

Elementos Filtrantes

Filtros de Alta Presión

Filtros Montados en Tanque, de Línea de Retorno y de Media Presión

Filtros Absorbentes de Agua

Filtros Esafe®

Accesorios para Tanque

Sistemas de Filtración Fuera de Línea



SCHROEDER INDUSTRIES LLC... THE FILTER COMPANY

Fundamentos del Control de la Contaminación

¿Por qué Filtrar?

Más del 90% de todas las fallas del sistema hidráulico son causadas por contaminantes en el fluido. Incluso cuando no hay fallas inmediatas, niveles altos de contaminación pueden disminuir en gran manera la eficiencia de operación.

La contaminación es definida como cualquier sustancia que sea extraña a un sistema de fluido y que además perjudique su rendimiento. La contaminación puede existir ya sea como gas, líquida o sólida. El contaminante sólido, generalmente llamado "contaminante particulado" viene en todas las formas y tamaños y por lo general es abrasivo.

Los niveles altos de contaminación aceleran el desgaste del componente y disminuyen su vida útil. Además, los componentes gastados contribuyen a la ineficiencia del sistema de operación, la falla de las partes, el incremento de la temperatura del fluido, fugas y la pérdida de control. Todos estos fenómenos son el resultado de la acción mecánica directa entre los contaminantes y los componentes del sistema. La contaminación también puede actuar como catalizador para acelerar la oxidación del fluido y producir una descomposición química de sus constituyentes.

Filtrar el fluido de un sistema puede remover muchos de estos contaminantes y extender la vida de los componentes del mismo.

Cómo se Contamina un Sistema

Los contaminantes provienen básicamente de dos fuentes: entran al sistema desde el exterior (ingestión) o son generados desde adentro (ingresión). Los sistemas nuevos tienen a menudo contaminantes que son dejados desde la fabricación y las operaciones de ensamblaje. Al no ser filtrados al entrar al circuito, tanto el fluido original como el fluido con el que se rellena, son más propensos a contener más contaminantes de lo que el sistema puede tolerar. En la mayoría de sistemas, durante una operación normal, ingresan contaminantes a través de componentes como los venteos o sellos gastados del cilindro. Los contaminantes aeróbicos tienen la facilidad de ingresar durante los servicios de mantenimiento de rutina. Además, la fricción y el calor pueden hacer que la contaminación se genere en el interior.

Figura 1. Ejemplos típicos de desgaste debido a la contaminación



Tamaño de los Contaminantes Sólidos

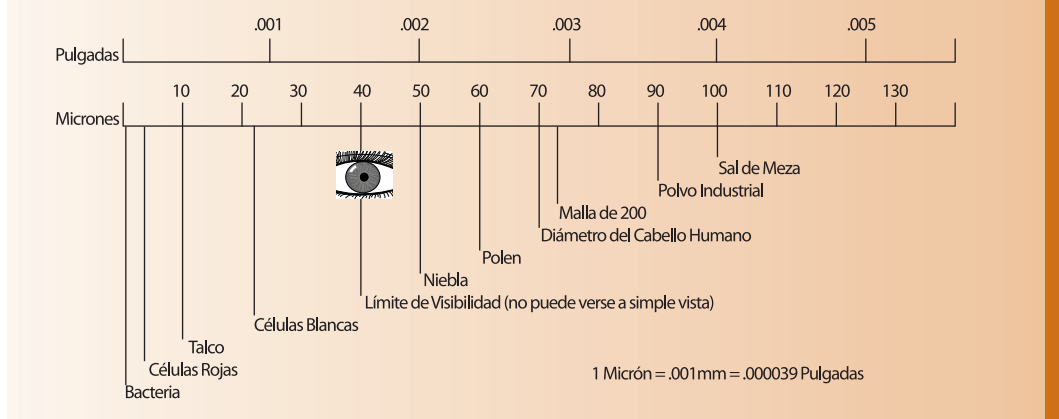
El tamaño de una partícula contaminante se mide por lo general en micras μm , (o usualmente llamada micrón μ). Un micrón es una unidad de longitud equivalente a la millonésima parte de un metro o aproximadamente 0,00004 pulgadas. Las partículas que sean menores a 40 μ no pueden ser detectadas por el ojo humano.

En la figura 2 se muestran los tamaños de algunas sustancias comunes. Para tener una perspectiva más clara, considere los diámetros de las siguientes sustancias:

Sustancia	Micrones	Pulgadas
Grano de sal de mesa	100 μ	0,0039"
Cabello humano	70 μ	0,0027"
Talco	10 μ	0,00039"
Bacteria (promedio)	2 μ	0,000078"

El rango de la micra identifica el tamaño de las partículas que un medio específico de filtración removerá. Por ejemplo, el medio filtrante Schroeder Z3 está clasificado como $\beta_3 = 200$, lo que quiere decir que puede remover partículas de 3 μ o mayores con una eficiencia del 99,5%.

Figura 2. Tamaños de Partículas conocidas en pulgadas y Micras



En los sistemas hidráulicos la energía es transmitida y contenida a través de un fluido bajo presión en un circuito cerrado. Todos estos fluidos contienen una cierta cantidad de contaminantes en partículas sólidas. La cantidad de partículas contaminantes presentes en un sistema hidráulico o de lubricación se denomina nivel de limpieza.

Cambios recientes en la medida y definición del nivel de limpieza de los sistemas de fluido han creado un cambio en la manera en que el tamaño y la cantidad de los contaminantes sólidos son medidos. En 1999, "The International Standards Organization" (ISO) introdujo una nueva serie de estándares de limpieza en el fluido que reflejaban estos cambios. Estos nuevos estándares están representados en la Tabla 1.

