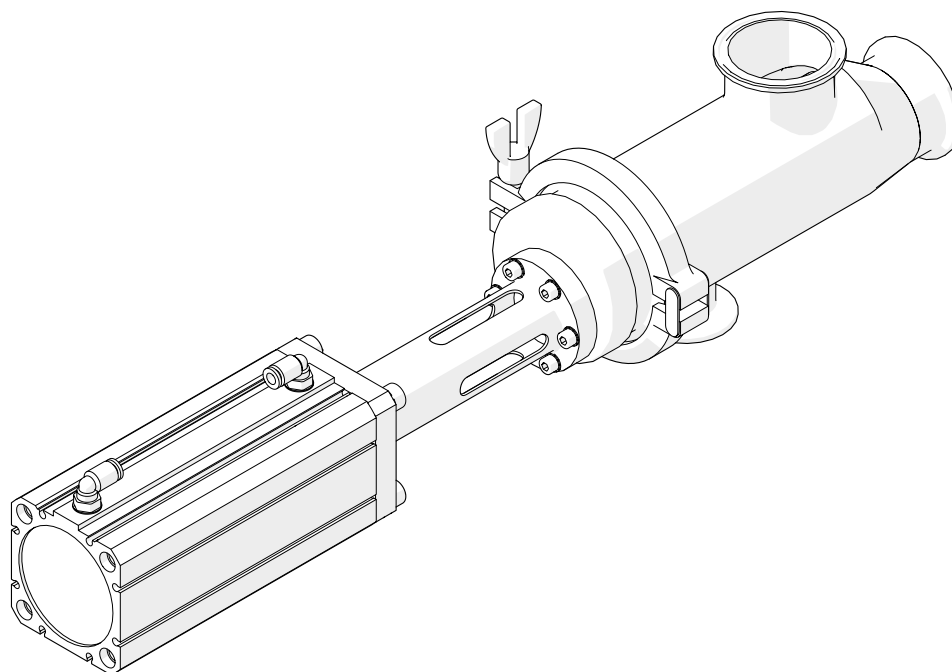


INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN, SERVICIO Y MANTENIMIENTO

# SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE PRODUCTO

# SILPIG



13.001.32.0005



Manual Original

13.001.30.04ES

(0) 2025/02



**INOXPA S.A.U.**

Telers, 60  
17820 - Banyoles (España)

declara bajo su responsabilidad que la

Máquina: **SISTEMAS de RECUPERACIÓN de PRODUCTO**  
Modelo: **SILPIG**  
Tamaño: **DN 40 - DN 100 / OD 1½" - OD 4"**  
Número de serie: **IXXXXXXXXX hasta IXXXXXXXXX**  
**XXXXXXXXXXIINXXX hasta XXXXXXXXXXXIINXXX**

se halla en conformidad con las disposiciones aplicables de las directivas siguientes:

**Directiva de Máquinas 2006/42/CE**  
**Directiva de Equipos a Presión 2014/68/UE<sup>1</sup>**  
**Reglamento (CE) nº 1935/2004**  
**Reglamento (CE) nº 2023/2006**

y con las normas armonizadas y/o reglamentos siguientes:

**EN ISO 12100:2010**  
**EN ISO 14159:2008**  
**EN 1672-2:2005+A1:2009**  
**EN ISO 13857:2019**

El Expediente Técnico ha sido elaborado por la persona firmante del presente documento.

David Reyero Brunet  
Responsable Oficina Técnica  
13 de enero de 2025



Documento:13.001.30.05ES  
Revisión: (0) 2025/01

<sup>1</sup>Equipo de Categoría I. Procedimiento de evaluación de la conformidad utilizado: Módulo A



**INOXPA S.A.U.**

Telers, 60  
17820 - Banyoles (España)

declara bajo su responsabilidad que la

Máquina: **SISTEMAS de RECUPERACIÓN de PRODUCTO**  
Modelo: **SILPIG**  
Tamaño **DN 40 - DN 100 / OD 1½" - OD 4"**  
Número de serie: **IXXXXXXXXXX hasta IXXXXXXXXXX**  
**XXXXXXXXXXIINXXX hasta XXXXXXXXXXXIINXXX**

se halla en conformidad con las disposiciones aplicables de estos reglamentos:

**Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008**  
**Pressure Equipment (Safety) Regulations 2016<sup>1</sup>**

y con las normas armonizadas siguientes:

**EN ISO 12100:2010**  
**EN ISO 14159:2008**  
**EN 1672-2:2005+A1:2009**  
**EN ISO 13857:2019**

El Expediente Técnico ha sido elaborado por la persona firmante del presente documento.

David Reyero Brunet  
Responsable Oficina Técnica  
13 de enero de 2025



Documento:13.001.30.06ES  
Revisión: (0) 2025/01

<sup>1</sup>Equipo de Categoría I. Procedimiento de evaluación de la conformidad utilizado: Módulo A

# 1. Índice

<b>1. Índice</b>	
<b>2. Generalidades</b>	
2.1. Manual de instrucciones.....	5
2.2. De conformidad con las instrucciones.....	5
2.3. Garantía.....	5
<b>3. Seguridad</b>	
3.1. Símbolos de advertencia.....	6
3.2. Instrucciones generales de seguridad.....	6
<b>4. Información General</b>	
4.1. Descripción.....	8
<b>5. Instalación</b>	
5.1. Recepción del equipo.....	9
5.2. Transporte y almacenamiento.....	9
5.3. Identificación del equipo.....	10
5.4. Emplazamiento.....	10
5.5. Conexiones de fluido.....	10
5.6. Orientación del equipo.....	11
5.7. Instalación general.....	11
5.8. Comprobación y revisión.....	12
5.9. Conexión de aire al actuador.....	12
<b>6. Puesta en marcha</b>	
<b>7. Incidentes de funcionamiento</b>	
<b>8. Mantenimiento</b>	
8.1. Generalidades.....	15
8.2. Mantenimiento.....	15
8.3. Limpieza.....	16
8.4. Desmontaje y montaje del equipo.....	17
8.5. Posición del PIG.....	19
<b>9. Especificaciones Técnicas</b>	
9.1. Equipo.....	20
9.2. Actuador.....	20
9.3. Materiales.....	20
9.4. Tamaños disponibles.....	21
9.5. Dimensiones.....	21
9.6. Despiece y lista de piezas.....	22

## 2. Generalidades

### 2.1. MANUAL DE INSTRUCCIONES

Este manual contiene información sobre la recepción, instalación, operación, montaje, desmontaje y mantenimiento del sistema de recuperación de producto SILPIG.

Antes de poner el equipo en marcha leer atentamente las instrucciones, familiarizarse con el funcionamiento y operación del equipo y atenerse estrictamente a las instrucciones dadas. Estas instrucciones se deben guardar en un lugar fijo y cercano a su instalación.

La información publicada en el manual de instrucciones se basa en datos actualizados.

