

**MANUAL DE INSTALACIÓN,
PUESTA EN MARCHA,
OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO**

BOMBAS PIAZZA



PIAZZA

Establecemos vínculos

¡Leer las instrucciones antes de comenzar cualquier trabajo!

¡Guardar para su uso posterior!

Versión 1 / Revisión 1

Contacto

Av. Vicente Zapata 314

Ciudad de Mendoza – Argentina

Tel: +54 261 4290900.

ventas@bombaspiazza.com.ar

**Datos de
entrega del
producto:**

Cliente:

Obra:

Fecha de entrega:

Entrega:

Firma:

Servicio Post-Venta

Ante cualquier consulta dirijase a nuestro departamento de ventas y servicio post-venta.

Servicio Técnico

En caso de necesitar servicios de mantenimiento preventivo, predictivo o correctivo, le recomendamos dirigirse a nuestro taller de servicios especializados.

ÍNDICE

Contenido	N° pág.
1. Objetivo del manual	1
2. Aspectos generales	4
3. Denominación y explicación según modelo de bomba	6
4. Recepción y almacenaje	8
5. Instalación correcta	9
6. Puesta en marcha	13
7. Características de la bomba en buen estado	17
8. Mantenimiento	18
9. Típicos problemas de operación, diagnóstico, causa y acciones recomendadas.	40

1. OBJETIVO DEL MANUAL

El presente manual pretende presentar condiciones y aspectos generales acerca de la instalación, arranque, operación y mantenimiento de las bombas a tornillo excéntrico fabricadas por Bombas Piazza. Aun así, no contiene las particularidades de aquellos productos y bombas especiales también elaborados por la empresa. Nuestra flexibilidad de fabricación nos permite no tan solo proveer bombas, sino que brindamos soluciones de bombeo.

Ante cualquier información que no se encuentre especificada en este manual rogamos se comunique con nosotros para ser atendido por nuestro personal capacitado.

Bombas Piazza se reserva el derecho de modificar la información contenida en este manual sin tener la obligación de notificarlo y su contenido no representa un compromiso por su parte.

2. ASPECTOS GENERALES

El producto Piazza es del tipo de bomba de “desplazamiento positivo”, o “volumétrico”. Su funcionamiento es muy sencillo, consiste en un volumen de líquido confinado que avanza a lo largo de la bomba, y en particular, tiene muy poca variación de caudal conforme aumenta la presión diferencial requerida.

Tienen una gran capacidad de vacío, es decir son altamente aspirantes y por consiguiente son muy impelentes.

Constructivamente son todas muy similares, su rotor es un tornillo helicoidal de acero pulido que gira en el interior de un estator de elastómero ubicado en un caño de acero. Este tiene un movimiento excéntrico cicloidal dentro del estator que está vulcanizado con el mismo paso pero es bilobular, creando una serie de cavidades que se desplazan desde la entrada de la bomba hasta la salida. Al girar el tornillo, una nueva cavidad aparece en la succión. Este proceso se repite continuamente brindando un caudal casi uniforme libre de pulsos.

Estas bombas están diseñadas para manejar todo tipo de alimentos, fluidos abrasivos, de alta viscosidad, con contenidos de sólidos y fibras, contenidos de gases, etc. Nuestro diseño reduce el diámetro del rotor e incrementa el tamaño de las cámaras, para crear una muy baja velocidad de resbalamiento entre rotor y estator.



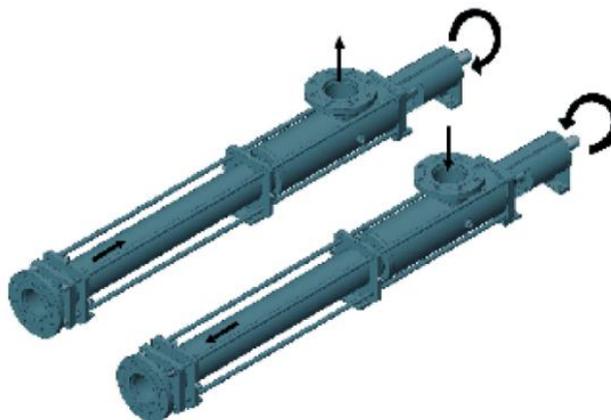
2.1 Para su correcto funcionamiento



- Por ser bombas de desplazamiento positivo, nunca, bajo ningún aspecto deben arrancarse con las válvulas de admisión ni de descarga cerradas, ni con obstrucciones de algún tipo.
- En la admisión, si la línea que alimenta la bomba se encuentra bloqueada, la bomba que es altamente aspirante generará un vacío importante, produciendo desprendimiento de fase gaseosa con ruidos de implosión en la descarga o eventual aspiración de aire a través del sello del eje. Al mismo tiempo que se producirá “marcha en seco” hecho que debe evitarse.
- En la descarga, si la línea tiene obstrucciones, la bomba levantará una presión considerable, provocando daños en la instalación o motor eléctrico o peor aún, arriesgando la integridad de los operarios que estén cerca del equipo de bombeo.
- Es necesario que trabaje con la cañería de admisión inundada, para garantizar que nunca “marche en seco”, esta situación debe evitarse por que el fluido que bombea es el que funciona como lubricante entre tornillo y estator, reduciendo el desgaste por rozamiento entre ambas partes y evacuando calor. De producirse la marcha en seco, el elastómero se calentará y se “quemará”, perdiendo elasticidad y la capacidad de sellado.
Hecho que se evidencia en la pérdida de hermeticidad de la bomba y su correspondiente disminución de caudal de descarga.



- El buen funcionamiento está garantizado en la correcta selección de la bomba, para ello requerimos que al elegiros para resolver su problema de bombeo nos proporcione la mayor cantidad de información en lo que respecta a caudal y presión requeridas, tipo de fluido, temperatura, viscosidad, contenido de sólidos, etc. Agradecemos su confianza en nuestro equipo de trabajo.
- En su versión estándar, las bombas a tornillo excéntrico succionan por la conexión radial ubicada en la carcasa y descargan por la conexión ubicada en el extremo axial. Para esta dirección de flujo, el tornillo debe girar en sentido antihorario visto desde el motor.
- En principio, las bombas pueden cambiar el sentido del flujo con tan solo invertir el sentido de rotación del tornillo. Siendo necesario esto, debe prestarse especial atención a los elementos que se ubican antes y después de la bomba, como el sensor de flujo y demás. También se debe verificar el sello mecánico y otras características constructivas.



El equipo de bombeo que provee Bombas Piazza es altamente versátil, pues un mismo modelo cubre una gran variedad de aplicaciones en lo que hace a caudal, presiones y tipo de fluido. Si fuera necesario realizar cualquier cambio o modificación en el uso del equipo de bombeo, ya sea en las condiciones de trabajo o en el tipo de fluido y/o sentido de flujo le recomendamos consultar con nuestro soporte técnico para evitar posibles fallas. No olvide que Bombas Piazza establece vínculos y brinda soluciones.

