

Regulador de contrapresión de precisión serie GS/GSD

USO Y PUESTA EN MARCHA DEL REGULADOR

ADVERTENCIA:

Asegúrese de leer y comprender estas instrucciones antes de usar, instalar o mantener el regulador de presión Equilibr. Siga los pasos necesarios para garantizar que este manual de instrucciones llegue al operario de este regulador y que permanezca junto al regulador durante toda su vida útil. El uso, instalación, funcionamiento y mantenimiento de todos los productos presurizados, incluido este regulador, deben ser realizados por personal con una formación adecuada y con una cualificación obtenida a partir de la experiencia o una formación específica.

En caso de no observarse las instrucciones contenidas en este documento podría dar lugar, entre otras, a las siguientes consecuencias:

- Heridas graves al personal o la muerte
- Una liberación descontrolada del fluido a presión
- Daños permanentes en el regulador de presión y/o en los equipos conectados al mismo



ANTECEDENTES

La serie GS de Equilibr está compuesta por reguladores de contrapresión. Estos reguladores de contrapresión controlan la presión del fluido a la entrada del puerto «I». El regulador Equilibr controla la presión permitiendo un exceso de flujo para purgar el sistema a través del puerto de salida «O» de los reguladores. La dirección del flujo es desde la entrada hacia la salida. El regulador Equilibr funciona mediante el accionamiento de un dispositivo auxiliar o piloto. El punto de ajuste de la presión se determina mediante la presión piloto que se produce en el puerto de referencia «R» (también conocido como pilotado o bóveda). El regulador de contrapresión controlará la presión en su puerto de entrada a través de una precisa relación 1 a 1 respecto a la presión aplicada en el puerto piloto. La presión piloto puede aplicarse mediante un regulador de ajuste con mecánico o con un regulador de presión electrónico. Consulte la Figura 1.

El regulador de contrapresión Equilibr utiliza una membrana flexible de diafragma para detectar la presión y proporcionar un sello directo frente a los orificios del cuerpo del regulador. La presión piloto se aplica en un lado del diafragma. La presión a la entrada del puerto «I» se detecta en la otra cara del diafragma. Cuando la presión piloto es superior a la presión de entrada, se empuja firmemente el diafragma contra los orificios para formar un sello que permite cerrar eficazmente el regulador. Cuando se acumula la presión de entrada y esta es igual a la presión piloto, se eliminan las fuerzas de cierre del diafragma y el fluido puede comenzar a pasar desde el puerto de entrada al de salida. Cuando ha pasado una cantidad de fluido suficiente a través del regulador, la presión de entrada se reducirá ligeramente y el diafragma podrá de nuevo crear un sello frente a los orificios. En condiciones normales se alcanza el equilibrio y el diafragma se modula en una posición en la que se permite la salida del flujo suficiente del regulador para mantener una presión constante en el puerto de entrada. (Figura 2)

Sistemas típicos: El regulador de contrapresión se utiliza para controlar la presión en un sistema mediante la purga de cualquier exceso de flujo que, de lo contrario, provocaría el aumento de la presión del sistema. En el circuito de ejemplo mostrado, el regulador de contrapresión se utiliza para controlar la presión de salida de una bomba (véase la Figura 3). El exceso de fluido se purga a través del regulador de contrapresión y vuelve al depósito de fluido.

Otro uso del regulador de contrapresión Equilibr es la inertización de un tanque. Al llenar un depósito con producto, el gas o vapor de relleno en el espacio de cabecera debe purgarse mediante un proceso de eliminación adecuado para cumplir la normativa sobre calidad del aire y seguridad. Al conectar el tanque a un sistema de eliminación mediante un regulador de contrapresión Equilibr, se logra el objetivo de retener una ligera presión en el depósito de producto, aliviando la presión a medida que se llena dicho depósito. Los reguladores de contrapresión de la serie GS de Equilibr son la opción ideal para este tipo de aplicaciones y pueden controlarse de forma remota mediante varias opciones de puntos de ajuste, incluidos los controladores electroneumáticos accionados por el ordenador de proceso del cliente. La Figura 4 muestra una instalación típica de llenado de un tanque.