INOXPA se reserva el derecho a modificar este manual de instrucciones sin previo aviso.

### 2.2. DE CONFORMIDAD CON LAS INSTRUCCIONES

Cualquier incumplimiento de estas instrucciones podría derivar en un riesgo para los operarios, el medio ambiente, el equipo y las instalaciones y podría provocar la pérdida del derecho a reclamar daños.

En concreto, el incumplimiento de estas instrucciones podría comportar los siguientes riesgos:

- avería de funciones importantes de los equipos y/o de la planta,
- fallos de procedimientos específicos de mantenimiento y reparación,
- amenaza de riesgos eléctricos, mecánicos y químicos,
- poner en peligro el ambiente debido a las sustancias liberadas.

### 2.3. GARANTÍA

Las condiciones de la garantía se especifican en las Condiciones Generales de Venta que se han entregado en el momento de realizar el pedido.



No podrá realizarse modificación alguna del equipo sin haberlo consultado antes con el fabricante.

Utilizar piezas de recambio y accesorios originales para su seguridad. El uso de otras piezas eximirá al fabricante de toda responsabilidad.

El cambio de las condiciones de servicio solo podrá realizarse con previa autorización escrita de INOXPA.

El incumplimiento de las indicaciones prescritas en el presente manual significa utilizar impropriamente el equipo, bajo el punto de vista técnico y de la seguridad de las personas, y esto exime a INOXPA de toda responsabilidad en caso de accidentes o daños personales y/o materiales, quedando además excluidas de la garantía todas las averías derivadas de una manipulación incorrecta del equipo.

En caso de tener dudas o desear explicaciones más completas sobre datos específicos (ajustes, montaje, desmontaje, etc.) no dudar en contactar con nosotros.

# 3. Seguridad

## 3.1. SÍMBOLOS DE ADVERTENCIA



Peligro para las personas en general y/o para el equipo

**ATENCIÓN**

Instrucción de seguridad para evitar daños en el equipo y/o en sus funciones

## 3.2. INSTRUCCIONES GENERALES DE SEGURIDAD



Leer atentamente el manual de instrucciones antes de instalar el equipo y ponerla en marcha. En caso de duda, contactar con INOXPA.

No usar en procesos cuyos productos y/o temperaturas no sean compatibles con los materiales de las juntas y/o el PIG. La persona que diseña el sistema es la responsable de decidir esta compatibilidad.

El equipo debe ser manejado solamente por personal cualificado.

La compatibilidad del equipo eléctrico es responsabilidad de la persona que diseña el sistema o decide sus especificaciones.

### 3.2.1. Durante la instalación

Tener siempre en cuenta las [Especificaciones Técnicas del apartado 9](#).

La instalación y la utilización del equipo siempre tienen que estar en conformidad con la reglamentación aplicable en materia de sanidad y de seguridad.

No utilizar el equipo hasta que no se compruebe que funciona adecuadamente. Después de montar, reparar, limpiar o hacer alguna modificación conectar la alimentación de aire y la potencia eléctrica y confirmar que el equipo se haya montado correctamente mediante una adecuada supervisión de funcionamiento y fugas.

Verificar que los ejes están perfectamente alineados. Si la alineación no se realiza correctamente se puede dañar el vástago, el eje debido al rozamiento, el cojinete y las juntas.

Apretar firmemente todas las piezas estáticas y conectadas para evitar que puedan soltarse. Cuando el equipo funciona con frecuencia alta o se instala en un lugar con muchas vibraciones asegurar que todas las piezas están bien sujetas.

Tener en cuenta las posibles de caídas de presión en el circuito neumático y/o fallos en el suministro eléctrico ya que pueden ocasionar problemas de seguridad en la instalación.

Verificar el funcionamiento del equipo al reiniciarlo y después de una parada de emergencia o inesperada.

El eje y el PIG están imantados: NO acercarse a elementos metálicos magnéticos ya que su fuerza de atracción es alta; NO dejar este elemento en mesas o bancadas metálicas durante su manipulación; NO acercarse a herramientas y/o objetos metálicos que puedan ser atraídos por el campo magnético.

La vida útil del PIG depende de la calidad de la instalación (acabado interno de las tuberías, soldaduras, limpieza y todo lo que pueda afectar al buen paso del PIG).

El equipo debe instalarse y utilizarse según las buenas prácticas del sector y solamente por personal cualificado.

Durante la instalación todos los trabajos eléctricos deben ser llevados a cabo por personal autorizado.



### 3.2.2. Durante el funcionamiento

Tener siempre en cuenta las [Especificaciones Técnicas del apartado 9](#).

NUNCA sobrepasar los valores límites especificados.

No utilizar en ambientes donde existan gases corrosivos ya que el cilindro y las juntas podrían verse afectados.

No utilizar en ambientes con fuertes campos magnéticos ya que los detectores PIG y el pistón podrían verse afectados.

La vida útil del PIG depende de la calidad de la instalación (acabado interno de las tuberías, soldaduras, limpieza y todo lo que pueda afectar al buen paso del PIG).

Usar el equipo según las buenas prácticas del sector y por personal cualificado.

NUNCA tocar el equipo y/o las tuberías que están en contacto con el líquido durante su funcionamiento. Si trabaja con productos calientes hay riesgo de quemaduras.

Diseñar el circuito de manera segura para evitar que el PIG NUNCA pueda salirse del sistema mientras circula a gran velocidad por las tuberías.

No manipular el actuador cuando la instalación esté funcionando y/o tenga presión de aire comprimido.

El grado de protección contra agua de los detectores de bola y de detector de actuador es IP67 (protegido completamente del polvo e inmersión en agua).



### 3.2.3. Durante el mantenimiento

Tener siempre en cuenta las [Especificaciones Técnicas del apartado 9](#).

NUNCA desmontar el equipo hasta que las tuberías hayan sido vaciadas. Tener en cuenta que el líquido de la tubería puede ser peligroso o estar a altas temperaturas.

Para estos casos consultar las regulaciones vigentes en cada país.

Las tuberías deben estar sin presión cuando se quiera abrir cualquier parte del circuito ya que el PIG podría salir a gran velocidad y causar daños personales muy graves.

No dejar las piezas sueltas por el suelo.

Al revisar el equipo, comprobar primero las medidas para prevenir caídas de los objetos desplazados, descontrol del equipo, etc. Después, cortar la presión de alimentación y la potencia eléctrica y desalojar todo el aire. Al poner en funcionamiento el equipo, comprobar que éste es normal, que el actuador está en posición correcta y que los detectores dan señal válida.

El eje y el PIG están imantados: NO acercarse a elementos metálicos magnéticos ya que su fuerza de atracción es alta; NO dejar este elemento en mesas o bancadas metálicas durante su manipulación; NO acercarse a herramientas y/o objetos metálicos que puedan ser atraídos por el campo magnético.