3. DENOMINACIÓN Y EXPLICACIÓN SEGÚN MODELO

Debido al elevado número de aplicaciones de las mismas, es necesario fabricar las bombas utilizando un gran número de combinaciones de materiales y variantes constructivas para cada trabajo específico.

Cada bomba se encuentra debidamente identificada con un número de serie y un modelo. El código de modelo se explica a continuación:

E	2	H	1500	4
a	b	c	d	e

a. Principio de funcionamiento

todas las bombas tienen la E en su nombre, por ser todas de tornillo de movimiento EXCENTRICO

b. Cantidad de etapas relacionadas con la presión

- 1-** Una etapa. Con una presión nominal de hasta 6 bar. Por ser tan solo de una etapa el número 1 no se indica.
- 2-** Dos etapas. Con presión nominal de 12 bar.
- 4-** Cuatro etapas. Con presión nominal de 24 bar.
- P-** Alta Presión. Bombas con presiones nominales de 32 / 40 / 48 / 64 / 80 bar.

c. Tipo constructivo

H- diseño industrial horizontal

S- diseño sanitario horizontal

R- diseño horizontal con tolva y sinfín de sobrealimentación

U- diseño vertical

F- diseño ultra sanitaria con eje flexible

D- diseño de comando directo, compacta monoblock

C- diseño con boca CIP

T- diseño vertical para tambor

d. Modelo básico referido al tamaño de la bomba**e. Fracción del caudal del modelo básico**

4. RECEPCION Y ALMACENAJE

Al recibir el equipo, debe ser inspeccionado por posibles daños ocasionados en el transporte. El embalaje de nuestras bombas se realiza sobre una base de madera y una cubierta de plástico termocontraible, los cuales deben ser retirados con cuidado para no producir daños evitables. Una vez desenvuelto, verificar la existencia de elementos o partes sueltas entregadas junto con el equipo e inspeccionar visualmente el equipo entregado y ante cualquier daño, desperfecto o duda no tarde en comunicarse con nosotros.

En general, nuestras bombas son entregadas de fábrica listas para ser instaladas y poner en marcha. Pero en el caso de ser necesario el almacenaje, la misma debe ser guardada en el mismo embalaje con el que salió de fábrica en un lugar seco, limpio y con temperatura ambiente estable y normal.

En periodos de almacenaje mayores a 6 meses se recomienda desmontar el estator para evitar su deformación permanente con la consiguiente pérdida de rendimiento.



5. INSTALACIÓN CORRECTA

5.1 Aspectos importantes a respetar

- **Limpieza previa:** antes de bombear su producto, se recomienda realizar una limpieza previa de todo el equipo, para eliminar vestigios de polvos y/o impurezas que se hayan depositado durante el transporte, entrega y almacenamiento.
- **Fundaciones y posición:** las fundaciones y bases aseguran la alineación de la bomba y el motor en cualquier momento. En la instalación se debe asegurar de que el basamento o el bastidor donde se dispondrá la bomba este nivelado y liso. Se sugiere que de haber alguna inclinación, esta no sea superior a 1cm cada 3m. Si bien la mayoría de las bombas a tornillo admiten inclinaciones superiores y funcionan sin ningún problema, se aconseja que al realizar cambios de posición y ubicación se comunique con nuestro soporte técnico.
- **Cañería de admisión:** esta debe ser corta para que la bomba se ubique lo más cerca posible del tanque de alimentación. Se recomienda utilizar un diámetro igual o mayor (preferentemente mayor) que el de la admisión de la bomba, pero nunca menor. Esta cañería debe estar libre de filtraciones para prevenir el ingreso de aire o que se drene el fluido de alimentación y provoque marcha en seco de la bomba. Es necesario que la admisión esté continuamente inundada, por ello siempre se diseñan los sistemas

de cañerías con la bomba debajo del nivel de fluido. Cuando el nivel de fluido se encuentra debajo de la línea del centro de la bomba se recomienda instalar una válvula de retención para impedir el vaciado de la línea de succión o instalar la bomba de tal manera que su carcasa no se vacíe durante periodos de parada. Se debe proveer una conexión de venteo de aire para llenado en el punto más alto del sistema.



- **Prueba hidrostática de la cañería:** en el caso de probar hidrostáticamente la cañería deben tenerse en cuenta dos aspectos importantísimos:

 - 1) no exceder las presiones de diseño del sistema, generalmente la línea de succión no está preparada para soportar grandes presiones.
 - 2) se debe retirar la bomba, esta se puede dañar durante la prueba hidrostática.
- **Diseño, conexión y soportes de las cañerías:** bajo ningún aspecto es conveniente que las conexiones de la bomba funcionen de soporte de las cañerías. Esto provocará una excesiva carga en la bomba acompañada de movimientos y vibraciones ocasionando mal funcionamiento del equipo.

Se sugiere siempre que las cañerías estén soportadas separadamente de la bomba y con conexiones flexibles para amortiguar efectos de contracciones y dilataciones en el sistema. Otra consideración es montar un carretel en la cañería de descarga, inmediatamente a continuación de la brida de descarga de la bomba de al menos el largo de estator para facilita su desmontaje.

5.2 Elementos de control

- **Instrumentación y conexiones:** Entre la instrumentación y protecciones útiles para proteger la bomba se encuentran:
 - 1) Manómetro en la descarga y un manovacuómetro en la succión.
 - 2) Para evitar marchas en seco, se puede colocar un interruptor de caudal (flujostato) en la admisión, próximo a la bomba. Con este mismo objeto se puede instalar un control de nivel en el tanque de alimentación, si el mismo se ubica cercano a la bomba y no existen bloqueos en la línea de admisión.
 - 3) Para evitar altas presiones, se debe instalar un interruptor de presión (presostato) en la línea de descarga, próximo a la conexión de la bomba.
- **Válvulas de alivio o seguridad:** la instalación de estas es una muy recomendable forma de protección mecánica para evitar daños por excesos de presión. La válvula debe estar ubicada en la línea de descarga, antes de cualquier otra válvula y lo más cerca posible a la conexión de la bomba. Se debe calibrar su apertura entre un 10% a 15% por encima de la presión de servicio.

Para evitar eventuales recalentamientos del fluido durante aperturas prolongadas se recomienda descargar en el tanque de alimentación o en un punto lejano de la admisión.

5.3 Otras consideraciones



- **Aplicaciones a alta y baja temperatura:** se debe evitar siempre el congelamiento. Si el líquido se congela o deja de fluir a temperaturas inferiores a las de bombeo se deberá instalar algún sistema de calentamiento del fluido, como el traceado eléctrico, zunchos de calefacción, encamisado de vapor, etc. Siempre que la instalación sea susceptible de congelamiento durante periodos de parada es necesario vaciar y limpiar la bomba para evitar daños. Si por el contrario, las condiciones de trabajo son de alta temperatura, hay que tomar los recaudos necesarios en la selección del equipo, en lo que respecta a las tolerancias del tipo de elastómero y al ajuste del conjunto tornillo-estator. En altas temperaturas, el estator tiende a dilatarse y “agarrar” al tornillo, lo que produce un aumento considerable de la potencia requerida del motor, por lo que debe seleccionarse un tornillo especialmente diseñado para estos casos, modelo “sub-medida”.
- **Conducción de fugas y drenajes:** se deben prever los dispositivos de recolección y/o conducción de fugas de empaquetaduras o sellos mecánicos, así como también de las distintas conexiones de drenajes o procesos que pudieran existir en las bombas, con el objeto de evitar suciedad y/o contaminación en la zona de trabajo.