Tabla 1. Cambios en los Estándares de la Industria

Antiguo	Nuevo	Descripción
ISO 4402	ISO 11171	Procedimientos de Calibración (ACFT para ISO MTD) del contador de partículas automático (APC)
ISO 4406	ISO 4406:1999	Código de Rango ISO
ISO 4572	ISO 16889	Reporte de la Prueba de Múltiples Pasadas

El cambio en los procedimientos de calibración (ISO 4402 a ISO 11171) se dio por dos razones. Primero, la industria desarrolló un nuevo polvo de prueba estándar para la calibración del fluido. El nuevo Polvo de Prueba ISO (ISO MTD) reemplazó al Polvo de Prueba Fino AC (ACFTD) antes usado, el cual ya no se encuentra disponible. Segundo, ha habido un cambio en cómo el tamaño de las partículas es medido. Por medio de nuevas tecnologías, las partículas son ahora medidas en dos dimensiones, mientras que en el pasado se medían utilizando la dimensión más larga (cuerda). La tecnología antigua no era tan precisa como la de hoy en día, y los tamaños de las partículas registrados eran menos que acertados. La tabla 2 muestra que lo que solía clasificarse como una partícula de 2 µ es registrada hoy en día como una partícula de 4,6 µ (c). La (c) es para señalar que la medición del tamaño de la partícula está certificado utilizando el Contador de Partículas Automático (APC), el cual ha sido calibrado de acuerdo con el ISO 11171.

ISO 11171 hace un llamado para el uso del polvo ISO MTD y cambia la manera en que se registra el número de partículas basado en la nueva distribución de partículas en el nuevo material de referencia estándar (SRM2806). Actualmente, el Polvo de Prueba ISO y el nuevo estándar de calibración (11171) son utilizados para sincronizar el APC. Este cambio se hizo por el esfuerzo de reducir la variabilidad en las pruebas conducidas en distintos laboratorios en todo el mundo.

¿Cómo lo afectarán estos cambios?

Al comparar los antiguos estándares con los nuevos se encuentra que lo siguiente permanece igual:

- ¡La cantidad y el tamaño de contaminantes sólidos en su sistema son aún los mismos!
- ¡El filtro funciona aún de la misma manera!

Lo que ha cambiado:

- La manera en que el tamaño de la partícula es especificado ha cambiado.

En los nuevos estándares y métodos de reporte "se ha reajustado la varilla de medición" para compensar las suposiciones de calibración inexactas hechas durante los últimos 40 años.

Cómo son Medidos y Reportados los Contaminantes - Cambios en la Industria

Definiciones del Tamaño de la Partícula- ISO 4402 vs. ISO 11171

El cambio en la manera en que los contaminantes son medidos tuvo el efecto neto de cambiar la clasificación del tamaño de la partícula.

Tabla 2. Comparación de la Clasificación del Tamaño de las Partículas.

ISO 4402 (ACFTD)	ISO 11171 (ISO MTD)
<1,0 μ	4,0 μ(c)
1,0 μ	4,2 μ(c)
2 μ	4,6 μ(c)
3 μ	5,1 μ(c)
5 μ	6,4 μ(c)
10 μ	9,8 μ(c)
15 μ	13,6 μ(c)
20 μ	17,5 μ(c)
25 μ	21,2 μ(c)
Antigua Medida ISO 4402	Nueva Medida ISO 11171

Note que el tamaño de la partícula es reportado de manera distinta; por ejemplo, una partícula de 1,0 μ de tamaño según ISO 4402 es ahora considerada como de 4,2 μ(c) de tamaño. Recuerde que las partículas son del mismo tamaño del que siempre han sido; simplemente estamos utilizando una regla distinta.

Números de Escala ISO- 4406 vs. ISO 4406:1999

El ISO 4406: 1999 provee pautas para definir el nivel de contaminación presente en una muestra de fluido en términos de medición según ISO. Debido a los cambios en especificación del tamaño de las partículas mostrados en la Tabla 2 la definición de la escala ISO (o rango) las cifras debían ser redefinidas. Las tablas 3(a) y 3(b) proveen una comparación de las cifras en la escala ISO según el ISO 4406 y 4406:1999, respectivamente.

Otro cambio incluyó el aumento de un tercer número en la escala para definir una escala ISO. Según el antiguo ISO 4406, la escala ISO representaba el número de las partículas como mayor o igual a 5 μ y 15 μ en tamaño. El nuevo ISO 4406:1999 utiliza tres números en la escala, representando el número de partículas como mayor o igual a 4 μ(c), 6 μ(c), y 14 μ(c) en tamaño.

En la figura tres se muestra el gráfico utilizado para detallar la cuenta de partículas según ISO 4406. Cuando la cuenta de partículas =5 μ y =15 μ de tamaño son detalladas, la medida ISO correspondiente puede ser gráficamente determinada. Dos niveles de micrones (2 μ) son opcionales, ya que no son una parte requerida del antiguo estándar ISO 4406.

De manera similar, en la Figura 3(b) se muestra el gráfico utilizado para detallar la cuenta de partículas según el ISO 4406:1999. Esta figura muestra cómo el 4406:1999 es diferente del antiguo ISO 4406 en donde se muestra el nivel de limpieza basado en el número de partículas en los tamaños 4 μ(c)/6 μ(c)/14 μ(c) por 1 mL de fluido.

Además, Schroeder midió previamente el número de partículas por cada 100 mL del fluido de muestra. Es importante resaltar que el efecto neto de todos estos cambios mantienen la clasificación ISO sin cambios. En otras palabras, un fluido al cual se le determinaba una clasificación ISO de 18/15/13 según el ISO 4406, seguiría teniendo una clasificación ISO de 18/15/13 según el ISO 4406:1999.