La vida útil del PIG depende de la calidad de la instalación (acabado interno de las tuberías, soldaduras, limpieza y todo lo que pueda afectar al buen paso del PIG).

Todos los trabajos eléctricos deben ser llevados a cabo por personal autorizado.



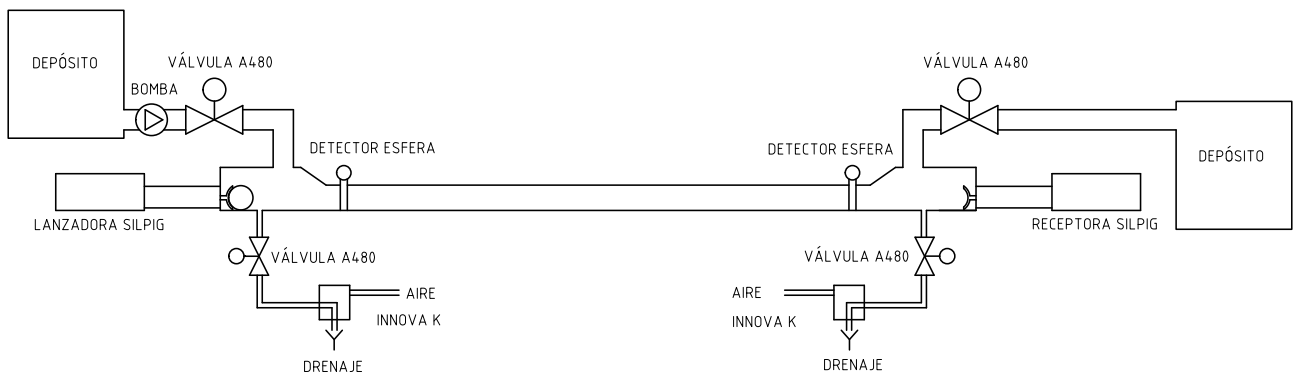
# 4. Información General

## 4.1. DESCRIPCIÓN

El sistema SILPIG es un sistema para recuperar el producto restante dentro de una tubería después del proceso de bombeo y/o para eliminar el producto para facilitar la posterior limpieza mediante un CIP.

El sistema SILPIG está compuesto por una estación de envío, otra de recepción, el PIG, dos detectores de posición, cuatro válvulas mariposa A480 y dos válvulas INNOVA K.

Se inicia el proceso situando el PIG en la posición de envío. Éste se manda hacia la estación receptora mediante un fluido impulsor, que suele ser aire comprimido, y a medida que el PIG se desplaza, empuja el producto que hay en la tubería para su aprovechamiento. Una vez el PIG ha llegado a la estación receptora se puede limpiar toda la instalación mediante CIP con la ventaja que incluso el PIG queda limpio. Acabada esta fase, se retorna el PIG a la estación de envío y la instalación queda lista para otra producción.



13.001.32.0019



# 5. Instalación

## 5.1. RECEPCIÓN DEL EQUIPO



INOXPA no se hace responsable del deterioro del material debido al transporte o al desembalaje

Al recibir el equipo, comprobar si dispone de todas las piezas que componen el albarán de entrega:

- equipo completo,
- sus componentes en caso de suministrarse,
- manual de instrucciones.

INOXPA inspecciona todos los equipos antes del desembalaje, sin embargo, no puede asegurar que la mercancía llegue intacta al usuario.

Durante el desembalaje asegurarse de:

- tomar todas las precauciones posibles para evitar daños en el equipo y en sus componentes,
- quitar cualquier posible traza del embalaje del equipo o de sus piezas,
- inspeccionar el equipo o las piezas que lo componen para detectar posibles daños ocasionados durante el transporte.

## 5.2. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO



El comprador o el usuario se responsabilizarán del montaje, instalación, puesta en marcha y funcionamiento del equipo.

Tomar todas las precauciones para evitar daños en el equipo y sus componentes al transportarlo y/o almacenarlo.

### 5.3. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

S0120	11	06	52	040
<b>Tamaño</b>				
				038 SMS 38
				040 DN 40 - OD 1½"
				050 DN 50 - OD 2"
				051 SMS 51
				063 OD 2½" - SMS 63,5
				065 DN 65
				076 OD 3" - SMS 76
				080 DN 80
				100 DN 100 - OD 4"
				104 SMS 104
<b>Juntas</b>				
			52	EPDM
			78	FPM
<b>Material</b>				
		06	1.4404 (AISI 316L)	
<b>Conexión</b>				
	00	soldar		
	11	macho		
	77	clamp		
<b>Modelo</b>				
S0120	SILPIG DIN			
S0121	SILPIG OD			
S0122	SILPIG SMS			

### 5.4. EMPLAZAMIENTO

Colocar el equipo dejando suficiente espacio a su alrededor para poder realizar fácilmente el desmontaje, la inspección y la revisión del equipo, así como para poder acceder al dispositivo de la conexión de aire del actuador, incluso cuando el equipo esté funcionando.

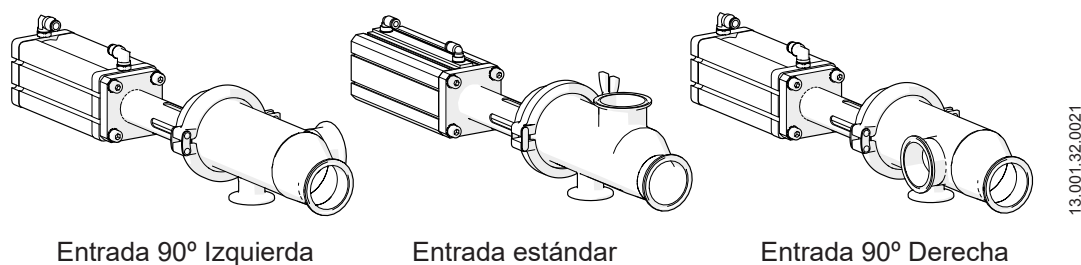
### 5.5. CONEXIONES DE FLUIDO

El equipo tiene dos bocas principales y una de secundaria. Las dos bocas principales son las de entrada y salida de producto así que van conectadas a la tubería principal de la instalación y la boca secundaria es para drenaje y entrada de fluido impulsor de la bola y/o CIP.

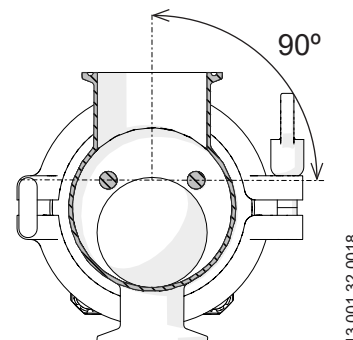


## 5.6. ORIENTACIÓN DEL EQUIPO

El equipo debe estar montado en horizontal y respetando la dirección del flujo del producto que se indica en el apartado 5.5. **Conexiones de fluido**.



Además, tal como se muestra en la figura siguiente, las varillas guía del PIG deben quedar en un plano perpendicular al eje de la boca de entrada.