6. PUESTA EN MARCHA

6.1 Para la puesta en marcha se deben verificar los siguientes aspectos

- **Limpieza:** antes de conectar la bomba al sistema, toda la cañería de admisión debe ser limpiada interiormente de suciedades como bulones, perlas de soldadura, escoria, que pudieran acumularse durante la fabricación de la misma, con el objeto de evitar el desgaste prematuro o daño entre las partes internas de las misma.
- **Alineación:**
(no aplica a bombas de acople directo, compactas o monoblock)
Las bombas deben ser alineadas en el lugar de la instalación previo al arranque. En caso que no estén alineados la bomba y el moto-reductor, sufrirán una carga excesiva en sus elementos y rodamientos. En general, al estropearse algún elemento rodante se evidencia por ruidos extraños, movimientos excesivos y vibraciones.
Para asegurar la correcta alienación de la bomba/moto-reductor, seguir los siguientes pasos:
 - 1) abulonar firmemente la bomba a la base.
 - 2) separar las caras de las mitades de los acoples según lo especificado por el proveedor, luego, el acople debe ser montado por medio de un suave empuje axial colocando solamente pasta antiengrane. Nunca se deben empujar con golpes de martillo sobre los ejes, se podrían dañar los rodamientos.

- 3) mediante elementos e instrumentos de alineación trabajar sobre los ejes hasta que sus centros sean paralelos. Se admite una tolerancia de 0.1mm
- 4) verificar el alineado final luego del montaje de toda la cañería a la bomba.
- 5) verificar la alineación de la bomba y la fijación de la misma.

- **Llenado:** antes de la puesta en marcha, se debe llenar la cañería de succión y la carcasa de la bomba con el fluido, permitiendo el venteo total del aire por una conexión cercana ubicada lo más alto posible para asegurar que la bomba arranque completamente inundada.
- **Ajuste de prensa empaquetadura:** la empaquetadura es el elemento que sella la bomba entre las partes móviles y las estáticas, en particular a través del eje. Este sellado no es hermético, pues es necesario un goteo de la empaquetadura para lubricar el movimiento y evacuar calor. Un pequeño drenaje de entre 1 a 10 gotas por minuto es considerado normal al utilizar empaquetaduras blandas.



Pasos y consideraciones:

- Antes de la puesta en marcha se deberá aflojar el prensa empaquetadura.
- Arranque la bomba y ajuste gradualmente las tuercas a mano.

- La temperatura de la carcasa de empaquetadura no deberá ser tan elevada que no se la pueda tocar y en su funcionamiento normal no deberán haber emanaciones de vapor o humo.
- En caso de elevada temperatura, aflojar las tuercas y repetir la operación en marcha.
- Es muy importante no ajustar excesivamente la empaquetadura, esto producirá sobrecalentamiento y desgaste prematuro de las partes.



- **Sello mecánico:** si la bomba cuenta con sello mecánico en cualquiera de sus versiones, consultar el manual de instrucciones de su proveedor o bien comuníquese con nuestro departamento técnico.
- **Verificación del sentido de giro:** antes de la puesta en marcha debe verificar que el sentido de giro sea el correcto.
Para esta verificación, conectar y desconectar la bomba por un breve instante y observar el sentido de giro del tornillo. Si no es el indicado realizar la inversión de marcha permutando alguna fase en su instalación eléctrica.
- **Arranque:** verificar el tipo de conexión del motor para asegurar que corresponde a la tensión disponible. Las bombas de tornillo helicoidal excéntrico se caracterizan por el elevado par resistivo (torque) que ofrecen en el arranque. Esta característica es muy importante para seleccionar el tipo de arranque del motor eléctrico.

En el caso de tener que usar un método de arranque de tensión reducida, como ser el método estrella triángulo, autotransformador, arrancador suave y/o variador de frecuencia, no dude en comunicarse con nuestro soporte técnico para satisfacer las dudas al respecto. Si la bomba estuvo parada un cierto tiempo, gírela una vuelta a mano aplicando una herramienta en el acople del motor sin dañarlo. Precaución: no haga arrancar el equipo sin colocar los correspondientes cubre acople o poleas para evitar accidentes.

7. CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA EN BUEN ESTADO

7.1 Para la puesta en marcha se deben verificar los siguientes aspectos

- Correcto rendimiento en relación al punto de trabajo seleccionado.
- Sonido normal.
- Consumo de corriente constante y normal para la potencia instalada.
- No hay vibraciones ni movimientos abruptos.
- Goteo periódico correcto en la empaquetadura.

7.2 Debemos observar en un mantenimiento

- Nulo juego torsional en los cardanes
- Manguitos de cardan sanos y llenos de grasa
- Sello mecánico con caras sanas, brillantes y gomas sanas y elásticas.
- Estator con desgaste normal y buen ajuste con el tornillo.
- Contactos de bornera en motor y en tablero bien ajustados.

7.3 Para mantener el buen funcionamiento

- Realice el mantenimiento preventivo recomendado por Bombas Piazza.
- Siempre que se haga un mantenimiento al cardan cambiar manguito y anillos Seeger.
- Al necesitar repuestos se deben elegir los originales, para mantener el mismo criterio técnico, las mismas consideraciones de diseño, los mismos materiales, y la misma ingeniería. Todo lo expuesto garantiza la calidad original.

8. MANTENIMIENTO

8.1 Antes de empezar cualquier tarea de inspección, reparación y/o mantenimiento



- Asegúrese de seguir los procedimientos establecidos en el lugar, fabrica, planta o industria en la que está instalada la bomba. Y de haber algún manual de mantenimiento de elaboración propia no desestimar lo recomendado por tales indicaciones.



- Al intervenir un equipo con alimentación eléctrica siempre establecer un procedimiento que permita lograr el objetivo planteado, **en forma segura** para el equipo pero principalmente **para el operario** que realizara la intervención.