Figura 3(a). Gráfico de Conteo de Partículas según ISO 4406

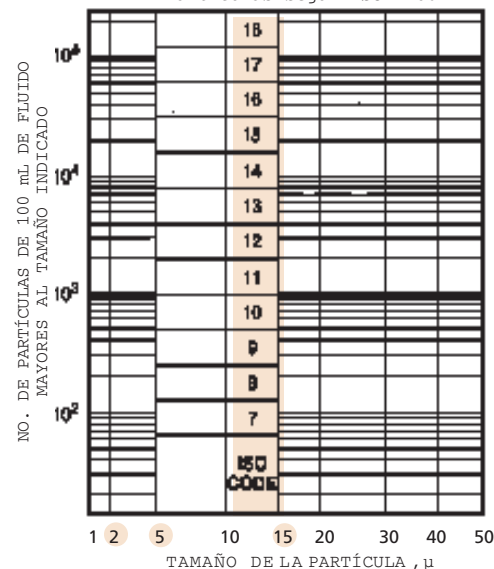


Figura 3(b). Gráfico de Conteo de Partículas según ISO 4406:1999

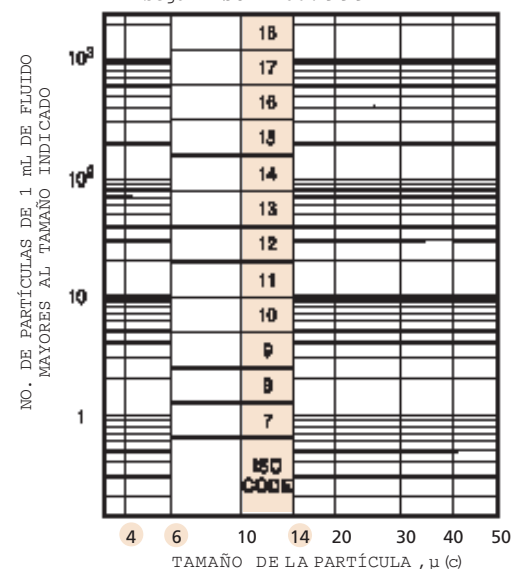


Tabla 3(b). ISO 4406: 1999 Fluido Hidráulico
- Código de Contaminación Sólida (Nuevo)

Número de Partículas por cada 1 mL de Fluido		Número de Escala
Más de	Hasta e Incluyendo	
1.300.000	2.500.000	28
640.000	1.300.000	27
320.000	640.000	26
160.000	320.000	25
80.000	160.000	24
40.000	80.000	23
20.000	40.000	22
10.000	20.000	21
5.000	10.000	20
2.500	5.000	19
1.300	2.500	18
640	1.300	17
320	640	16
160	320	15
80	160	14
40	80	13
20	40	12
10	20	11
5	10	10
2,5	5	9
1,3	2,5	8
0,64	1,3	7
0,32	0,64	6
0,16	0,32	5
0,08	0,16	4
0,04	0,08	3
0,02	0,04	2
0,01	0,02	1
0,00	0,01	0

Tabla 3(a). Código ISO 4406 Fluido Hidráulico
- Código de Contaminación Sólida

Número de Partículas por cada 100 mL de Fluido		Número de Escala
Más de	Hasta e Incluyendo	
8.000.000	16.000.000	24
4.000.000	8.000.000	23
2.000.000	4.000.000	22
1.000.000	2.000.000	21
500.000	1.000.000	20
250.000	500.000	19
130.000	250.000	18
64.000	130.000	17
32.000	64.000	16
16.000	32.000	15
8.000	16.000	14
4.000	8.000	13
2.000	4.000	12
1.000	2.000	11
500	1.000	10
250	500	9
130	250	8
64	130	7
32	64	6
16	32	5
8	16	4
4	8	3
2	4	2
1	2	1

Los anteriores códigos de ISO estaban comúnmente conformados por 2 números en la escala, que representaban el número de partículas =5 µ y =15 µ. Un tercer número en la escala, =2 µ es opcional. El número de la izquierda siempre será mayor. Los números en la escala están definidos de tal manera en que cada escala sucesiva, son generalmente el doble que en la anterior. La cuenta de es el número de partículas por mL o por 100 mL, pero los números en la clasificación ISO y los códigos no cambian.

- Los nuevos códigos de ISO están conformados por 3 números en donde se representa el número de partículas =4 µ(c), =6 µ(c) y =14 µ(c). La cuenta de partículas está expresada cómo el número de partículas por mL.
- La reproducibilidad por debajo del número 8 en la escala es afectada por el número real de partículas contadas en la muestra del fluido. El conteo en bruto debe ser de más de 20 partículas. Si esto no es posible, entonces véase el punto siguiente.
- Cuando la información bruta en una de la clasificación de tamaños resulta en una cuenta de partículas menor a 20, el número de la escala para esa clasificación de tamaño debe ser denominada con el símbolo =.

POR EJEMPLO: Un código de 14/12/=7 significa que hay más de 80 y hasta e incluyendo 160 partículas iguales o mayores a 4 µ(c) por mL y más de 20 y hasta e incluyendo 40 partículas iguales a o mayores que 6 µ(c) por mL. La tercera parte del código =7 indica que hay más de 0,64 y hasta e incluyendo 1,3 partículas iguales a ó mayores que 14 µ(c) por mL. El símbolo indica que menos de 20 partículas fueron contadas, lo que reduce la seguridad estadística. Debido a esta baja en la seguridad, la parte del código 14 µ(c) podría de hecho ser mayor que 7 lo que hace que tengamos la presencia del símbolo =.

Niveles de Limpieza-ISO 4406 vs. ISO 4406:1999

El siguiente ejemplo que se muestra en la Figura 4(a) y 4(b) hace una comparación en el nivel de limpieza o en el valor ISO de una muestra típica de un fluido a base de petróleo utilizando los sistemas de valores tanto del antiguo código ISO 4406 como del nuevo código ISO 4406:1999.