Equilibr ha formado a ingenieros que pueden trabajar con el cliente para recomendar un diseño del regulador y los materiales en contacto con el fluido más adecuados para una aplicación concreta. Estas recomendaciones son sólo sugerencias y dependen de la exhaustividad y exactitud de la información recibida del usuario final sobre la aplicación.

En última instancia, es responsabilidad del usuario determinar la compatibilidad del fluido con los materiales de construcción del regulador de contrapresión y con el gas piloto utilizado.

El diafragma instalado en el regulador de contrapresión consigue un delicado equilibrio entre presión, temperatura, compatibilidad del fluido y caudal. A menudo, debe sacrificarse el rendimiento en un área para obtener un rendimiento aceptable en otra. Hay muchos tipos de diafragmas que no pueden lograr un cierre estanco y debe haber siempre un caudal mínimo en el sistema. Si el caudal del sistema en el regulador de contrapresión es inferior al caudal mínimo necesario para el diafragma instalado, la presión del sistema descenderá por debajo de la presión de tarado objetivo.



2 OPCIONES DE PUNTO DE AJUSTE

Fig. 1

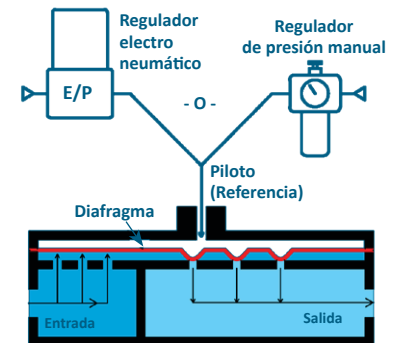


Fig. 2 El regulador piloto puede situarse de forma remota

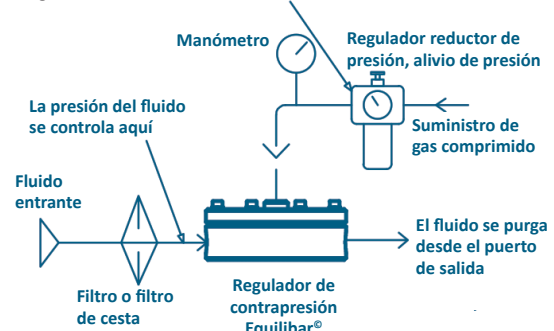


Fig. 3

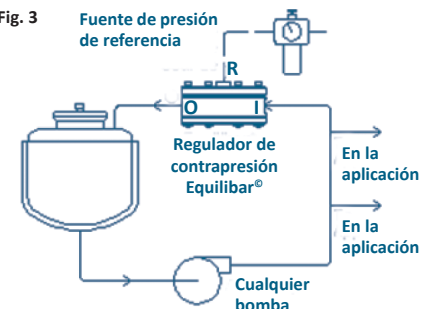
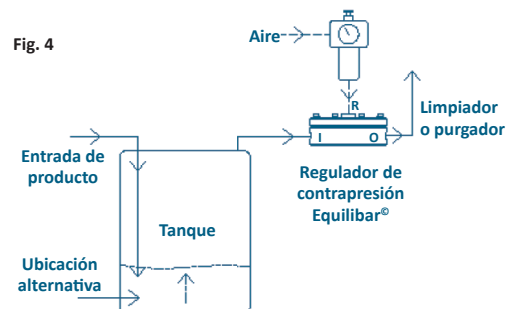