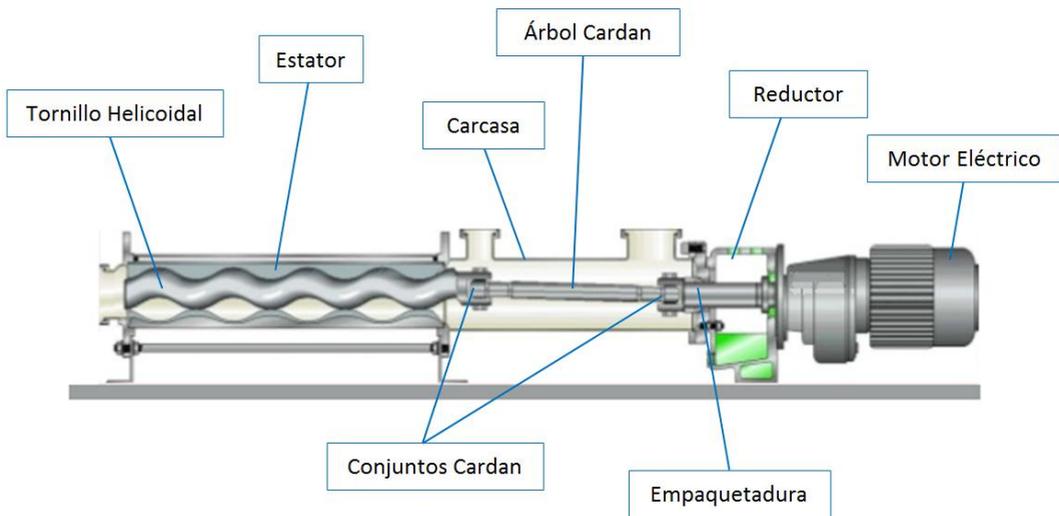
- La regla general es asegurar la **imposibilidad** de que el equipo entre en carga y se accione durante la intervención. Esto además disminuye el riesgo de electrocución o atrapamiento de extremidades.



- La desvinculación no tan solo debe ser “lógica” es decir sin accionar manualmente una llave o un pulsador, sino que también debe ser física, se debe desconectar el equipo de la alimentación. De ser imposible tal desconexión, se debe **consignar** el tablero eléctrico con la correspondiente señalización y se deben bloquear mecánicamente los elementos de maniobra para prevenir cualquier probable realimentación eléctrica.
- Es preciso asegurar la ausencia de tensión probando el arranque del equipo a intervenir.

8.2 Criterios generales de inspección y mantenimiento

- La bomba de tornillo excéntrica que proveemos es de muy sencilla construcción pues consta de muy pocos elementos: tornillo helicoidal, estator, carcasa, conjuntos cardan, árbol cardan, empaquetadura, reductor y motor. Se pueden identificar fácilmente por simple inspección.



- El conjunto que comprende el movimiento cardánico es de muy fácil montaje y desarme. Familiarícese con ellos para poder realizar el mantenimiento de esos conjuntos en planta.

- Si durante el funcionamiento normal de la bomba en planta se advierten señales de ruidos extraños, de sobrecarga, calentamientos inadecuados o cualquier tipo de síntoma que anuncie un funcionamiento irregular, siempre la primera medida es sacar de servicio el equipo de bombeo. Vale remarcar que se está trabajando con una bomba de desplazamiento positivo, y que hay temas a considerar si desea someterla a condiciones de trabajo fuera de los puntos de diseño para los que fue seleccionada.
- Inspeccionar la bomba con periodicidad, y llevar un registro de los problemas e inconvenientes repetitivos, como ser hinchado o envejecimiento del estator, fuerte demanda de corriente del motor eléctrico, disminución del caudal que entrega la bomba.
- Ante cambios en los parámetros de selección de la bomba, como un aumento en el caudal o presiones requeridas o en las características del fluido a bombear, comuníquese con nuestro servicio técnico para examinar el nuevo punto de trabajo de la bomba.
- Si al observar el comportamiento de la empaquetadura, nota que las filtraciones aumentan considerablemente, debe ajustar el prensa empaquetadura como indica este manual en el apartado 8.7 dedicado a tal fin.
- Cuando se desea parar la bomba durante un tiempo mayor al habitual, se recomienda siempre lavar correctamente y desmontar el estator.



- La bomba es de fácil mantenimiento en planta. Para cambiar el estator, es conveniente lubricar su interior y el tornillo, para lo que se aconseja el uso de agua con detergente.
- Al realizar cambios en el estator, comprobar siempre el “juego torsional” de los cardanes. De haber juego, se aconseja programar de inmediato un mantenimiento integral de los mismos.
- Al inspeccionar los cardanes examinar siempre el buen estado de los manguitos. Estos nunca deben tener roturas, ni cortes, ni rajaduras, y estar constantemente llenos de grasa. El manguito cardan cumple una función muy importante, es el que encapsula la grasa que lubrica el conjunto cardánico. **El buen estado del manguito garantiza una larga vida útil del cardan.**
- Bombas Piazza asegura el correcto funcionamiento de la bomba que provee, siempre que se utilicen repuestos originales y se sigan las indicaciones de este manual en lo que respecta a recomendaciones generales de instalación, puesta en marcha y mantenimiento.



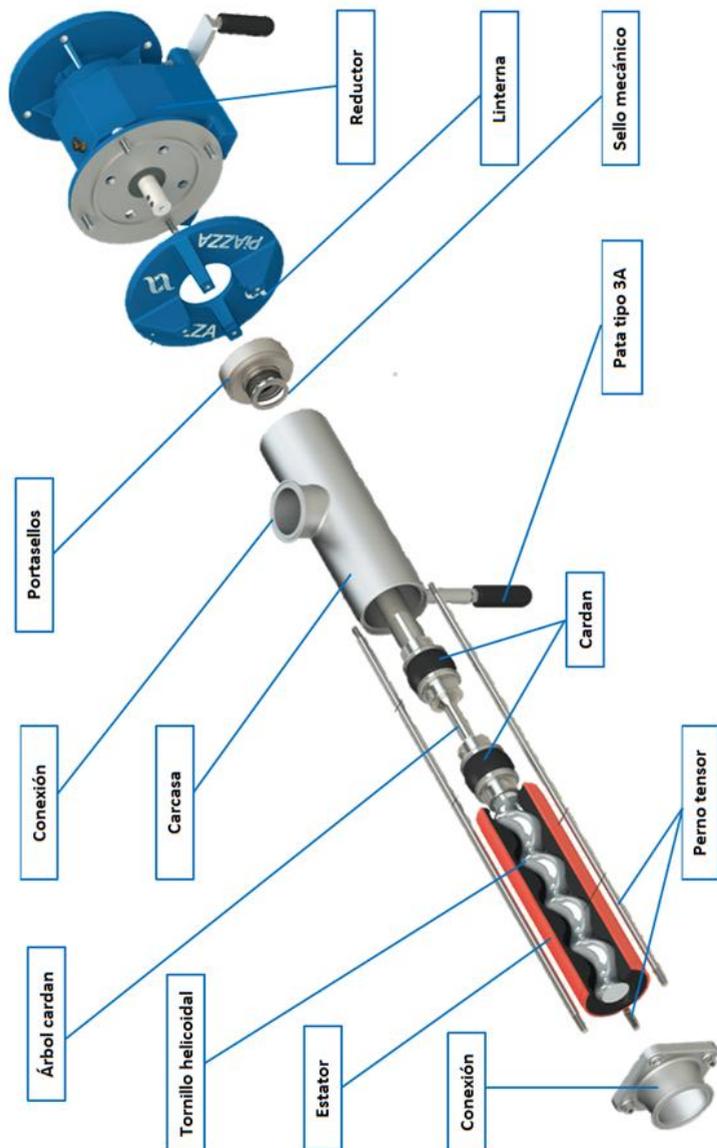
8.3 Herramientas

Las herramientas para realizar el normal mantenimiento de las bombas a tornillo helicoidal excéntrico, son las usuales que existen en cualquier taller, excepto las que se necesitan para el armado y desarme de los conjuntos cardan. Estas son casi exclusivas para tal fin. En la figura pueden apreciarse martillos de diferentes materiales, llaves de distintas medidas, una pinza para Seeger, punzones de distinto diámetros y copas, también de distinto diámetros. Se suman a las herramientas para cardan, un soporte para apoyar el cardan cuando se está desarmando y una pequeña grasera.