La muestra de fluido contiene una cierta cantidad de partículas contaminantes sólidas, en distintas formas y tamaños. En la Figura 4 (a) se puede apreciar una muestra de 100 mL que contiene 300.000 partículas mayores que 2 µ en tamaño, 20.000 partículas mayores que 5 µ en tamaño, y 1.500 partículas mayores que 15 µ de tamaño.

Dado que la cuenta de partículas para contaminantes de tamaño 2 µ y mayores, cae entre 250.000 y 500.000, el primer (opcional) número de clasificación ISO (o escala) es 19 al utilizar la Tabla 3(a). La cuenta de partículas cae entre 16.000 y 32.000 para partículas mayores que 5 µ, entonces el segundo número de clasificación ISO es 15. El conteo de partículas cae entre 1.000 y 2.000 para las partículas mayores a 15 µ, entonces el tercer número de clasificación ISO es 11. Por lo tanto, el nivel de limpieza para la muestra de fluido que se aprecia en la Figura 4(a) según ISO 4406 es ISO 19/15/11.

En la Figura 4(b), note que 1 mL de fluido (no por 100 mL) es medido por ISO 4406:1999. Además, la cantidad de partículas en los niveles 4 µ(c)/6 µ(c)/14 µ(c) son medidos en cambio, en los niveles 2 µ/5 µ /15 µ.

El número de las partículas 4 µ(c) cae entre 2500 y 5000, así que el primer número de clasificación ISO es 19 al utilizar la Tabla 3 (b). La cuenta de las partículas 6 µ(c) cae entre 160 y 320 partículas, así que el segundo número en la clasificación ISO es 15. La cuenta de partículas 14 µ(c) cae entre 10 y 20, así que el tercer número de clasificación es 11. Por lo tanto, el nivel de limpieza para la muestra de fluido en la Figura 4(b) según ISO 4406:1999 es 19/15/11.

Aunque la clasificación para los números de la escala ha cambiado, el código ISO resultante no ha cambiado.

Figura 4(a). Determinar el Valor ISO de un Fluido utilizando el ISO 4406 (antiguo)

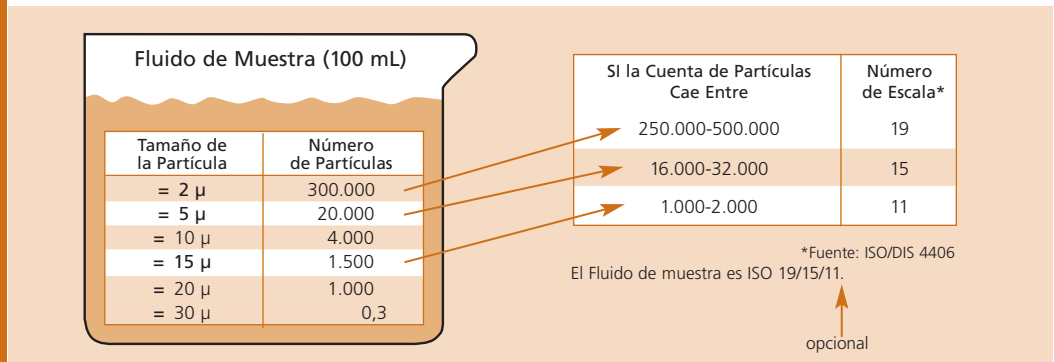
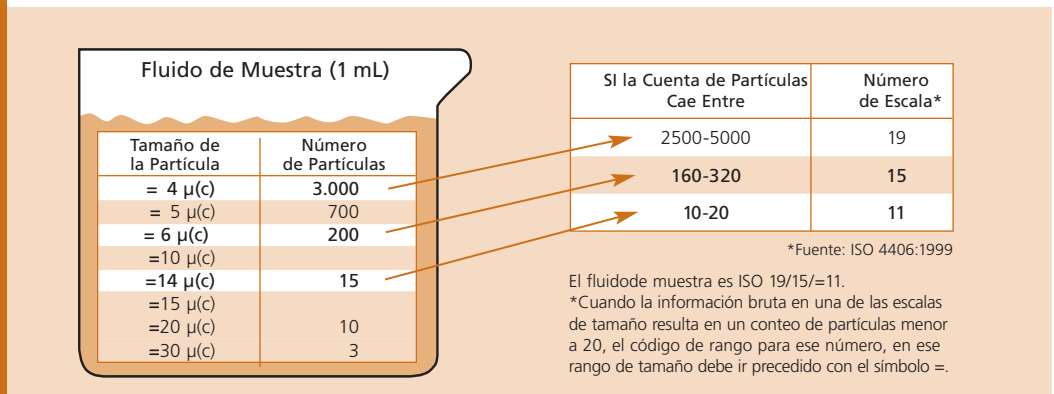


Figura 4(b). Determinar el Valor ISO de un Fluido utilizando el ISO 4406:1999



La presión de un sistema hidráulico provee el punto de partida para determinar el nivel de limpieza requerido para una operación eficiente. La Tabla 4 ofrece pautas para niveles de limpieza recomendados basados en la presión. En general, Schroeder Industries LLC define presión como lo siguiente:

Presión baja: 0-500 psi (35 bar)
 Presión intermedia: 500-1500 psi (35-100 bar)
 Presión alta: 1500 psi (100 bar) a más.

Una segunda consideración es el tipo de componentes presentes en el sistema hidráulico. La cantidad de contaminación que cualquier componente puede tolerar depende de muchos factores tales como el espacio que hay entre las partes móviles, la frecuencia y velocidad de operación, presión de la operación y los materiales con los que están hechos. Las tolerancias para el grado de contaminación que van desde las bombas de engranaje de baja presión, que normalmente brindarían un rendimiento satisfactorio en lo que respecta a los niveles de limpieza usualmente encontrados con el nuevo fluido (ISO 19/17/14), hasta los más rigurosos requerimientos para las válvulas de servo control las cuales necesitan de un aceite que sea 8 veces más limpio (ISO 16/14/11).