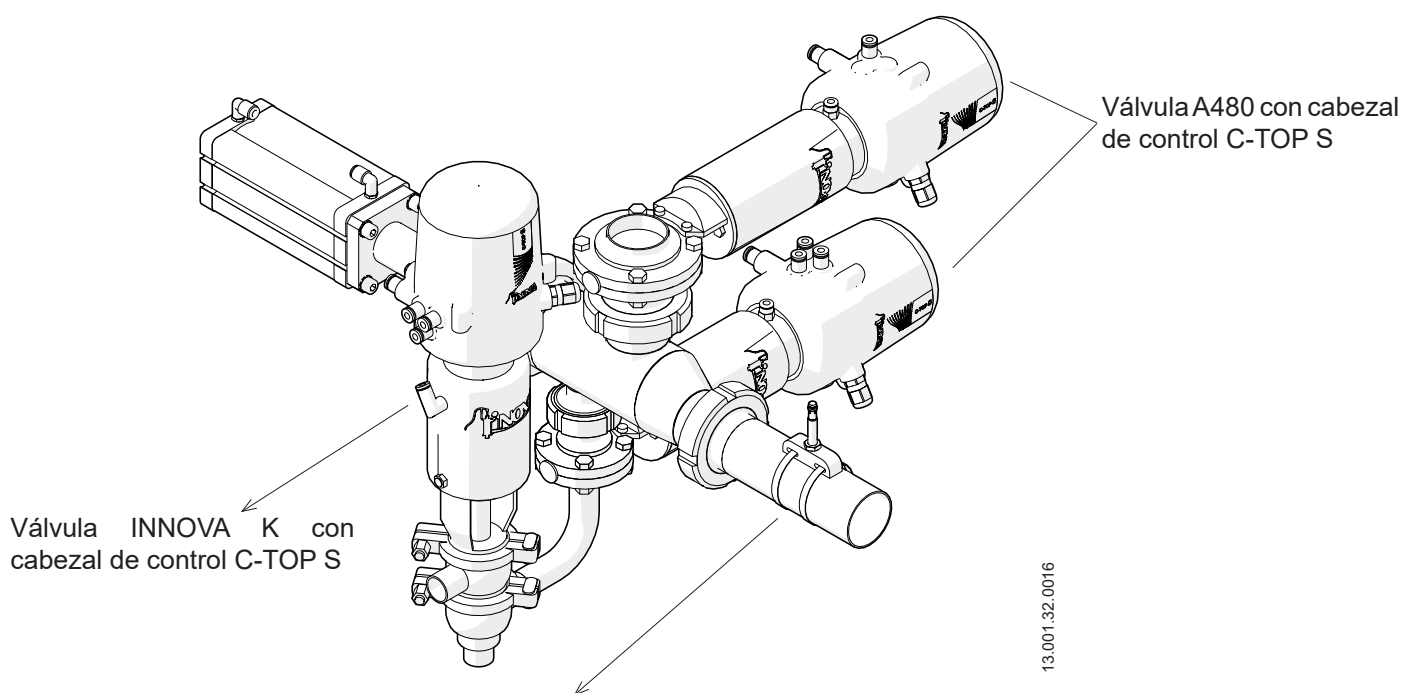
## 5.7. INSTALACIÓN GENERAL

Una vez definido el emplazamiento del equipo, éste se puede unir a la tubería mediante accesorios (racores).

Durante el montaje del equipo, evitar excesivas tensiones y prestar atención a:

- las vibraciones que se puedan producir en la instalación,
- las dilataciones térmicas que puedan sufrir las tuberías al circular fluidos calientes,
- el peso que las tuberías puedan soportar,
- la correcta conexión de los racores y sus juntas.

En la instalación utilizar codos de 1,5D para asegurar el paso del PIG.



### Detector del PIG:

El detector PIG debe colocarse entre 100 y 120 mm de la salida del equipo. Si no se deja dicha distancia, el campo magnético del eje podría interferir en la detección y el detector podría enviar señales erróneas.

**ATENCIÓN**



Leer atentamente el manual de instrucciones y la ficha técnica del detector del PIG antes de su instalación.

La instalación del detector del PIG solo debe ser llevado a cabo por personal autorizado.

### 5.8. COMPROBACIÓN Y REVISIÓN

Antes de utilizar el equipo hacer las siguientes comprobaciones:

- comprobar que el PIG quede imantado en el eje,
- aplicar aire comprimido tres o cuatro veces para comprobar que el actuador realiza la operación de apertura y cierre suavemente,
- que el actuador empuja el PIG al interior de la tubería y que lo recoge sin dificultad,
- comprobar que los detectores del PIG den la señal del paso de la bola correctamente,
- si los detectores del PIG disponen de detectores de pistón comprobar que den la señal del movimiento del actuador.

### 5.9. CONEXIÓN DE AIRE AL ACTUADOR

Para realizar la conexión de aire al actuador:

- conectar y revisar las conexiones de aire comprimido (rosca G 1/8" para tubo Ø6 mm),
- comprobar la presión y el acondicionamiento del aire comprimido,
- tener en cuenta la calidad del aire comprimido según las especificaciones descritas en el apartado 9. [Especificaciones Técnicas](#).

**ATENCIÓN**



El comprador o el usuario se responsabilizará del montaje, instalación, puesta en marcha y funcionamiento del equipo.

## 6. Puesta en marcha



Leer con atención las instrucciones del apartado [5. Instalación](#) antes de poner en marcha el equipo.



Antes de la puesta en marcha, las personas responsables han de estar debidamente informadas sobre el funcionamiento del equipo y las instrucciones de seguridad a seguir. Este manual de instrucciones estará en todo momento a disposición del personal.

Antes de poner el equipo en marcha deberá tenerse en cuenta:

- comprobar que las soldaduras estén correctamente pulidas para no dañar el PIG,
- comprobar que no haya ningún elemento o deformación de la tubería que obstruya el paso del PIG,
- comprobar que no existe ninguna bifurcación que pueda desviar el PIG,
- verificar que la tubería y el equipo están completamente limpias de posibles restos de soldadura u otras partículas extrañas que puedan dañar el PIG. Proceder a la limpieza del sistema si es necesario,
- comprobar que el alineamiento del eje que empuja el PIG con el eje del actuador nos permite un movimiento suave,
- comprobar que la presión de aire comprimido a la entrada del actuador es la que se indica en el apartado [9. Especificaciones Técnicas](#),
- verificar que la calidad del aire comprimido cumple con las especificaciones descritas en el apartado [9. Especificaciones Técnicas](#),
- controlar las posibles fugas, verificar que todas las tuberías y sus conexiones sean herméticas y sin fugas,
- accionar el equipo.

### ATENCIÓN



No modificar los parámetros de funcionamiento para los cuáles ha sido diseñado el equipo sin la previa autorización escrita de INOXPA.