Se aconseja leer entero este capítulo antes de realizar algún procedimiento de desarme total o parcial de la bomba. Proceda por sus propios medios solamente si ha entendido los procedimientos de desmontaje.

8.4 Desarme de la bomba, generalidades



- **Desconexión de la alimentación eléctrica:**

Siguiendo las consideraciones que se indican al principio de este capítulo. Como regla general, recordar que bajo ningún aspecto es correcto realizar acciones sobre la bomba sin esta haya sido desvinculada eléctricamente.

- **Desconexión de los sistemas de cañerías:**

para intervenir una bomba siempre hay que cerrar el flujo de fluido que se dirige a la bomba, y el de la descarga de la bomba. Y los sistemas de enfriamiento y/o calefacción deben ser cerrados también. Alivie toda presión existente en la línea.

Al momento de desconectar la bomba de la línea es de suma importancia el procedimiento de drenaje del fluido que queda en la bomba, en especial si el fluido es nocivo.

- **Desmontado del estator:**
 - retirar las tuercas y arandelas de los pernos tensores de la bomba
 - desmontar brida de descarga
 - retirar pernos tensores
 - trabar el cabezal cardan a fin de que no gire al momento de la extracción del estator
 - una vez que el árbol cardan se encuentra firme, girar el estator en sentido antihorario y comenzará a salirse del tornillo. Esta operación se puede hacer con ayuda de llave de cadena, llave de cinta o una correa, siempre observar que el estator no sufra daños.

- **Desmontado de la carcasa de la bomba:**
una vez desmontado el estator, retirar el porta estator (si es que el modelo tiene) y luego retirar la carcasa cuidando de no dañar ningún O ´ring.

- **Desmontado del tornillo helicoidal:**
una vez desmontado el estator y la carcasa de la bomba, proceder sobre el cardan de la siguiente manera:
 - si el cardan es tipo B, C, D o E, observar las tapas de cierre. De las dos tapas de cierre de cardan, se debe retirar la del lado en que se encuentra una marca hecha con punzón de percusión. Se marca una letra **D** haciendo referencia “desarmar desde esta tapa”.
 - sacar la tapa de cierre de cardan mediante punzado o perforación.
 - retirar la espina cónica o espina Zyko mediante el uso de un punzón adecuado. Con esta acción, la tapa de cierre del lado que no está marcado será expulsada.
 - si procede desde el lado que no tiene la marca, no podrá sacar el buje Zyko, pues por su forma cónica producirá que se encastre aún más el buje.
 - en caso de que la espina se encuentre dañada y no pueda salir, perforar las mismas con mechas de las siguientes medidas:

Tipo de cardan	Diámetro mecha [mm]
B	5
C	5
D	7
E	10

- Retirar el bujo Zyko, también con la ayuda de un punzón adecuado
- sacar el tronillo excéntrico y verificar el buen estado de la cabeza del mismo y del O´ring
- revisar el interior de la cabeza del cardan por posibles lesiones en el material y verificar el estado de los O´ring.
- si el cardan es tipo A, para sacar el tornillo se debe mover el manguito y sacar las espinas elásticas del bloque cardan con un punzón adecuado. Luego, extraer el perno cardan también mediante punzado. Finalmente extraído el perno, puede retirarse el tornillo helicoidal.

8.5 Desarme cardan

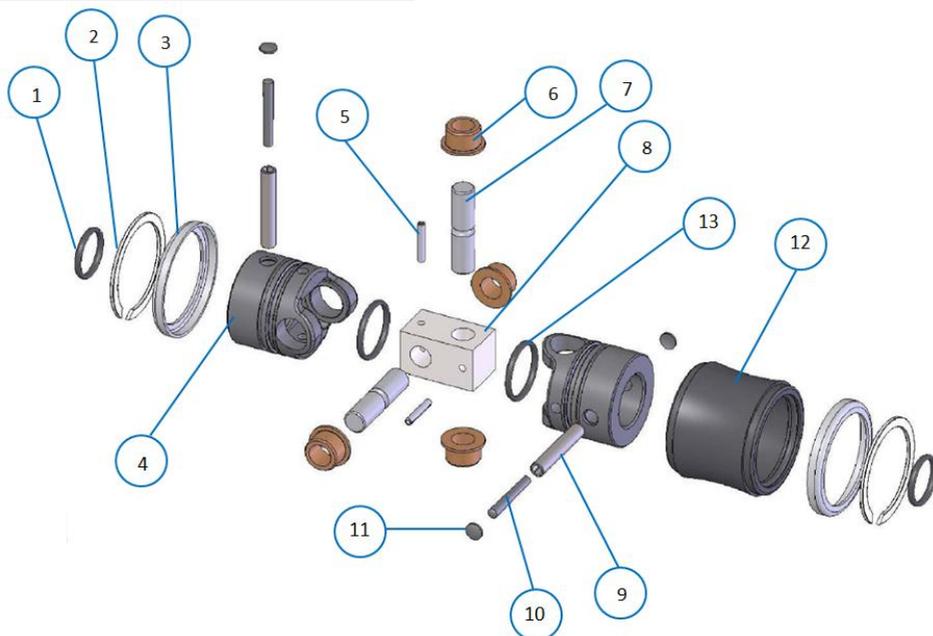
- **Desarme pieza por pieza del conjunto cardan:**
 - una vez desmontado el tornillo, y si es cardan B, C, D o E proceder con las tapas de cierre de la misma manera que con la extracción del tornillo.
 - si es cardan tipo A, es más sencillo de desarmar, pues se extraen espinas elásticas y pernos cardan
 - elimine la grasa usada según las disposiciones vigentes del cuidado del medio ambiente.
 - para el desarme y reparación, así también para el pedido de repuestos y piezas, y para que el lector se familiarice con el conjunto cardan completo, en las siguientes figuras se muestran los cardan en explosión con todas sus partes según el tipo.

Despiece cardan A / G / F:



Posición	Denominación	Cantidad
1	Anillo Seeger	2
2	Buje de protección	2
3	Perno cardan	2
4	Espina elástica	2
5	Bloque cardan	1
6	Manguito cardan	1

Despiece cardan B / C / D / E:



Posición	Denominación	Cantidad
1	O´ring eje	2
2	Anillo Seeger	2
3	Buje de protección	2
4	Cabeza cardan	2
5	Espina elástica	2
6	Buje cardan	4
7	Perno cardan	2
8	Bloque cardan	1
9	Buje Zyko	2
10	Espina Zyko	2
11	Tapa de cierre	4
12	Manguito cardan	1
13	O´ring cabeza	2

8.6 Desarme sello mecánico y empaquetadura



- Sello mecánico:**
 - sacar la espina elástica que une al cabezal con el eje del reductor, o del acople rígido según el modelo de la bomba.
 - cuando la parte rotativa del sello mecánico este instalada de forma externa a la carcasa de bomba, retirar el anillo de seguridad que sostiene el sello mecánico con una pinza adecuada. En el caso que el sello este instalado totalmente dentro de la carcasa de la bomba, este hace tope con el conjunto cardan.
- Empaquetadura:**
 - desenroscar las tuercas del prensa empaquetadura
 - retirar prensa empaquetaduras
 - retirar los anillos de empaquetadura con alguna herramienta adecuada a tal fin.