Actualmente muchos fabricantes de componente de fluidos hidráulicos ofrecen recomendaciones para el nivel de limpieza (código ISO) de sus componentes. Por lo general se encuentran listados en el catálogo del producto del fabricante o pueden obtenerse al contactar a la fábrica directamente. Sus recomendaciones podrían ser expresadas en valores de los elementos de filtración o en niveles de limpieza del sistema (códigos ISO o de otro tipo). Algunos niveles de limpieza usualmente recomendados para los componentes se encuentran en la Tabla 5.

Tabla 4. Pautas para el Nivel de Limpieza Basadas en la Presión

Tipo de Sistema	Niveles de Limpieza Recomendados (Código ISO)
Baja Presión-control manual	20/18/15 o mejor
Baja a Mediana Presión- controles electro-hidráulicos	19/17/14 o mejor
Alta Presión-servo controlado	16/14/11 o mejor

Tabla 5. Niveles de Limpieza Recomendados (Códigos ISO) para Componentes de Fluidos Hidráulicos

Componentes	Niveles de Limpieza (Código ISO) 4 μ(c)/6 μ(c)/14 μ(c)
Bomba de Engranaje	19/17/14
Bomba del Pistón/Motor	18/16/13
Bomba de Paletas	19/17/14
Válvula de Control Direccional	19/17/14
Válvula de Control Proporcional	18/16/13
Servo Válvula	16/14/11

Lo anterior está basado en la información de varios catálogos de ditintos fabricantes. Contacte a Schroeder Industries LLC para recomendaciones para las necesidades específicas de su sistema.

Para su comodidad la Tabla 6 ofrece una referencia que muestra una correlación aproximada entre varias escalas distintas o niveles utilizados en el mercado para medir la contaminación. La Tabla muestra el código de los niveles utilizados para los estándares militares 1638 y 1246A, así como también el nuevo estándar SAE AS4059.

Tabla 6. Correlación del Nivel de Limpieza ISO

Código ISO 4 μ(c)/6 μ(c)/14 μ(c)	Std. Mil 1638 (1967)	Std. Mil 1246A (1967)	ACFTD Nivel Gravimétrico-mg/L	SAE AS4059 Estándar
21/19/16	10			
20/18/15	9			
19/17/14	8	300		
18/16/13	7		1	
17/15/12	6			
16/14/12		200		
16/14/11	5			12
15/13/10	4		0,1	11
14/12/9	3			10
13/11/8	2			9
12/10/8		100		8
12/10/7	1			7
12/10/6			0,01	6
11/9/6				5

Fundamentos de Información Técnica del

Especificaciones de Rendimiento/Valores de Filtración

Los elementos para filtros Schroeder comprenden una amplia variedad de requerimientos para las tareas de hoy en día, desde los más simple hasta los más sofisticados sistemas de fluidos hidráulicos. Los estándares establecidos en la industria permiten a los usuarios seleccionar el mejor elemento de filtración para cualquier aplicación.

Los elementos de filtración están clasificados en base a su capacidad para separar los contaminantes de ciertos tamaños de un fluido, bajo condiciones de operación específicas. El rango de filtración puede ser medido al analizar tres áreas:

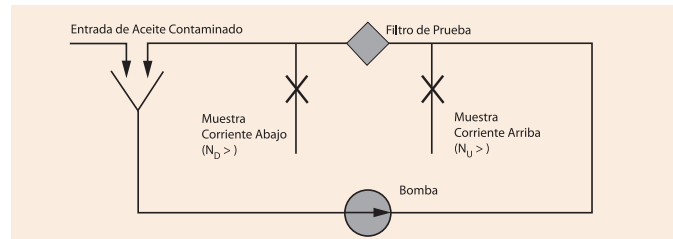
- (1) eficiencia en el porcentaje de filtración
- (2) capacidad de retención de impurezas (DHC)
- (3) caída de presión a través del elemento a una eficiencia específica.

Prueba de Múltiples Pasadas

La clasificación de la eficiencia de los elementos de filtración es determinada al llevar a cabo una prueba de múltiples pasadas bajo condiciones controladas en un laboratorio. Esta es una prueba estándar en la industria cuyo procedimiento fue publicado por la Organización de Estándares Internacionales (ISO), el Instituto Nacional Americano de Estándares (ANSI), y la Asociación Nacional de Fluidos Hidráulicos (NFPA). La prueba de múltiples pasadas brinda una información para apreciar el rendimiento de un filtro, incluyendo su eficiencia al remover las partículas. Los resultados de esta prueba permiten al usuario: (1) comparar la calidad y especificaciones ofrecidas por distintos proveedores de elementos filtrantes y (2) elegir el elemento filtrante apropiado para obtener un control del nivel de contaminación óptimo para cualquier sistema en particular.

El fluido hidráulico (Mil. Spec. 5606) es pasado a través de un sistema que contiene el filtro a probar. Un fluido adicional contaminado con el Polvo de Prueba ISO MTD es introducido en sentido contrario a la corriente. Las muestras son luego extraídas en ambos sentidos de la corriente del elemento a probar. La capacidad de retención de impurezas es definida como el total de gramos del polvo de Prueba ISO MTD vertidos en el sistema con la finalidad de probar la caída de presión terminal del elemento de filtración.

Figura 5. Esquema de la prueba de Múltiples Pasadas.



Rango de Filtración (Beta) ISO 4572 vs. ISO 16889

Debido a los cambios en la manera en que las partículas son medidas y el hecho de que un nuevo polvo de prueba /ISO MTD) sea utilizado actualmente, un nuevo estándar para la prueba de múltiples pasadas fue necesario. Este nuevo estándar, ISO 16889, reemplaza a la antigua prueba de múltiples pasadas estándar, ISO 4572.