No tocar las partes móviles del acoplamiento entre el actuador y el cuerpo cuando el actuador esté conectado al aire comprimido.



¡Peligro de quemaduras! No tocar el equipo o las tuberías cuando circulen fluidos calientes o cuando se esté llevando a cabo una limpieza o esterilización.

# 7. Incidentes de funcionamiento

Fuga externa: el producto fuga por el eje	
El eje da tirones	
El eje no empuja o recoge el PIG incorrectamente	
Los detectores del PIG no lo detectan	
Desgaste prematuro del PIG	
CAUSAS PROBABLES	SOLUCIONES
• La junta principal se ha gastado o deteriorado	Sustituir las juntas. Cambiar las juntas por otras de distinto material o calidad y más adecuadas al producto.
• Las juntas se atascan	Verificar alineación del eje y desgaste de juntas.
• El actuador no maniobra eficientemente	Revisar la presión de alimentación de aire comprimido. Sustituir por otro o reparar.
• El cojinete está desgastado o deformado	Sustituir el cojinete. Verificar la alineación del eje.
• Deformación de la junta de cierre	Reemplazar las juntas por otras de distinta calidad si se han deteriorado prematuramente.
• Funcionamiento incorrecto del actuador o componentes del actuador desgastados	Revisar el actuador. Revisar la presión del aire comprimido.
• Acceso de suciedad al actuador	Limpiar el actuador.
• El PIG está atascado	Rescatar el PIG: usar un lápiz detector para buscar el PIG en la instalación.
• El PIG está dañado	Sustituir el PIG
• Los detectores funcionan incorrectamente	Revisar la conexión. Sustituir los detectores.
• El PIG es empujado por aire comprimido a gran velocidad y no deja tiempo al sensor para detectar su paso	Bajar la presión de aire en la instalación.
• El PIG es empujado por aire comprimido a gran velocidad provocando gran fricción y un golpeo fuerte contra el receptor del PIG	Bajar presión de aire de recuperación del PIG
• Instalación en mal estado: soldaduras mal ejecutadas, tuberías sucias, acabado interior no adecuado, etc.	Revisar la instalación

# 8. Mantenimiento

## 8.1. GENERALIDADES

Este equipo requiere un mantenimiento. Las instrucciones contenidas en este apartado tratan sobre el mantenimiento del equipo y reemplazamiento de las piezas de recambio y el desmontaje y montaje del equipo. Las instrucciones han sido preparadas para el personal de mantenimiento y para aquellas personas responsables del suministro de las piezas de recambio.

Leer atentamente el apartado 9. [Especificaciones Técnicas](#).



Los trabajos de mantenimiento solo lo podrán realizar personas cualificadas, formadas, equipadas y con los medios necesarios para realizar dichos trabajos.

Todo el material cambiado debe ser debidamente eliminado y reciclado según las directivas vigentes en cada zona.

Asegurar que las tuberías no están presurizadas antes de empezar los trabajos de mantenimiento.

## 8.2. MANTENIMIENTO

Para realizar un mantenimiento adecuado se recomienda:

- una inspección regular del equipo y de sus componentes,
- llevar un registro de funcionamiento de cada equipo anotando cualquier incidencia,
- disponer siempre de juntas y PIG de repuesto en estoc.

Prestar atención especial a las indicaciones de peligro que se indican en este manual durante la realización del mantenimiento.



No tocar las partes móviles cuando el actuador esté conectado al aire comprimido.

El equipo y las tuberías no deben estar NUNCA presurizadas durante su mantenimiento.

¡Peligro de quemaduras! No tocar el equipo o las tuberías cuando circulen fluidos calientes o cuando se esté llevando a cabo una limpieza o una esterilización.

El intervalo de tiempo entre cada mantenimiento preventivo varía en función de las condiciones de trabajo a que está sometida el equipo: temperatura, presión, número de maniobras al día, tipo de soluciones de limpieza utilizadas, etc.

### 8.2.1. Mantenimiento de las juntas

CAMBIO DE JUNTAS	
Mantenimiento preventivo	Sustituir al cabo de 12 meses
Mantenimiento después de una fuga	Sustituir al final del proceso
Mantenimiento planificado	Verificar regularmente la ausencia de fugas y el funcionamiento suave del equipo. Mantener un registro del mantenimiento del equipo. Usar estadísticas para planificar las inspecciones.
Lubricación	Durante el montaje, aplicar lubricantes compatibles con el material de la junta. Ver la siguiente tabla.

COMPONENTE JUNTA	LUBRICANTE	CLASE NLGI DIN 51818
HNBR / FPM	klübersynth UH 1 64-2403	3
EPDM / HNBR / FPM	PARALIQ GTE 703	3

### 8.2.2. Almacenamiento

El almacenamiento del equipo debe realizarse en un lugar cerrado con las condiciones siguientes:

- temperatura entre 15°C y 30°C,
- humedad del aire < 60%

NO está permitido el almacenamiento de los equipos al aire libre.

### 8.2.3. Piezas de recambio

Para pedir piezas de recambio es necesario indicar el tipo de equipo, el tamaño y la posición y la descripción de la pieza que se encuentra en el apartado [9. Especificaciones Técnicas](#).

## 8.3. LIMPIEZA



El uso de productos de limpieza como la sosa cáustica y el ácido nítrico pueden producir quemaduras en la piel.

Utilizar guantes de goma durante los procesos de limpieza.

Utilizar siempre gafas protectoras.

### 8.3.1. Limpieza CIP (clean-in-place)

Si el equipo está instalado en un sistema provisto de proceso CIP su desmontaje no es necesario. El material de la junta estándar que se utilizará para la limpieza CIP, tanto en medio alcalino como en medio ácido, es el EPDM, HNBR y VMQ. Los materiales de la junta NBR y FPM no son recomendados.

Se pueden utilizar dos tipos de soluciones para los procesos CIP:

**a. solución alcalina:** 1% en peso de sosa cáustica (NaOH) a 70°C (150°F). Para realizar esta solución de limpieza:

1 kg NaOH + 100 l H<sub>2</sub>O<sup>1</sup> = solución de limpieza

2,2 l NaOH al 33% + 100 l H<sub>2</sub>O = solución de limpieza

**b. solución ácida:** 0,5% en peso de ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) a 70°C (150°F). Para realizar esta solución de limpieza:

0,7 l HNO<sub>3</sub> al 53% + 100 l H<sub>2</sub>O = solución de limpieza

1) utilizar únicamente agua sin cloruros para realizar las soluciones de limpieza

### ATENCIÓN



Controlar la concentración de las soluciones de limpieza. Una incorrecta concentración puede provocar el deterioro de las juntas del equipo.

Realizar SIEMPRE un enjuague final con agua limpia al finalizar el proceso de limpieza para eliminar restos del producto de limpieza.



Limpiar el interior y el exterior del equipo antes de empezar los trabajos de desmontaje y montaje.