Fig. 4



Regulador de contrapresión de precisión serie GS/GSD

PREPARACIÓN PARA LA INSTALACIÓN

- Inspeccione el regulador de contrapresión Equilibrar por si presentara cualquier daño. Consulte a Equilibrar antes de proceder si encuentra cualquier daño.
- Compruebe que la referencia del modelo, en la etiqueta del regulador de contrapresión Equilibrar coincide que el que ha solicitado.
- Compruebe que la clasificación indicada en la etiqueta del regulador de contrapresión Equilibrar para la presión máxima de trabajo permitida y la temperatura máxima de trabajo permitida, no se superarán durante el funcionamiento del regulador de contrapresión.
- Llame, escriba o envíe un correo electrónico a Equilibrar si tiene cualquier pregunta, problema o si necesita una nueva copia de estas instrucciones. Asegúrese de incluir el número de pieza y número de serie completos del regulador de contrapresión sobre el que desea realizar la consulta. (Equilibrar, 320 Rutledge Road, Fletcher, NC, 28791, EE. UU., teléfono: 01-828-650-6590, www.equilibrar.com, info@equilibrar.com)
- Tome precauciones para evitar daños al personal en caso de fallo o fuga externa del diafragma. Los controles sensibles del fluido pueden experimentar fugas internas o externas. Consulte los términos y condiciones estándar para conocer la información importante sobre las limitaciones y responsabilidades.
- El funcionamiento del regulador de contrapresión Equilibrar no depende de su orientación y puede instalarse en cualquier plano, manteniendo un buen control de la presión. Es posible que sea necesario drenar el fluido o tener en cuenta otros aspectos para cumplir los requisitos de su aplicación concreta.
- Los puertos de la serie GS que dispongan de tapones para tuberías tienen por finalidad las operaciones de mecanizado realizadas durante el proceso de fabricación. Es habitual que dispongan del puerto de purgado «O» y no se suelen utilizar.
- Todos los reguladores Equilibrar se prueban a mano uno a uno en fábrica para comprobar su funcionamiento y las posibles fugas externas. La prueba de fugas se suele realizar a 1,5 veces la presión máxima de trabajo permitida.
- Muchos diafragmas se fabrican con una pequeña pestaña de material que sobresale. Dicha pestaña no tiene ninguna función y se incluye sólo para facilitar la inspección del material y espesor del diafragma sin que sea necesario desmontar el regulador.
- Los reguladores Equilibrar se limpian interna y externamente en fábrica utilizando limpiadores con base de agua en un limpiador de ultrasonidos y pasando un trapo a mano con alcohol desnaturalizado.
- Se suele utilizar una pequeña cantidad de lubricante Krytox de DuPont en la junta tórica interna que no está en contacto con el fluido.
- Se aplica una pequeña cantidad de Silver Goop® (un lubricante de aceite) sobre las roscas de cada tornillo. Los tornillos y lubricantes son componentes sin contacto con el fluido. Cualquier perno, tornillo o conector roscado en un cuerpo de acero inoxidable tendrá una pequeña cantidad de lubricante para evitar el gripado. El gripado de las roscas suele ser permanente e inutiliza el regulador. La fábrica de Equilibrar aplica Silver Goop®, de la marca Swagelok®, en las roscas de todas las conexiones roscadas que no están en contacto con el fluido de proceso.
- Los puertos de entrada llevan la marca «I», como se indica. Los puertos de salida llevan la marca «O».
- El puerto de entrada «I» se conecta al punto del sistema donde se desea mantener o controlar la presión. El mejor control de la presión se consigue si la tubería hacia el puerto de entrada del regulador de contrapresión es lo suficientemente corta o larga como para minimizar la caída de presión en la tubería.
- Las conexiones roscadas cónicas en las tuberías requerirán la aplicación de un sellante. La cinta de PTFE puede usarse si es compatible con el proceso y fluido del cliente. Debe tenerse cuidado para no dejar que la cinta PTFE se sitúe más allá de las dos primeras roscas macho para evitar que dicha cinta sea absorbida por el regulador. La cinta y otros residuos pueden impedir que el regulador de contrapresión cierre herméticamente y, por tanto, que no pueda mantener la contrapresión a un caudal bajo. También puede usarse un producto para tuberías con base de PTFE o anaeróbico tipo «Loctite». Compruebe que el sellante de roscas usado sea compatible con su proceso, temperatura de funcionamiento y fluido.
- Instale un filtro de cesta o filtro aguas arriba del regulador de contrapresión Equilibrar cuando sea necesario para evitar la obstrucción de los orificios. Se recomienda un tamaño de tamiz de 100 micras/malla 100 o mejor.
- El fluido del sistema se purgará hacia el puerto de purgado de salida «O» del regulador de contrapresión, también llamado puerto de escape. Asegúrese de que el fluido se purga hacia un entorno seguro, alejado de los empleados y conforme a la legislación vigente en su jurisdicción. Procure que el puerto de salida no se bloquee durante la operación mediante una válvula de cierre, por la nieve, el hielo, los condensados, los insectos, los nidos de pájaros, etc.
- Incluso los gases inertes pueden provocar asfixia al desplazar el oxígeno. Procure asegurarse de que se mantengan unos niveles adecuados de ventilación y oxígeno.
- Proporcione un sistema de escape de capacidad adecuada. Se recomienda disponer de tuberías de escape cortas o sobredimensionadas.
- El regulador de contrapresión de Equilibrar no es un «accesorio de seguridad» según se define en la Directiva 2014/68/UE, de Equipos a Presión. Asegúrese de instalar los dispositivos de sobrepresión adecuados, como válvulas de alivio de presión y discos de ruptura, para proteger el sistema y el regulador de contrapresión frente a situaciones sobre se superen las presiones de trabajo máximas permitidas. Dichos dispositivos de seguridad deben cumplir la legislación y reglamentos, así como las normas vigentes en su jurisdicción.
- La presión piloto tiene casi una relación exacta 1:1 respecto a la presión a controlar. Muchos usuarios descubren que instalar un manómetro en el puerto piloto tiene una serie de ventajas respecto a la instalación de un manómetro en el puerto de entrada «I». El fluido inerte piloto puede leerse con un manómetro menos costoso y la presión piloto puede fijarse incluso cuando no hay un fluido circulando por el sistema.
- La presión piloto debe corresponder a la de un gas inerte compresible. Los fluidos incompresibles, como los líquidos, no generan una presión piloto efectiva, ya que no permiten el ajuste del diafragma del regulador de contrapresión. Asegúrese de que el fluido piloto sea compatible con el fluido que circula a través del regulador de contrapresión.
- Tenga cuidado cuando reduzca la presión piloto. El regulador de contrapresión intentará reducir la presión de entrada a la misma velocidad que se reduce la presión piloto. Esto puede originar una liberación extremadamente rápida del fluido a través del puerto de salida (O) del regulador. Reduzca la presión piloto lo más lentamente posible.
- El regulador de contrapresión está diseñado para soportar una presión piloto máxima, incluso cuando no haya un fluido presurizado en el puerto de entrada (I). No se producirán daños.