El rango de filtración (comúnmente llamado rango Beta) es, de hecho, una medida de la capacidad de retención de impurezas de un elemento de filtración.

$$\text{ISO 4572 (Antiguo)} \beta_x = \frac{\text{número de partículas corriente arriba @ } x \text{ micrones}}{\text{número de partículas corriente abajo @ } x \text{ micrones}}$$

cuando x es un tamaño especificado de partículas.

$$\text{ISO 16889 (Nuevo)} \beta_{x(c)} = \frac{\text{número de partículas corriente arriba @ } x(c) \text{ micrones}}{\text{número de partículas corriente abajo @ } x(c) \text{ micrones}}$$

cuando $x(c)$ es un tamaño especificado de partículas.

$$\text{Ejemplo: } \beta_{10} = \frac{400}{100} = 4$$

Esta eficacia de captura de partículas puede también ser expresada como porcentaje al sustraer el número 1 de Beta (en este caso 4) y haciendo la multiplicación: $x \ 100$

$$\text{Efficiency}_{10} = \frac{(4 - 1)}{4} \times 100 = 75\%$$

El ejemplo se lee como "Beta diez es igual a cuatro, cuando 400 partículas, 10 micrones a más, fueron contados corriente arriba del filtro de prueba (antes) y 100 partículas, 10 micrones a más, fueron contados corriente abajo del filtro de prueba (después)."

El elemento filtrante probado tuvo una eficacia del 75% al remover partículas de 10 micrones o más.

Para calcular el porcentaje de eficacia de un filtro, sustraiga 1 a Beta, luego haga la división de esa respuesta ÷ Beta, y luego haga la multiplicación de esa respuesta x 100.

Eficacia

<i>Ejemplo</i> Según ISO 4572 (antiguo):	<i>Ejemplo</i> Según ISO 16889 (nuevo):	Utilizando una calculadora con el símbolo %, podrá usar la versión corta.	
Paso 1: $\beta_{10} = 75$	$\beta_{10}(c) = 75$	<i>Ejemplo según ISO 4572 (antiguo):</i>	<i>Ejemplo según ISO 16889 (nuevo):</i>
Paso 2: $75 - 1 = 74$	$75 - 1 = 74$	Paso 1: $\beta_{10} = 200$	$\beta_{10}(c) = 200$
Paso 3: $74 \div 75 = ,987$	$74 \div 75 = ,987$	Paso 2: $200 - 1 = 199$	$200 - 1 = 199$
Paso 4: $0,987 \times 100 = 98,7\%$	$0,987 \times 100 = 98,7\%$	Paso 3: $199 \div 200 = 99,5\%$	$199 \div 200 = 99,5\%$

El ISO 16889 reemplaza al ISO 4572 como el Estándar Internacional para la prueba de múltiples pasadas. Ofrece un formato de filtración común para los fabricantes de filtros para medir el desempeño de sus elementos de filtración. Para su conveniencia, las escalas de filtración, o Betas, se muestra en este catalogo tanto para los estándares antiguos como nuevos de múltiples pasadas (ISO 4572 y 16889, respectivamente).

Rango de Filtración

De acuerdo con el ISO 16889, cada fabricante de filtros puede probar cualquier filtro a distintos rangos de presión y rangos de caída de presión terminal que encajen con la aplicación, configuración del sistema y tamaño del filtro. Los resultados podrían variar dependiendo de la configuración del filtro a probar y de las condiciones.

Actualmente, no hay un estándar ISO, ANSI, o NFPA absoluto aceptado en relación al valor. Algunos fabricantes de filtros utilizan $\beta_x(c) = 75$ (98.7% eficiencia) para sus valores absolutos. Otros utilizan $\beta_x(c) = 100$ (99.0% de eficacia), $\beta_x(c) = 200$ (99.5% de eficacia), o $\beta_x(c) = 100$ (99.9% de eficacia). El desempeño de los elementos Schroeder se muestra en la Cartilla de Desempeño de Elementos para cada carcasa de filtro en las Secciones 3, 4, 5, y 6 en diversos rangos de filtración para permitir a los usuarios comparar nuestro desempeño con el de nuestros competidores.

La capacidad de retención de impurezas (DHC) es la cantidad de contaminantes (expresada en gramos) que el elemento retendrá antes de la derivación. Al ser el resto de factores iguales, el DHC de un elemento por lo general indica cuanto puede operar un elemento hasta que deba ser reemplazado. La extensión de la vida útil del elemento está directamente relacionada con el costo de operar el filtro.

La capacidad de retención de impurezas, llamada en ciertas ocasiones "capacidad aparente", es un factor muy importante y con frecuencia ignorado al seleccionar el elemento apropiado para una determinada aplicación. La capacidad de retención de impurezas de un elemento es medido en gramos del contaminante del polvo de prueba ISO como lo determina la prueba de múltiples pasadas (ISO 16889). Al elegir elementos de filtración, es conveniente comparar la capacidad de retención de impurezas de los elementos con una efectividad similar para remover partículas.

Tabla 7. Capacidades típicas de retención de

Tamaño del elemento	Filtrante Z impurezas para el Medio (ISO MTD y 50 ppm ASA)				
	Z1	Z3	Z5	Z10	Z25
N	12	12	9	11	11
NN	15	16	13	15	15
C	25	26	22	28	28
CC	57	58	46	62	63
A	25	26	22	28	28
K	112	115	86	108	93
BB	268	275	218	272	246
18L	200	205	165	203	184
8T	51	52	43	55	53
M	—	105	—	104	—
8Z	51	52	43	55	56
KT	—	—	—	56	—
9V	55	57	45	52	48
14V	102	105	83	104	94
7E	23	24	19	26	28
9C	57	58	46	62	63

Capacidad de Retención de Impurezas

Al dimensionar un filtro, es importante considerarla diferencia de presión inicial (ΔP) a través del elemento y la carcasa. Los elementos que ofrecen una caída de presión menor en un nivel de eficacia Beta alto son mejores que los elementos con un alto ΔP del mismo nivel. En cualquier nivel de filtración, los elementos Schroeder Excellence® Z ofrecen la mejor combinación de alto rendimiento, gran capacidad de retención de impurezas y una baja caída de presión.

