134	Pata de alojamiento de cojinete
3200	Alojamiento de cojinete
3260	Cubierta de extremo de alojamiento de cojinete
3300	Buje
3500	Carcasa de contención
3830	Soporte de cojinete
3853	Engrasador *
3856	Aceitera de nivel constante *
3858	Mirilla de nivel de aceite
3891	Etiqueta - nivel de aceite *
4310.1	Sello de aceite - interno
4310.2	Sello de aceite - interno
4590	Junta - brida de motor/motor
4610.1	Cubierta de extremo de cojinete de junta tórica
4610.2	Junta tórica soporte de cojinete
6569.1	Tapón - Drenaje de alojamiento de cojinete
6569.2	Ventilación de alojamiento de cojinete
6570.1	Tornillo - pata de alojamiento de cojinete
6570.2	Tornillo - cubierta de extremo/ alojamiento de cojinete
6570.3	Tornillo - brida de imán externo
6570.4	Tornillo - cierre/motor
6570.5	Tornillo - rotación inversa
6570.7	Tornillo - anillo de retención
6570.8	Tornillo - cierre/ soporte de cojinete
6570.9	Tornillo - cubo
6572	Pasador de carcasa
6575	Tornillo de elevación *
6579.4	Tornillo - brida de motor/motor
6580	Tuerca de pasador de carcasa
6700.1	Llave de acoplamiento
6700.2	Llave - eje de bomba
6810.1	Pasador de roce de imán externo
6810.2	Pasador antirrotación - carcasa
6814	Tornillo de presión - cubo de motor
7200	Cubo de motor

9 CERTIFICACIÓN

Donde sea aplicable se suministrarán con estas instrucciones los certificados exigidos por el contrato. Como ejemplos, se pueden citar los certificados de las marcas CE, ATEX, etc. En caso de ser necesario, copias de otros certificados enviados separadamente al comprador, deberán obtenerse del comprador y guardarse con estas Instrucciones para el usuario.

10 DOCUMENTACIÓN ADICIONAL Y MANUALES PERTINENTES

10.1 Manuales de instrucción para el usuario suplementarios

Las instrucciones suplementarias que, según el contrato, deban unirse a estas Instrucciones para el usuario, como son las instrucciones relativas al accionamiento, instrumentación, controlador, subaccionamiento, juntas, sistema de estanqueidad, componentes de montaje, etc. se incluirán en esta sección. Si se necesitan más copias, éstas deben obtenerse del comprador para guardarlas con estas instrucciones.

10.2 Anotaciones de cambios

En el caso que, previo acuerdo con Flowserve, se introduzca algún cambio en el producto después de la entrega, deberá llevarse un registro de los detalles de cada cambio y guardarse con esta instrucciones.

10.3 Fuentes adicionales de información

Los siguientes son excelentes recursos para información adicional sobre las bombas Flowserve PolyChem serie-M, y bombas centrifugas en general.

Pump Engineering Manual

R.E. Syska, J.R. Birk,
Flowserve Corporation, Dayton, Ohio, 1980.

Specification for Horizontal End Suction Centrifugal Pumps for Chemical Process, ASME B73.1M

The American Society of Mechanical Engineers,
New York, NY.

End-suction centrifugal pumps (rating 16 bar) – Designation, nominal duty point and dimensions, ISO 2858

International Organization for Standardization

American National Standard for Centrifugal Pumps for Nomenclature, Definitions, Design and Application (ANSI/HI 1.1-1.3)

Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany,
New Jersey 07054-3802.

Technical specification for centrifugal pumps – Class II, ISO 5199

International Organization for Standardization

American National Standard for Centrifugal Pumps for Installation, Operation, and Maintenance (ANSI/HI 1.4)

Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany,
New Jersey 07054-3802.

Flowserve Durco Pump Parts Catalog.

Flowserve PolyChem Sales Bulletin.

RESP73H Application of ASME B73.1M-1991, Specification for Horizontal End Suction Centrifugal Pumps for Chemical Process, Process Industries Practices

Construction Industry Institute, The University of Texas at Austin, 3208 Red River Street, Suite 300,
Austin, Texas 78705.

Pump Handbook

2nd edition, Igor J. Karassik et al, McGraw-Hill, Inc.,
New York, NY, 1986.

Centrifugal Pump Sourcebook

John W. Dufour and William E. Nelson,
McGraw-Hill, Inc., New York, NY, 1993.

Pumping Manual, 9th edition

T.C. Dickenson, Elsevier Advanced Technology,
Kidlington, United Kingdom, 1995.

Su contacto en la fábrica Flowserve es:

**Flowserve Pump Division
3900 Cook Boulevard
Chesapeake, VA 23323-1626 USA**

Teléfono +1 757 485 8000
Fax +1 757 485 8149

**Flowserve Pumps
Flowserve GB Limited
Lowfield Works, Balderton
Newark, Notts NG24 3EN
Reino Unido**

Teléfono (24 horas) +44 1636 494 600
Ventas y Admin. Fax +44 1636 705 991
Reparaciones y Servicio Fax +44 1636 494 833

Email newarksales@flowserve.com

Su representante local de Flowserve es:

Para encontrar su representante local de Flowserve use el Sales Support Locator System que se encuentra en www.flowserve.com

**FLOWSERVE OFICINAS
REGIONALES DE VENTAS:****EE.UU. y Canadá**

Flowserve Corporation
5215 North O'Connor Blvd.,
Suite 2300
Irving, Texas 75039, USA
Teléfono +1 972 443 6500
Fax +1 972 443 6800

Europa, Medio Oriente y África

Worthing S.P.A.
Flowserve Corporation
Via Rossini 90/92
20033 Desio (Milan), Italy
Teléfono +39 0362 6121
Fax +39 0362 303 396

Latinoamérica

Flowserve Corporation
6840 Wynnwood Lane
Houston, Texas 77008, USA
Teléfono +1 713 803 4434
Fax +1 713 803 4497

Asia y Oceanía

Flowserve Pte. Ltd
200 Pandan Loop #06-03/04
Pantech 21
Singapore 128388
Teléfono +65 6775 3003
Fax +65 6779 4607