Regulador de contrapresión de precisión serie GS/GSD

INSTRUCCIONES DE MONTAJE (SERIE GS/GSD)

1. Coloque la tapa de referencia (1) boca abajo con las roscas de los tapones (6) y las arandelas (7) insertadas
2. Coloque con cuidado la junta tórica (5) en la ranura de la tapa de referencia.
*Algunas unidades pueden no tener una junta tórica en la tapa de referencia.
3. Inspeccione el diafragma (3) por si mostrara algún daño. Sustitúyalo en caso de duda o si está en mal estado.
4. Coloque el diafragma (3) en posición centrada sobre la tapa de referencia
5. *Cuando sea necesario, inserte la junta tórica (5) en la ranura del cuerpo. Si la junta tórica descansa sobre la pared de la ranura interior, se recomienda estirar la junta tórica hasta que descansa sobre la pared exterior. Esta operación no es necesaria en el caso de diseños con sellos resistentes al aplastamiento.
6. Invierta el cuerpo (2) sobre el diafragma, alineando los tornillos.
7. Eleve la tapa de referencia para que coincida con el cuerpo y sostenga unido el conjunto mientras lo invierte hasta una posición vertical. Tenga cuidado para no permitir que ninguna junta tórica se salga de su ranura correspondiente.
8. Apriete todos los tornillos con los dedos.
9. Añada los tornillos y arandelas restantes y apriételos con los dedos. Las unidades metálicas se suelen roscar al cuerpo. Las unidades de polímero suelen usar una tuerca para fijar el tornillo.
10. Apriete todos los tornillos siguiendo un patrón opuesto tal y como se indica en la Figura B. Los tornillos deben apretarse según el par de apriete recomendado en el gráfico siguiente.
11. Si su kit de reacondicionamiento contiene una etiqueta nueva, asegúrese de colocarla en el regulador de contrapresión, ya que los materiales que no están en contacto con el fluido o los parámetros de funcionamiento pueden haber cambiado.