Caída de Presión

El grado de colapso (aplastamiento) de un filtro (determinado por ISO 2941 / ANSI B93.25) representa la presión diferencial del elemento que causa el colapso. El grado de aplastamiento de un filtro instalado en una carcasa, con una válvula de derivación, deberá ser al menos 2 veces mayor que la caída de presión de la válvula de derivación en su máximo caudal. El grado de aplastamiento para los elementos de filtración utilizados en carcasas alternas que no tengan una válvula de derivación deberá ser al menos igual que la disposición que la válvula de alivio del sistema, en contra de la corriente del elemento resistente al aplastamiento. Cuando un elemento colapsado se obstruye con contaminantes, todas las funciones que van corriente abajo del filtro se vuelven inoperativas.

Rango de Colapso

Consideraciones para la Selección del Medio del Elemento

El Medio Correcto para la Aplicación Correcta = La Filtración Adecuada para el Trabajo

Pautas para la Filtración en Diferentes Aplicaciones

Si sigue estas pautas seleccionar el medio Schroeder adecuado para la aplicación será sencillo.

Paso 1. Recuerde que la clave para un control de contaminación económico es mantener la limpieza del sistema a un nivel de tolerancia que sea adecuado para el componente más sensible del mismo. Entonces, el primer paso es identificar cuál es el componente más delicado.

Paso 2. Determinar el nivel de limpieza deseado (código ISO) para ese componente refiriéndose a la Tabla 5 en la página 15 o contactando a la fábrica.

Paso 3. Consultar la Tabla 8 identificando el medio filtrante Schroeder que alcanzará o excederá el nivel de limpieza deseado.

Paso 4. Recuerde revisar con frecuencia la efectividad del medio seleccionado a través del uso de equipo de monitoreo de contaminación.

Tabla 8. Recomendaciones para el Elemento Filtrante Schroeder

Nivel de Limpieza Deseado (Código ISO)	Medio Schroeder
20/18/15-19/17/14	Z25
19/17/14-18/16/13	Z10
18/16/13-15/13/10	Z5
15/13/10-14/12/9	Z3
14/12/9-13/11/8	Z1

Efecto de Ingresión

La vida del elemento filtrante varía con la capacidad de retención de impurezas y la cantidad de impurezas introducidas en el circuito. La tasa de esta ingresión en combinación con el nivel de limpieza deseado debe ser considerada al elegir el medio a ser utilizado para una aplicación en particular. La Tabla 9 ofrece recomendaciones de acuerdo al caso.

La cantidad de impurezas introducidas puede variar cada día y en cada momento, lo que por lo general hace que sea difícil predecir cuando un elemento pueda llegar a estar completamente contaminado. Es por esto que recomendamos que se incluya un "Dirt Alarm®" (Alarma de contaminación)

Los "Dirt Alarms" diseñados por Schroeder ofrecen una gran protección para sus sistemas al indicar cuándo los elementos de filtración deben ser cambiados o limpiados. Los filtros Schroeder se encuentran disponibles con una combinación de "Dirt Alarms" visuales, eléctricos y eléctrico visuales. Estos indicadores pueden también ser comprados por separado. Para más información sobre "Dirt Alarms" vea el Apéndice A.

Tabla 9. Medio Schroeder Recomendado para Alcanzar los Niveles de Limpieza Deseados Basados en

Nivel de Limpieza Deseado (código ISO)	Rango de ingresión	Medio Filtrante Schroeder
20/18/15	Alto	Z25
19/17/14	Bajo	Z25
19/17/14	Alto	Z10
18/16/13	Bajo	Z10
18/16/13	Alto	Z5
15/13/10	Bajo	Z5
18/16/13	Alto	Z3
15/13/10	Bajo	Z3
15/13/10	Alto	Z1
14/12/9	Bajo	Z1

Para obtener el nivel de limpieza deseado (código ISO) utilizando el medio filtrante Schroeder su-gerido, se recomienda que un mínimo de un tercio del total del volumen del fluido en el sistema pase a través del filtro por minuto. Si el fluido es filtrado a una tasa mayor del caudal, los resultados alcanzados podrían ser mejores. Si sólo una tasa menor del caudal puede ser filtrada, se requerirá un medio filtrante más eficiente.

Los sistemas que operen en un ambiente limpio, con filtros de aire eficientes y un sello limpiador soldado al cilindro eficiente, podrían alcanzar el resultado deseado a una tasa menor de trabajo. Los sistemas que operen en un ambiente más difícil o en condiciones mínimas de mantenimiento tendrán que hacer un mayor esfuerzo. La cantidad de esfuerzo a soportar deberá ser considerada al elegir el lugar en el que se encontrará el filtro.

Dado que la información sobre la caída de presión contra la del caudal contenida en nuestro catalogo de filtros es para fluidos con una viscosidad de 150 SUS (32,0 cSt), y una gravedad especificada de 0,86, se nos pregunta con frecuencia cómo medir las dimensiones de un filtro con una viscosidad distinta a 150 SUS (32,0 cSt) o una gravedad especifica que no sea 0,86. En esos casos en los que la viscosidad o gravedad especifica es significativamente alta podría ser necesario utilizar un elemento más grande. Para llegar a esta decisión necesitamos calcular la vida del elemento, por medio de la siguiente ecuación:

$$EL = RC - (H + E)$$

Cuando:

EL = Vida del Elemento (expresado en psi)

H = Caída de Presión de la Carcaza

RC = Presión Inicial de la Válvula de Alivio

E = Caída de Presión del Elemento

1. La pérdida de presión de la carcaza puede ser encontrada en el gráfico. Este valor no es afectado por la viscosidad o el número de elementos en la carcaza, ya que el caudal de la carcaza es agitado.
2. La caída de presión del elemento es directamente proporcional a la viscosidad, dado que el caudal del elemento es laminar.