### 8.3.2. Automático SIP (sterilization-in-place)

El proceso de esterilización con vapor se aplica a todo el equipo incluyendo el pigging.



**ATENCIÓN**



NO arrancar el equipo durante el proceso de esterilización con vapor. Los elementos y los materiales no sufrirán daños si se siguen las especificaciones de este manual. No puede entrar líquido frío hasta que la temperatura del equipo sea inferior a 60°C (140°F).

Condiciones máximas durante el proceso SIP con vapor o agua sobrecalentada:

- a. temperatura máxima: 140°C / 284°F
- b. tiempo máximo: 30 min
- c. enfriamiento: aire esterilizado o gas inerte
- d. materiales: EPDM, HNBR (los materiales NBR y FPM no son recomendables)

**8.4. DESMONTAJE Y MONTAJE DEL EQUIPO**

Proceder con cuidado. Pueden producirse daños personales. Desconectar siempre el aire comprimido antes de proceder a cualquier operación de montaje o desmontaje



No tocar las partes móviles cuando el actuador está conectado al aire comprimido. El montaje y desmontaje del equipo solo debe realizarlo personal cualificado. El eje y el PIG están imantados: NO acercarse a elementos metálicos magnéticos ya que su fuerza de atracción es alta; NO dejar este elemento en mesas o bancadas metálicas durante su manipulación; NO acercarse a herramientas y/o objetos metálicos que puedan ser atraídos por el campo magnético. Proceder con cuidado al manipular el PIG ya que está fuertemente imantado y se puede producir atrapamiento de manos.

Para el montaje y desmontaje del equipo se necesitan las siguientes herramientas:

- una llave allen de 2 mm y dos llaves fijas de 11 mm para equipos de tamaño DN40 a DN50,
- una llave allen de 6 mm y dos llaves fijas de 17 mm para equipos de tamaño DN65 a DN100.

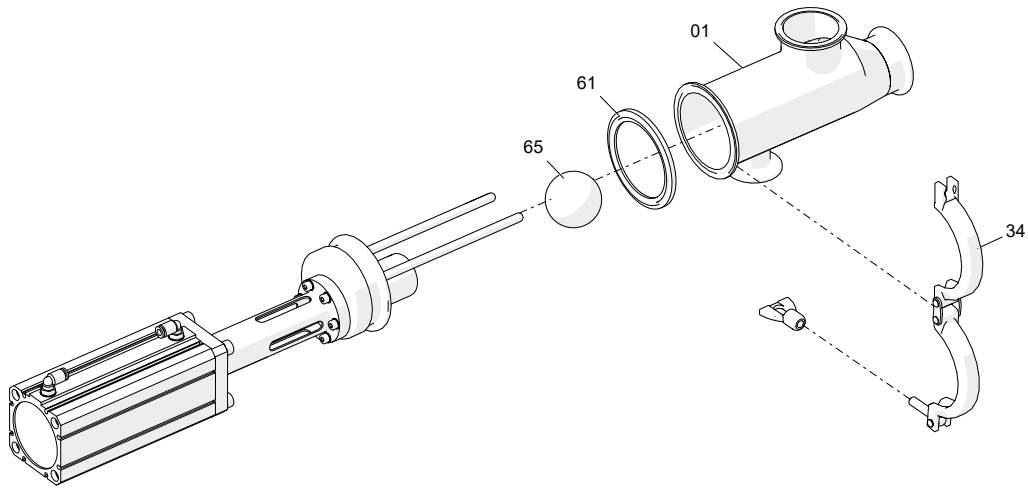
**8.4.1. Desmontaje**

1. Desconectar el aire comprimido del actuador (10).
2. Quitar la abrazadera (34).
3. Separar el cuerpo (01) y la junta clamp (61) del equipo.
4. En estación lanzadora, recoger y guardar el PIG (65) que estará unida al eje por el campo magnético.
5. Aflojar y retirar los tornillos (23B) y las arandelas (25B) que unen el actuador (10) a la linterna (66).
6. Separar el eje (08) del equipo del eje del actuador (10) ayudándose con dos llaves fijas.
7. Aflojar y retirar los tornillos (23A) y las arandelas (25A) y separar la linterna (66) de la tapa del cuerpo (12).
8. Separar las juntas del eje (60) y el casquillo guía (17) de la tapa del cuerpo (12).

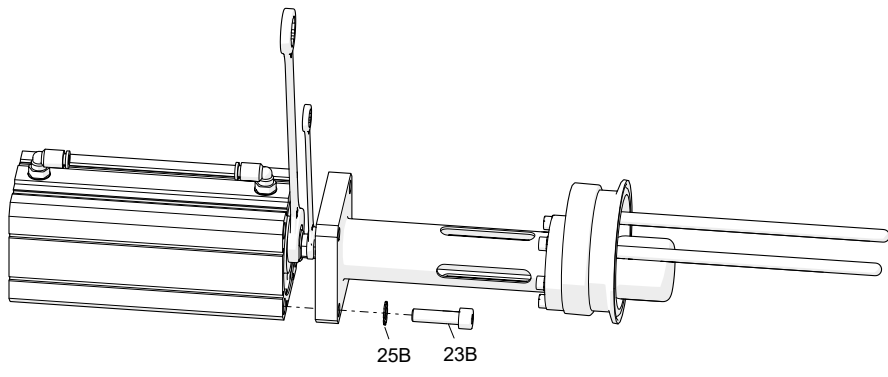
**8.4.2. Montaje**

1. Poner juntas (60) y el casquillo guía (17) en la tapa del cuerpo (12).
2. Montar la linterna en la tapa con los tornillos (23A) y las arandelas (25A).
3. Colocar el eje (08) a través del orificio de la tapa del cuerpo (12).
4. Roscar el eje (08) del equipo al eje del actuador (10). Asegurar la fijación de la rosca con cola tipo Loctite 242.
5. Unir la linterna (66) al actuador (10) con los tornillos (23B) y sus arandelas (25B).
6. En estación lanzadora, unir con cuidado el PIG en el eje.
7. Colocar la junta clamp (61) en la tapa del cuerpo (12).
8. Colocar el cuerpo (01) y unirlo a la tapa del cuerpo (12) con la abrazadera (34).
9. Conectar el aire comprimido.