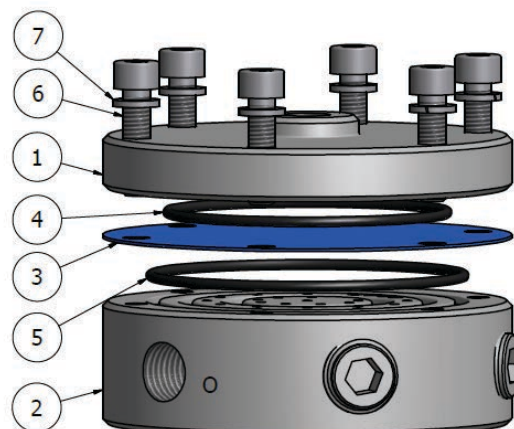


Figura A: Despiece de la serie GS

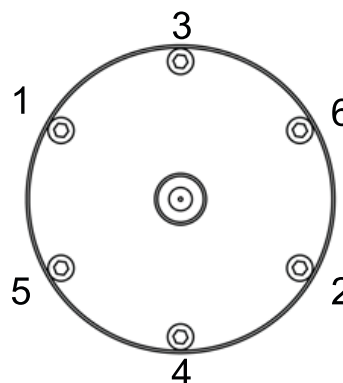


Figura B: Patrón de apriete de ejemplo

Nota: El espacio entre las secciones debe ser uniforme, pero no debe desaparecer.

Par de apriete recomendado:

TORNILLO TIPO ¹	PAR DE APRIETE RECOMENDADO ²
Tornillos n.º 10 o M5	Par de apriete de 6,2 a 7,3 Nm
Tornillos de ¼" o M6	Par de apriete de 7,3 a 8,7 Nm
Tornillos de 5/16"	Par de apriete de 16 a 17,6 Nm
Tornillos de 3/8"	Par de apriete de 22,6 a 24,8 Nm
Tornillos de 1/2"	Par de apriete de 54,2 a 56,5 Nm
Unidades de polímero	Par de apriete de 4,5 a 6,2 Nm

*Consulte con fábrica para cualquier modelo o tornillo no indicado, como por ejemplo unidades a medida.

¹Pares de apriete recomendados para tornillos lubricados

*Consulte el vídeo *Reacondicionar un regulador de contrapresión Equilibar*: <http://www.equiblar.com/support/assembly-rebuild-instructions/>

Regulador de contrapresión de precisión serie GS/GSD

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

PROBLEMA	POSIBLES SOLUCIONES
Se redujo el caudal máximo	Limpie los orificios internos
No se mantiene la contrapresión a caudales bajos	1.) Inspeccione el regulador por si tuviera residuos o daños en el diafragma que eviten que este último realice un sello en el orificio del cuerpo del regulador 2.) Póngase en contacto con el técnico de aplicaciones de Equilibrar para revisar las especificaciones de caudal bajo
Fuga externa alrededor del diafragma	1.) Compruebe si hay tornillos sueltos 2.) Compruebe si las bridas, juntas tóricas o el diafragma están desalineados 3.) Compruebe si la superficie de sellado está rayada 4.) Daños en la junta tórica
Vibraciones en la tubería aguas abajo	Aumente el tamaño de la tubería de escape Contacte con fábrica para recibir ayuda adicional
Aire en el escape de proceso	Rotura del diafragma
El fluido sale por el puerto de referencia	Rotura del diafragma
Fugas (no en los puertos de proceso)	Se recomienda lubricar y/o estirar las juntas tóricas