8.7 Montaje sello mecánico y empaquetadura



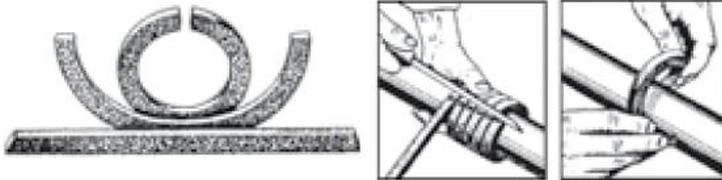
- Sello mecánico:**
 - ubicar la linterna
 - limpiar el cabezal cardan y lubricar su interior con lubricante de montaje tipo anti-engrane
 - colocar la pista estacionaria con su cubeta en la carcasa portapista, presionando con uniformidad.
 - deslice la parte rotativa del sello sobre el cabezal cardan. Coloque este sobre el cabezal reductor o acople rígido y clave la espina elástica, verificando su cilindridad y la no existencia -ausencia- de cantos vivos para evitar su engrane con golpes suaves. Amortiguar los golpes con una barra enfrentada.



- **Empaquetadura:**

- una vez armada la bomba, colocar la empaquetadura dentro de la carcasa de empaquetaduras.

Colocar los anillos de empaquetadura sobre el cabezal cardan girando el corte de cada aro sucesivo en 90° En caso de disponer de sogas de empaquetadura, corte los anillos de empaquetadura en forma individual según el siguiente esquema:



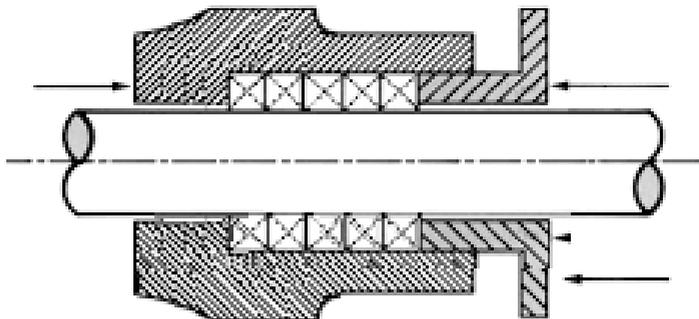
- al colocar la cuerda de empaquetadura, cuidar como debe ser el corte de la punta de cada anillo, pues no es un corte recto, sino que es un corte a 45° cuidando de poner la inclinación de la ciña del corte de manera tal que al apretar el prensa empaquetaduras, la cuerda se presione a si misma.

- se recomienda poner máximo 5 anillos.

-sujetarlos con prensa empaquetadura. Luego ajustar con las tuercas a mano hasta lograr el goteo deseado.



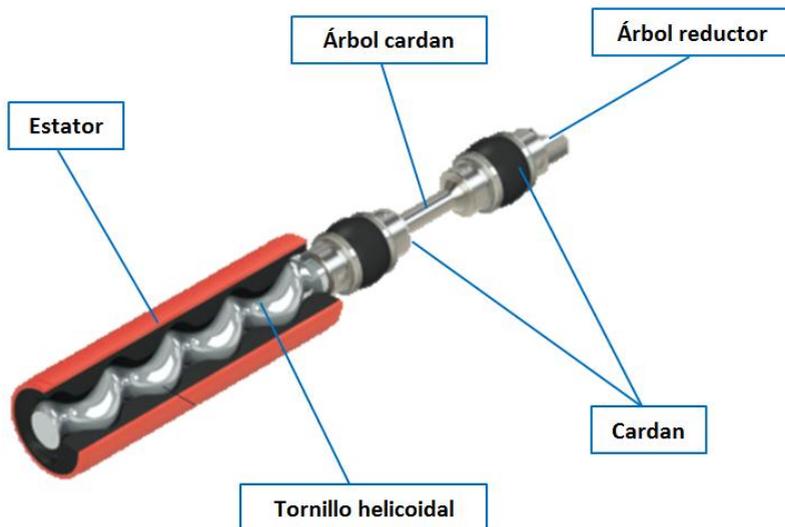
A continuación se muestra un plano en corte, donde se muestra la ubicación de la carcasa de empaquetadura, los 5 anillos de empaquetadura, el eje y el prensa empaquetaduras:



8.8 Movimiento cardánico

El movimiento cardánico está compuesto de los cardan más el árbol cardan, en conjunto llevan el movimiento puramente giratorio del eje de salida del reductor al movimiento excéntrico del tornillo.

Del lado del reductor, (o del motor, si el accionamiento es directo) se conecta este al cardan mediante un cabezal cardan y una espina elástica, el cabezal cardan a la cabeza cardan con un conjunto Zyko. Luego se arma en el siguiente orden: cardan, árbol cardan y después cardan nuevamente.



Conectado finalmente este al tornillo helicoidal mediante otro conjunto de buje y espina Zyko. Hay casos en los que el árbol cardan no es simplemente un árbol, sino que se aprovecha dicho lugar para disponer de un tornillo sin fin como en los modelos EDRS que poseen tolva en la admisión.

Para modelos con cardan A y al igual que los anteriores se dispone de dos cardan unidos con un árbol cardan, pero las conexiones son más sencillas por tener menos piezas. En este caso, tanto tornillo como árbol y cabezal entran dentro del bloque cardan y se conectan mediante perno y espina elástica. Ver apartado 8.5.

En una inspección de mantenimiento, si los cardanes mostraran signos de desgaste, tanto las partes individuales como conjuntos completamente armados están a su disposición, ante cualquier consulta comuníquese con nuestro soporte técnico.