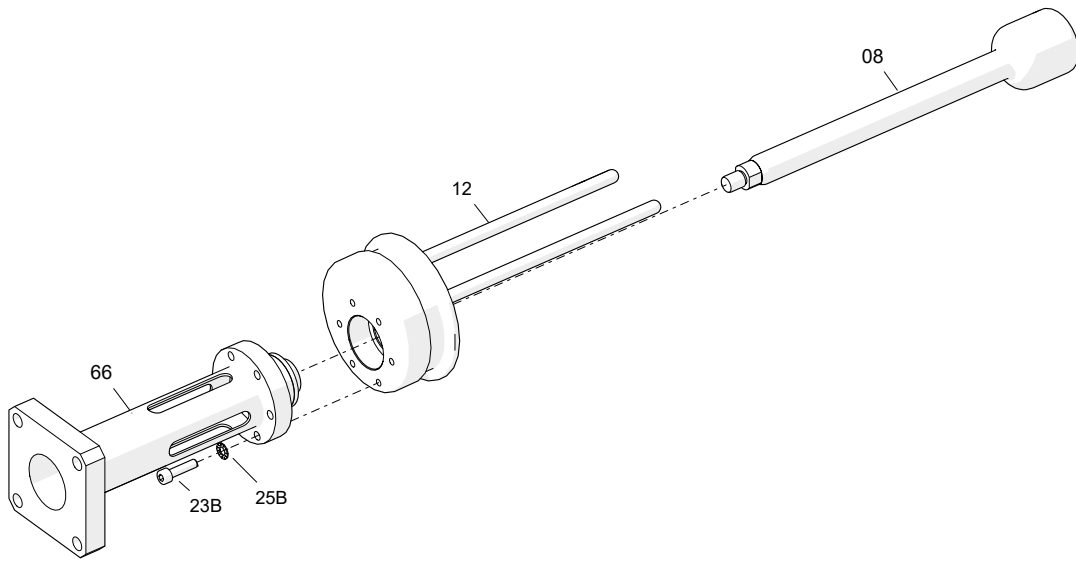
1



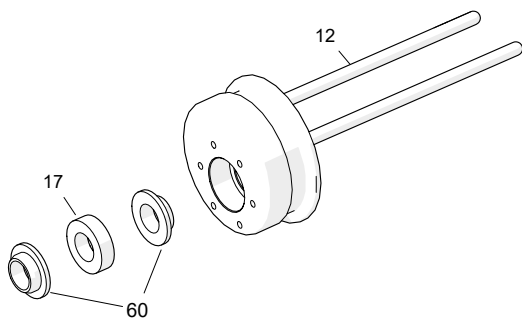
2



3



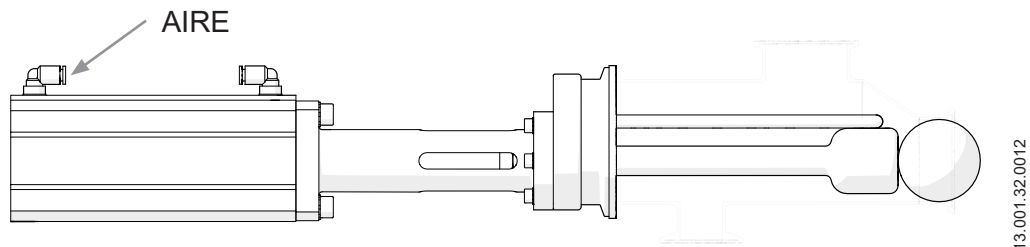
4



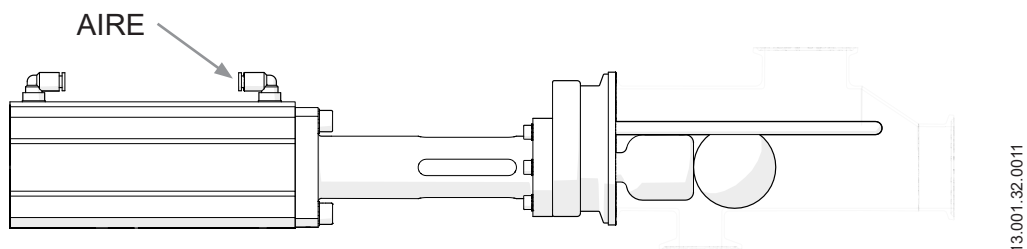
### 8.5. POSICIÓN DEL PIG

Para saber la posición del PIG durante el montaje y/o el desmontaje del equipo se debe observar la posición del eje. En las siguientes imágenes se representan las dos posiciones posibles del PIG:

1. Posición de impulsión o recogida del PIG: el eje del equipo debe adoptar esta posición cuando introduce el PIG en la tubería o cuando está en espera del PIG.



2. Posición de reposo: cuando el PIG está recogido en el interior del cuerpo del equipo.



# 9. Especificaciones Técnicas

## 9.1. EQUIPO

Presión máxima de trabajo	1000 kPa (10 bar)
Máxima temperatura de trabajo	121°C (250°F) para juntas estándar EPDM (para temperaturas superiores se usan otro tipo de juntas)
Velocidad máxima PIG	1 m/s
Presión recomendada para impulsar el PIG	100 kPa - 500 kPa (1 - 5 bar) <sup>1</sup>

<sup>1</sup>) dependiendo del producto y de las condiciones de trabajo

El caudal máximo admisible depende del tamaño del equipo y de la viscosidad del fluido impulsor del PIG.

En caso de usar aire comprimido como fluido impulsor se recomienda no impulsarlo con las tuberías en seco. La presión de aire comprimido admisible depende del modelo, las condiciones de uso y el estado de la instalación. **Se recomienda empezar por 50 kPa (0,5 bar) e ir aumentando la presión progresivamente hasta llegar a la presión máxima recomendada anteriormente.**

El retorno del PIG cuando no hay producto en la tubería se debe hacer a baja presión. Se recomienda una presión de retorno de entre 50 y 100 kPa (0,5 y 1 bar) si el fluido impulsor es aire comprimido.

### ATENCIÓN



No sobrepasar los límites de presión y velocidad del PIG. Una sobrepresión y/o velocidad demasiado alta pueden dañar seriamente el PIG.

## 9.2. ACTUADOR

Tipo	Doble efecto
Presión del aire comprimido	500 - 700 kPa (5 - 7 bar)
Calidad del aire comprimido	de acuerdo con ISO 8573-1:2010: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Contenido en partículas sólidas</u>: calidad clase 3, dimensión máxima = 5 µ, densidad máxima de la partículas = 5 mg/m<sup>3</sup>.</li> <li>- <u>Contenido en agua</u>: calidad clase 4, máximo punto de condensación = 2°C. Si el equipo trabaja a gran altitud o a baja temperatura ambiente el punto de condensación tiene que adaptarse.</li> <li>- <u>Contenido en aceite</u>: calidad clase 5, preferiblemente libre de aceite, máxima cantidad de aceite = 25 mg/m<sup>3</sup>.</li> </ul>
Conexión aire comprimido	G 1/8 (para tubo de Ø 6 mm)
Temperatura de trabajo continuo	-10°C - 60°C
Consumo aire comprimido (litros N/ciclo a P <sub>rel</sub> = 6 bar)	

DN40 - DN 50 OD 1½" - OD 2"	DN65 - DN80 OD 2½" - OD 3"	DN100 OD 4"
1,1	2,5	3,7

## 9.3. MATERIALES

Piezas en contacto con el producto	1.4404 (AISI 316L)
Otras piezas de acero	1.4301 (AISI 304)
Juntas en contacto con el producto PIG	EPDM (estándar) - FPM VMQ (estándar) - NBR - EPDM
Acabado superficial interno	pulido brillante Ra ≤ 0,8 µm
Acabado superficial externo	mate