NOTAS SOBRE EL MANTENIMIENTO

- Contacte con fábrica para sustituir los diafragmas o para recibir un mantenimiento o instrucciones de montaje adicionales.
- Notas importantes: Los diafragmas y sellos sensibles pueden tener fugas. Es responsabilidad del usuario final usar este producto de forma que se eviten los daños a las personas y la propiedad. Consulte los términos y condiciones estándar para conocer la información importante sobre las limitaciones y responsabilidades.
- Mantenga el filtro de cesta o filtro aguas arriba del dispositivo.
- Se recomienda realizar una inspección anual de la integridad del diafragma, especialmente en aplicaciones donde hay una pulsación fuerte o periódica (como en las bombas de émbolo, etc.) Hay piezas y kits de repuesto disponibles para los diafragmas y juntas tóricas del regulador de contrapresión.

UNIDADES Y ACCESORIOS DE POLÍMERO

- Equilibrar recomienda el uso de un sellante de rosca adecuado sobre las roscas de las tuberías de unidades de plástico y que los usuarios tengan cuidado para no apretar en exceso los accesorios sobre los cuerpos de polímero. Esto puede originar una grieta o daños en la unidad. La recomendación estándar del sector es dar un cuarto de vuelta adicional tras apretar a mano.

NOTA SOBRE UN FALLO DE LA PRESIÓN NOMINAL Y EL DIAFRAGMA

- Las unidades de Equilibrar están clasificadas en base a las aplicaciones del cliente en la mayoría de configuraciones estándar. La envolvente sometida a presión (cuerpo y tornillos) puede resistir una presión superior a cuatro veces la presión máxima, la cual puede ser superior a la presión nominal de la aplicación. Los diafragmas se diseñan con un factor de seguridad de la presión estática de rotura para la presión nominal a temperatura ambiente (se suele usar un factor de seguridad de 3 o superior). Un fallo del diafragma no provocará una liberación repentina de energía debido al fallo de la frontera de presión (cuerpo y envolvente).
- Los diafragmas pueden fallar en la posición abierta o cerrada. Deben adoptarse las medidas de precaución adecuadas para cualquier modo de fallo.

CONFIGURACIÓN INICIAL DEL DIAFRAGMA Y PRUEBA DE PRESIÓN

- Equilibrar recomienda un ajuste inicial de los diafragmas de polímero y caucho de hasta 1,5 veces la presión de funcionamiento de la aplicación. Esto se logra aplicando presión sobre el puerto de referencia de la unidad de Equilibrar. Esta configuración del diafragma puede contribuir a que este funcione a menor caudal. En los diafragmas metálicos, Equilibrar no recomienda aplicar una presión superior a la presión de funcionamiento para obtener mejor rendimiento. La unidad está diseñada para resistir una presión diferencial total respecto a la presión nominal desde la presión de referencia o piloto hasta la presión de proceso.
- Equilibrar recomienda aplicar siempre la presión de referencia cuando se presuricen los puertos de proceso (de entrada y salida) de la unidad de Equilibrar, como en el caso de una prueba de presión de sistema donde se haya instalado un regulador de contrapresión Equilibrar. Esto contribuye a evitar que el diafragma se eleve y deforme sobre la tapa, lo que podría tener un efecto negativo sobre el rendimiento del diafragma.