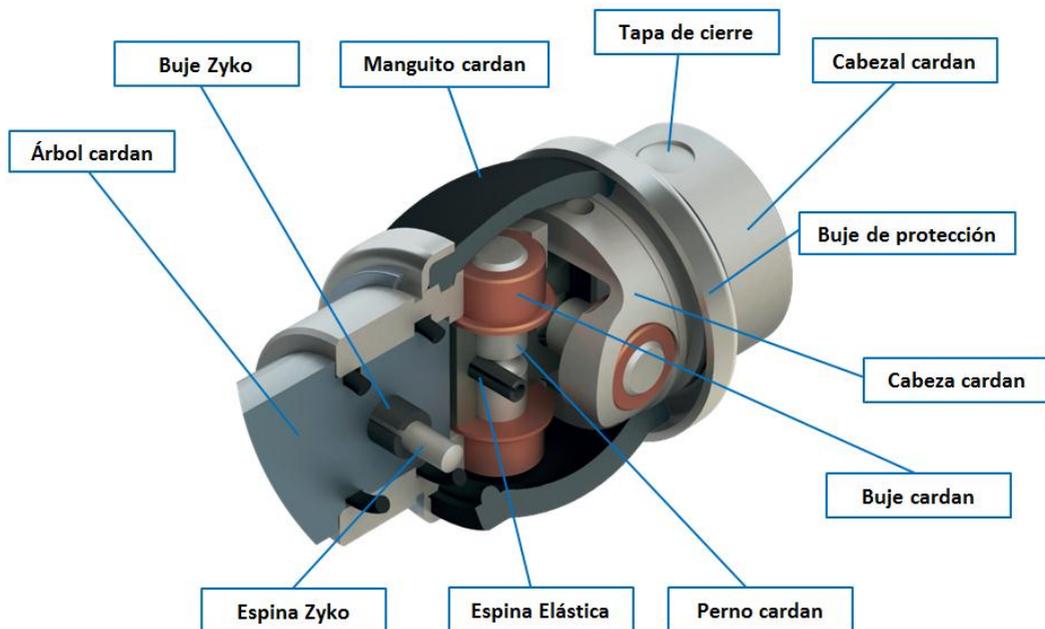
Luego de un desarme se recomienda reemplazar O´ring, manguitos, tapas de cierre y anillos Seeger, para garantizar el correcto funcionamiento del cardan. Respecto de las espinas elásticas y de los pernos cardan reemplazar solo si muestran signos visiblemente de desgaste.

8.9 Montaje cardan

Se explica el montaje de un cardan y un rotor, lo mismo sirve para el montaje del otro extremo del cardan y el cabezal cardan:

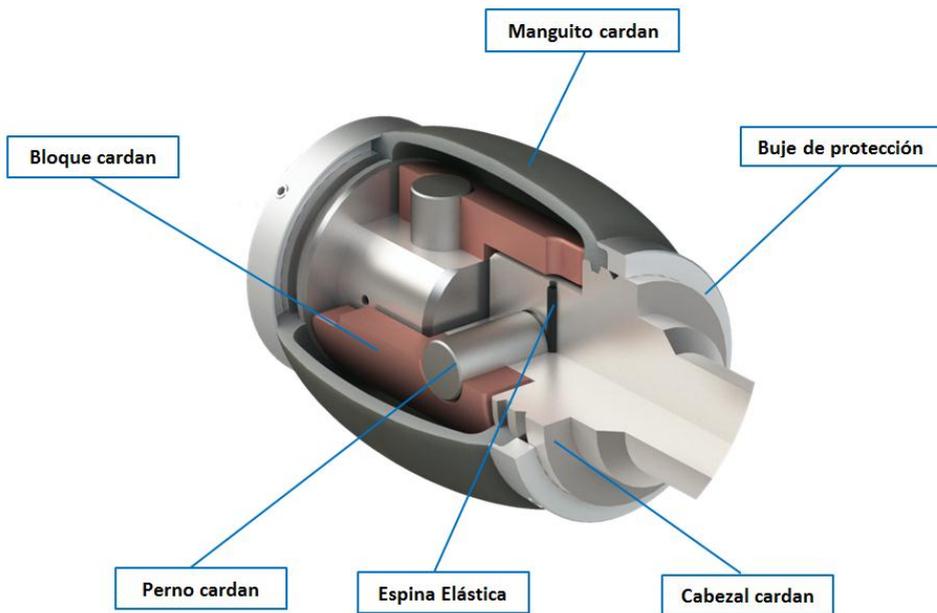
- colocar el rotor dentro del cabezal cardan (si este es tipo B, C, D o E).
- verificar que los agujeros estén completamente alineados.
- Si es necesario, repasar con Calisuar.
- montar buje y espina Zyko desde el mismo lado, recordar que estos son elementos de encastre cónico de extrema precisión y se debe tener especial cuidado al momento de querer sacarlo, por ello, desde el lado opuesto al armado se marca con letras de percusión la letra **D** en referencia a que es el lado desde el que se debe **“DESARMAR”**.

En la siguiente imagen se muestra un conjunto cardan tipo B con su manguito en corte, para poder preciarlo armado.



El buje Zyko se empuja con ayuda de un punzón, luego se mete a fuerza de golpes la espina Zyko, si es necesario, también ayudar con un punzón. Una vez en su lugar el encastre cónico se procede a sellar esos agujeros con las tapas de cierre. Se recomienda agregar algún sellador de silicona. Las tapas de cierre se aseguran con un golpe de martillo y un punzón especial, el efecto que produce es el aplastamiento de la tapa que siendo originalmente **cóncava** se aplana y se encastra dentro del orificio de la cabeza cardan.

Si es cardan A, el rotor entra dentro del bloque cardan, y se asegura su posición mediante perno cardan y espina elástica puestos en cuadratura. A continuación se muestra un cardan A con el manguito en corte para ver su interior armado.



Para todos los cardan, después de montado y verificada su correcta posición, se deben cubrir con el manguito. Este se asegura mediante dos bujes de protección y dos anillos Seeger.

Antes de colocar finalmente el manguito como corresponde, se debe engrasar el manguito. El engrase es necesario, pues mantiene la vida del cardan, asegura su buen funcionamiento, reduce el rozamiento entre partes metálicas en movimiento, evacua calor, protege de desgaste y confiere a la unión un movimiento suave. Como indicación general, lo que se recomienda es abundante grasa y que el manguito quede con forma de barril.

A continuación se indica la cantidad de lubricante en mililitro que lleva dentro del maguito según tipo de cardan:

Cantidad de lubricante del cardan	
Tamaño cardan	Cantidad (ml)
A0	4
A1	8
A2	32
A3	52
A4	90
A5	250
G1	400
F1	400
B	26
C	47
D	104
E	173

8.10 Montaje estator

- Trabajar el cabezal cardan para evitar el giro, lubrique el rotor con un lubricante adecuado según el elastómero del estator
- **ATENCIÓN:** en caso de usar manguito de EPDM, solo utilizar lubricantes con base de silicona, no use grasa ni aceite.
- Colocar el estator girando en sentido horario, si es necesario puede recurrir al uso de herramientas.
- Colocar los pernos tensores
- Ubicar la brida de descarga en el estator y fijarla con las tuercas y arandelas