## 9.4. TAMAÑOS DISPONIBLES

DIN EN 10357 serie A  
(anterior DIN 11850 serie 2)

DN 40 - DN 100

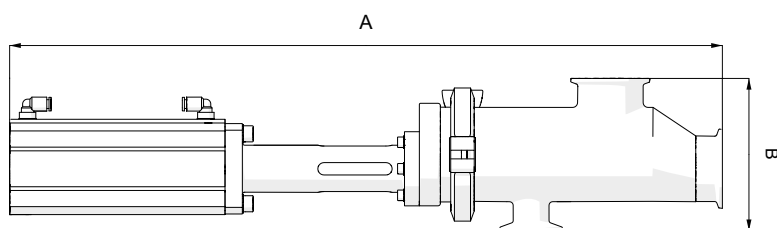
ASTM A269/270  
(corresponde a tubo OD)

OD 1½" - OD 4"

SMS  
Conexiones

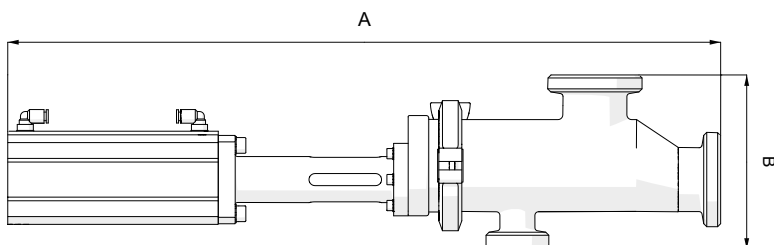
38 - 104  
macho, clamp

## 9.5. DIMENSIONES



13.001.32.0015

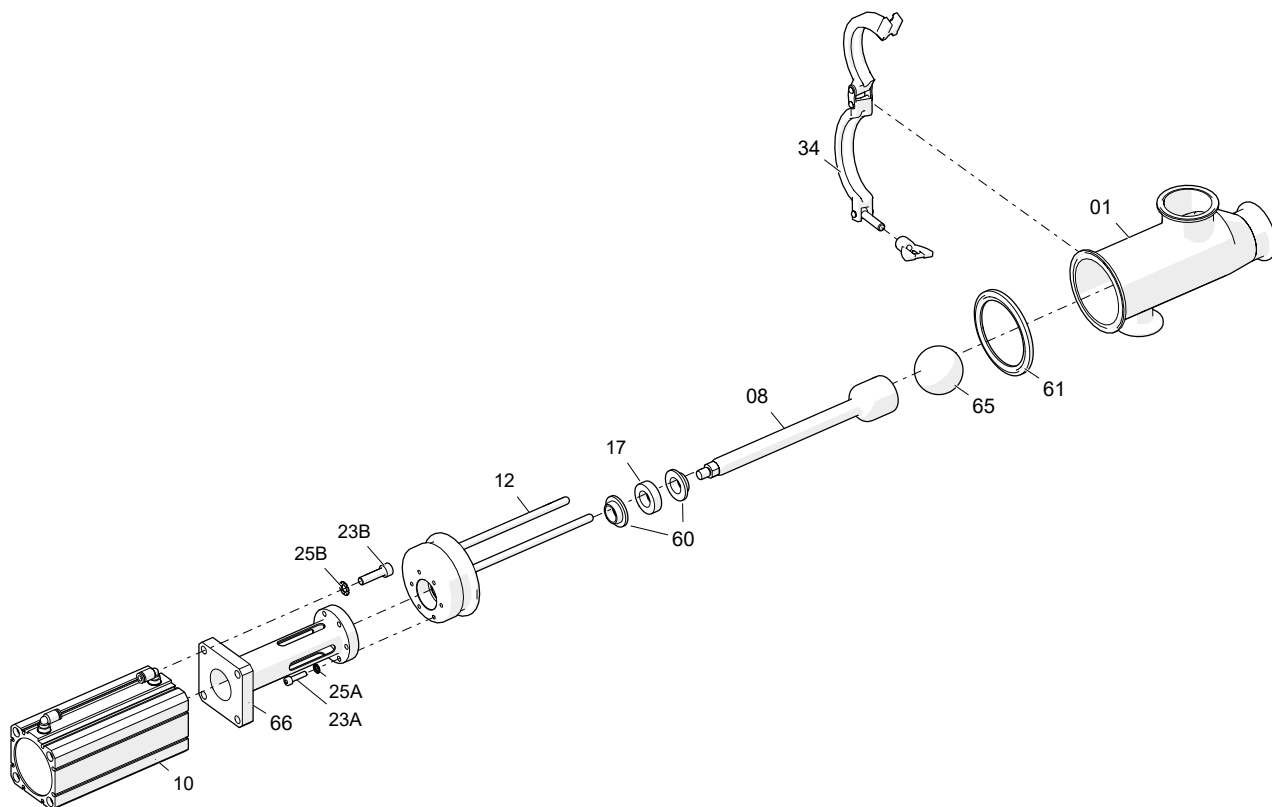
DN	Dimensiones [mm]	
	A	B
40	580	125
50	580	125
65	815	170
80	825	170
100	1090	215
1½"	585	140
2"	590	140
2½"	815	180
3"	825	180
4"	1090	220



13.001.32.0017

DN	Dimensiones [mm]	
	A	B
40	590	145
50	590	145
65	830	190
80	840	195
100	1115	245
38	580	125
51	580	125
63,5	815	165
76	825	165
104	1095	215

## 9.6. DESPIECE Y LISTA DE PIEZAS



13.001.32.0006

Posición	Descripción	Cantidad	Material
01	cuerpo	1	1.4404 (AISI 316L)
08	eje	1	1.4404 (AISI 316L)
10	actuador	1	1.4307 (AISI 304L)
12	tapa cuerpo	1	1.4404 (AISI 316L)
17	casquillo guía <sup>1</sup>	1	PTFE
23A	tornillo allen	6	A2
23B	tornillo allen	4	A2
25A	arandela	6	A2
25B	arandela	4	A2
34	abrazadera	1	1.4301 (AISI 304)
60	junta eje <sup>1</sup>	2	EPDM - FPM
61	junta clamp <sup>1</sup>	1	EPDM - FPM
65	PIG <sup>2</sup>	1	VMQ - NBR - EPDM
66	linterna		1.4404 (AISI 316L)

1) piezas de recambio recomendadas

2) pieza no suministrada con el equipo



**Como ponerse en contacto con INOXPA S.A.U.:**  
Los detalles de todos los países están continuamente actualizados en nuestra página web.  
Visite [www.inoxpa.com](http://www.inoxpa.com) para acceder a la información.



INOXPA S.A.U.  
Telers, 60 - 17820 - Banyoles - España