INFORMACIÓN SOBRE LA PATENTE

Este regulador está sujeto a una o más de las siguientes patentes: US6,886,591, US7,080,660, US7,673,650, US8,215,336, DE60322443D1, GB1639282, FR1639282 www.equilibrar.com/support/patents/



Regulador de contrapresión de precisión serie GS/GSD

ANÁLISIS DE RIESGOS DEL SISTEMA

En el diseño del sistema que interactúa y se comunica con el regulador de contrapresión de Equilibar, debe tenerse en cuenta el funcionamiento normal y los posibles modos de fallo, así como los usos incorrectos previsibles. Es responsabilidad del usuario final tener en cuenta estos riesgos. **Lea todas las precauciones de seguridad y riesgos siguientes antes de instalar o utilizar cualquier equipo.**

- a. El regulador de contrapresión no está certificado ni se comercializa como válvula de alivio de presión para recipientes a presión. El regulador de contrapresión es una válvula de control de precisión. Debe lograrse una protección contra las sobrepresiones mediante dispositivos diseñados y comercializados para dicha finalidad.
- b. Los diafragmas y sellos sensibles pueden tener fugas. Es responsabilidad del usuario final usar este producto de forma que se eviten los daños a las personas si se produce una fuga. Consulte las condiciones estándar para conocer la información importante sobre las limitaciones y responsabilidades.
- c. Si el diagrama interno se rompe o tiene una fuga, el gas o el fluido en el puerto piloto pueden entrar en contacto con el fluido de proceso. Asegúrese de que los fluidos sean compatibles y que no sean peligrosos al mezclarse.
- d. Si el diagrama interno se rompe o tiene una fuga, el fluido de proceso puede entrar en la tubería del puerto piloto.
 - i. Asegúrese de que los fluidos de proceso y el dispositivo piloto sean compatibles y que no sean peligrosos al mezclarse. La mayoría de reguladores de presión auxiliares usados para proporcionar una presión piloto al regulador de contrapresión posee un diseño de alivio automático. Utilice una protección frente al fluido que salga del regulador piloto si se produce un fallo del diafragma del regulador de contrapresión. Un método para lograrlo consiste en establecer la presión piloto en una cámara de volumen constante que esté sellada con una válvula de cierre y apertura una vez establecida la presión en el valor deseado. Otro método consiste en alimentar la presión piloto desde el regulador piloto a través de una válvula de retención hacia el regulador de contrapresión. Para reducir la presión piloto debe realizarse un purgado desde el puerto piloto hacia una ubicación segura. En muchos casos, este purgado puede realizarse a la salida del regulador de contrapresión.
 - ii. Si se utiliza un regulador de presión electrónico, deben tenerse precauciones especiales. Además de revisar la posibilidad de tener fluido de proceso en contacto con el regulador de presión electrónico y que purgue a través de este, debe comprobarse la posibilidad de ignición del fluido por parte del regulador de presión electrónico. Es responsabilidad del usuario determinar si hay una clasificación de zona peligrosa y asegurarse de que el regulador de presión electrónico utilizado cumple o supera los requisitos de seguridad intrínseca para dicha zona.
- e. Si se rompe o hay una fuga en el diafragma interno, el resultado suele ser un fallo del regulador de contrapresión en la posición cerrada. Esto produce un bloqueo en la tubería sin que el fluido pueda escapar a través del regulador de contrapresión. Puede producirse una sobrepresión aguas arriba. Deben adoptarse medidas para garantizar que la tubería aguas arriba sea lo suficientemente resistente para soportar dicha situación o que esté protegida mediante un dispositivo de alivio de la sobrepresión.
- f. Asegúrese de que la presión de proceso a controlar esté conectada al puerto de entrada «I» del regulador de contrapresión. El flujo del fluido de proceso es desde la entrada «I» hacia la salida «O». Si el regulador de contrapresión se conecta en posición inversa, este funcionará, pero realizará un control insuficiente que puede generar presiones excesivas.