Cuadro resumen para un correcto mantenimiento preventivo

		periodo recomendado / condiciones recomendadas	Acción recomendada
durante periodos de funcionamiento normal			medición de temperatura en carcasa
			medición de temperatura en general sobre la bomba
			medición de temperatura en el fluido
		periodicamente	medición de temperatura en la empaquetadura y observancia del goteo para el correcto funcionamiento
			medición de parámetros de funcionamiento, presión y caudal que entrega la bomba
			medición de la corriente que consume la bomba
en la bomba		6 meses	1er mantenimiento comprende cambio de manguito anillo Seeger, cambio de grasa; y revisión del estado de sello mecánico y/o reten
			rotor
			estator
			cardan
		cambio por desgaste	cambio del maguito cardan
			cambio de buje y perno cardan solo por desgaste sello / reten / empaquetadura
en reductor			inspección general del reductor
		en caso de detectar falla y/o avería	revisión del nivel de aceite e inspección visual de las características del mismo
			inspección general rodamientos de rodamientos buscando ruidos y vibraciones anormales
en motor			inspección general de motor
		en caso de detectar falla y/o avería	inspección general rodamientos de rodamientos buscando ruidos y vibraciones anormales
			revisión de la torquimetría en la bormera del motor
en tablero eléctrico			revisión de la torquimetría en todas las conexiones del tablero
		en caso de detectar falla y/o avería	revisión del sistema de ventilación, correcto funcionamiento de cooler
			limpieza de filtros

otros		problemas en el sistema de cañerías o de diseño del sistema				problemas en la bomba		problemas en el motor o transmisión		
Parámetros observables de la bomba / del sistema		Presión de descarga		Ruido y vibraciones	Sello empaquetadura	Transmisión	Posible causa		Acciones recomendadas	
Caudal	Velocidad	Corriente motor	Arranque	Presión de descarga	Ruido y vibraciones	Sello empaquetadura	Transmisión	Posible causa	Acciones recomendadas	
requerido	establecida	consumo normal	sin problemas	requerida	normal	pérdida recurrente abundante	sin problemas	la empaquetadura está gastada	desarme el prensa-empaquetadura, cambie la cuerda y vuelva a armar proceder al reemplazo de los selamientos sellantes	
				requerida		correas cortadas	eje gastado	apretar a mano el prensa-empaquetadura verificar el estado del eje debajo de la empaquetadura		
requerido	establecida	consumo normal	sin problemas	menor a la requerida	anormales	comportamiento normal	sin problemas	entrada de aire por el sello	tratar de girar manualmente el rotor, desarmar limpiar	
				menor a la requerida				bomba sin líquido	bomba trabada	calear la bomba y cañerías para facilitar el movimiento del fluido y/o seleccionar tornillo de submedida
menor al requerido	anormal	mayor consumo	sin dificultad	requerida	mucho ruido vibraciones anormales	comportamiento normal	sin problemas	mal coordinación de apertura de las valvulas by-pas o de seguridad	aflojar prensa-empaquetaduras apretar los bulones que vinculan la bomba a su basamento	
				mayor a la requerida				estator y/o rotor gastados	velocidad baja	alinear la bomba a las cañerías corregir
menor al requerido	anormal	mayor consumo	sin dificultad	requerida	mucho ruido vibraciones anormales	comportamiento normal	sin problemas	ajuste excesivo de la empaquetadura	estudiar y rediseñar la línea de aspiración	
				mayor a la requerida				ajuste de la base de la bomba, o de los patines de la	cañerías de aspiración y descarga obstruidas y/o tapadas	verificar la continuidad en las cañerías
menor al requerido	anormal	mayor consumo	sin dificultad	mayor a la requerida	mucho ruido vibraciones anormales	comportamiento normal	sin problemas	falta de alineación de la bomba con el sistema	cuidar en el sistema las presiones de diseño, de ser necesario re-seleccionar la bomba	
				mayor a la requerida				falta de alineación en la transmisión	cavitación	verificar la continuidad en las cañerías

otros		problemas en el sistema de cañerías o de diseño del sistema				problemas en la bomba		problemas en el motor o transmisión	
Parámetros observables de la bomba / del sistema		Presión de descarga	Ruido y vibraciones	Sello empaquetadura	Transmisión	Posible causa	Acciones recomendadas		
Caudal	Velocidad							Corriente motor	Arranque
menor al requerido	establecida					Entrada de aire en el sello	colocar un sello externo, o sello doble		
		menor a la requerida				Falta de hermeticidad en la línea de aspiración	Verificar estanqueidad de la línea de aspiración		
						Desgaste en estator o rotor	Inspecciones recurrentes a las distintas partes de la bomba y programa el mantenimiento correspondiente		
						Cavitación	Examinar presiones en la línea de succión		
						Fugas por by-pass o válvulas de seguridad	Verificar diseño en la línea de descarga en lo que respecta a diseño de largo y diámetro		
						Rotor no insertado completamente	Verificar la correcta disposición de las partes en la bomba		
						Rotor de submedida para la temperatura de trabajo	Revisar los parámetros de selección y comparar con los parámetros de trabajo		
						Fluido no correspondiente en la selección	Coorborar datos del fluido en lo que respecta viscosidad y contenido de solidos, revisar parámetros de funcionamiento de la bomba en un banco de ensayos		
						Falta de nivel de fluido en la admisión o poca presión en la aspiración de la bomba	Verificar nivel del tanque de alimentacon		
						Cañería de admisión no inundada	Revisar diseño, forma y disposición de la admisión y buscar posibles motivos por los cuales no este cargando la bomba		
Irregular discontinuo						Ingreso de grades cantidades de aire a la bomba	Constar que el nivel de fluidodel tanque de alimentacion este por encima de la línea que atraviesa el centro de la bomba, y en el caso de usar algún modelo con tronlo snifrin y tovla, que cuente este con rompepuente.		

otros		problemas en el sistema de cañerías o de diseño del sistema				problemas en la bomba		problemas en el motor o transmisión	
Parámetros observables de la bomba / del sistema		Presión de descarga	Ruido y vibraciones	Sello	empaquetadura	Transmisión	Posible causa	Acciones recomendadas	
Velocidad	Corriente motor							Arranque	Presión de descarga
Caudal Irregular discontinuo	establecida	sin dificultad	Normal				Bomba mal seleccionada	Verificar el comportamiento en un banco de ensayos	Verificar que los datos de la solicitud sean los reales a los que se sometió la bomba.
								Verificación de las características de la línea y recálculos de los parámetros fluidodinámicos y recálculo de las pérdidas de carga	
menor a la establecida	mayor consumo	Con dificultades	anormal		comportamiento normal	sin problemas	Rotor aprisionado por hinchado de estator debido a exceso de	Verificación de los parámetros de trabajo y selección del rotor de sub-	Verificación de los parámetros de selección y selección del elastómero adecuado
							Rotor aprisionado por hinchado de estator debido a ataque químico	Verificación de los parámetros de selección y selección del elastómero adecuado	
menor al requerido	disminuye gradualmente	aumenta gradualmente					rotor aprisionado por sólidos en el estator	verificación del proceso de filtrado y de las características del fluido de	revisar las características del fluido en el punto de bombeo y de ser necesario realizar cambios en la instalación para calentar o calefaccionar el fluido
							fluido congelado o con temperatura debajo del punto de escurrimiento	revisar las características químicas del estator mal seleccionada y combinación de efectos del hinchado por ataque químico mas hinchado por alta temperatura	
							estator hinchado o desintegrado debido a mala elección de lubricante en el ensamblaje	reemplazar estator	
							armado del conjunto rotor-estator de pasos incorrecto o incompatibles	reemplazo de uno de los dos elementos, uno es el incorrecto	