- g. Respete las temperaturas y presiones nominales máximas indicadas en la etiqueta del regulador de contrapresión. Adopte medidas para garantizar que no se superen dichos valores. Cuando sea necesario proteger el equipo, debe conectarse una válvula de seguridad de alivio de sobrepresión del tipo adecuado en paralelo con el regulador de contrapresión. La válvula de alivio de sobrepresión debe tener una capacidad nominal suficiente para evitar que la presión o la temperatura supere los valores máximos del regulador de contrapresión indicados en la etiqueta del mismo.
- h. En algunas instalaciones, puede sustituirse un disco de ruptura por la válvula de seguridad de alivio de presión.
- i. Si se bloquea la tubería de descarga en el puerto de salida «O» del regulador de contrapresión, dicho regulador se abrirá y llenará la tubería de descarga a la presión máxima en el sistema. La tubería de descarga debe tener una capacidad nominal que le permita contener esta presión, o disponer de una válvula de seguridad de alivio de presión que limite esta presión a la presión de seguridad de la tubería de descarga o a una presión inferior.
- j. No utilice el regulador de contrapresión como miembro estructural. Todas las conexiones de tuberías que lleguen al regulador de contrapresión deben estar debidamente apoyadas. La serie de reguladores de contrapresión está disponible con abrazaderas de montaje para facilitar la instalación.
- k. No deben usarse fluidos enriquecidos con oxígeno (con una concentración superior al 21 %) con el regulador de contrapresión, salvo que Equilibar haya colaborado en dicha intervención para ofrecer un producto con una capacidad nominal y etiquetado adecuado para el oxígeno enriquecido. Los productos estándar no se han sometido a una limpieza de oxígeno. Los impactos de partículas, la compresión adiabática y el movimiento del diafragma pueden provocar una ignición en un fluido enriquecido con oxígeno. Esta cadena de ignición puede hacer que todo el regulador de contrapresión se oxide de forma extremadamente rápida, dando lugar a altas temperaturas, descarga de llamas y metal fundido, así como un escape incontrolado de fluido de proceso.
- l. La cubierta y el cuerpo metálicos del regulador de contrapresión son excelentes conductores del calor.
 - i. Debe asumir que la temperatura exterior del regulador de contrapresión aumentará o disminuirá para alcanzar la temperatura del fluido de proceso que fluye a través de él. Además de los riesgos térmicos que suponen para las personas mediante el contacto directo con la superficie exterior del regulador de contrapresión, el usuario final debe comprobar que las temperaturas del fluido de proceso no superen las temperaturas de ignición de cualquier gas o polvo combustible (o una mezcla de ellos) que puedan estar presentes en el regulador de contrapresión.
 - ii. Debe asumir que la temperatura interior del regulador de contrapresión aumentará o disminuirá hasta alcanzar la temperatura ambiente. Asegúrese de que el fluido de proceso que circula a través del regulador de contrapresión no resulte dañado ni entre en ignición debido a las temperaturas máximas y mínimas del ambiente. Las temperaturas ambientales bajas pueden hacer que el fluido dentro del regulador se congele. El enfriamiento por expansión de ciertos gases puede también provocar una congelación. La congelación puede bloquear el regulador de contrapresión y generar una acumulación de presión excesiva en el puerto de entrada «I». La expansión del agua debida a la congelación puede dañar el regulador. La formación de hielo producida por la congelación puede perforar los diafragmas de placas metálicas.
- m. El regulador de contrapresión ha sido cuidadosamente diseñado por ingenieros cualificados para que ofrezca índices de seguridad adecuados, así como una adecuada regulación de la presión. No intente modificar el regulador de contrapresión en modo alguno, ni añadir o agrandar los orificios o puertos, ni sustituir los tornillos del equipo. Sustituya las juntas tóricas o diafragmas internos sólo por piezas de repuestos suministradas por la fábrica de Equilibar.
- n. No realice nunca un mantenimiento ni inspecciones en un sistema cuando haya en él fluidos a presión. Despresurice el sistema antes de realizar estos trabajos. Elimine la presión en la entrada antes de alcanzar la presión de referencia ya que, de lo contrario, un rápido descenso de la presión de referencia podría producir una salida violenta de la presión aguas arriba a través del regulador.