La "regla de oro" de Schroeder para la vida de un elemento, como se calculó en la ecuación anterior, es trabajar con una caída de presión diferencial que no se de más de la mitad (50%) de lo dispuesto para el tubo de derivación.

El intervalo entre intercambios del elemento puede ser extendido al incrementar el área total del elemento de filtrante. Muchos filtros Schroeder pueden ser equipados con uno, dos, o tres elementos o con unos que sean más grandes. Al elegir un filtro con 1 elemento filtrante adicional, el tiempo entre cada mantenimiento puede ser extendido por un pequeño costo adicional.

Los filtros Schroeder han sido utilizados con éxito para filtrar una variedad de fluidos resistentes al fuego durante cinco décadas. Filtrar estos fluidos requiere de mucha atención para la selección del filtro y la aplicación. Su abastecedor de fluidos deberá ser la última fuente de información al utilizar estos fluidos. El proveedor deberá ser consultado para recomendaciones relacionadas a los límites de las condiciones de operación, compatibilidad del sello y del material, en y otros requerimientos especiales para los fluidos utilizados dentro de las condiciones especificadas por el proveedor.

Fluido con Alto Contenido de Agua

Los fluidos con alto contenido de agua son básicamente dos tipos: agua y aceite con base en mineral soluble, y agua con aceite con aceite sintético. La proporción de aceite es usualmente de 5% pero podría variar desde 2% hasta 10%.

Los elementos Schroeder estándar Z1, Z3, Z5, Z10, y Z25 son compatibles con ambos tipos de fluidos con alto contenido de agua pronto determinar el tamaño del filtro deberá ser lo mismo que con el aceite hidráulico basado en minerales 150 SUS (32 cSt). Los elementos Z1 y Z3 podrían ser usados; sin embargo, el intercambio elementos será más frecuente. Algunos factores especiales que deben ser considerados en el proceso de selección incluyen lo siguiente:

- Todo el aluminio en la carcaza del filtro debe ser anodizado. Esto puede ser logrado al utilizar la adición "W" como se muestra en la cartilla de selección número de modelos de filtro.
- Al utilizar fluidos 95/5, revise con el distribuidor de fluidos de compatibilidad con el aluminio.
- Los sellos Buna N o Viton son recomendados.
- La alta gravedad específica y baja presión de vapor de estos fluidos dan lugar a severos problemas de erosión. No se debe utilizar filtros de succión o coladores. El Separador Magnético Schroeder (SKB), en la página 87, con su baja caída de presión, es recomendado para la protección de la bomba de partículas ferrosas grandes.

Emulsiones Invertidas

Las emulsiones invertidas consisten de una mezcla de aceite con base en petróleo y agua. Las proporciones típicas son de 60% de aceite a 40% de agua. Los elementos de filtración Schroeder estándar con medios Z10 y Z25 son los indicados para utilizar con estos fluidos. Las dimensiones del filtro deben ser medidas prudentemente para las emulsiones invertidas. Estos fluidos son no Newtonianos (su viscosidad tiene resistencia al corte). Recomendamos hasta el doble del área normal del elemento a ser usada como espacio y lo que permitan otras condiciones.

Cantidad de
Fluido Filtrado

Dimensinar un
Elemento
Filtrante

Compatibilidad
del Fluido:
Fluidos
Resistentes al
Fuego

Compatibilidad
de Fluidos:
Fluidos Resistentes
al Fuego
(cont.)

Algunos factores especiales que deben ser considerados en el proceso de selección incluyen lo siguiente:

- Posibles fugas por problemas de erosión con emulsiones invertidas similares a los fluidos con alto contenido de agua. Los separadores de succión SKB son recomendados para la protección de la bomba de partículas grandes o ferrosas.
- Los sellos Buna N o Viton son recomendados.

Glicoles de Agua

Los glicoles de agua consisten en una mezcla de agua, glicol, y varios aditivos. Los elementos Schroeder Z3, Z5, Z10 y Z25 son apropiados para usar con estos fluidos. Algunos factores especiales de ser considerados en el proceso de selección incluyen lo siguiente:

- Todo el aluminio en el filtro debe ser anodizado. Esto puede ser logrado al utilizar la adición "W" como se muestra en la cartilla de selección número de modelos de filtro.
- Potenciales fugas causadas por la erosión de agua-glicol o similares a los fluidos a base de un alto contenido de agua. Los separadores de succión SKB son recomendados para proteger la bomba de partículas grandes o ferrosas.
- Los sellos Buna N o Viton N son recomendados.

Ésteres de Fosfato

Los ésteres de fosfato son clasificados como fluidos sintéticos. Todos los filtros y elementos Schroeder pueden ser utilizados para la mayoría de estos fluidos. Medir las dimensiones deberá ser lo mismo que con los aceites basados en minerales de similar viscosidad. Algunos factores especiales que deben ser considerados en el proceso de selección incluyen lo siguiente:

- Utilizar cualquier medio Z con sellos EPR (sello adicional H) para los ésteres de fosfato.
- Utilice los elementos Z3H.5, Z5H.5, Z10H.5 ó Z25H.5 para las aplicaciones con Skydrol.

Corrección de Caída de Presión para una Gravedad Específica

Las curvas de caída de presión mostradas en este catálogo están basadas en el uso de fluidos a base de petróleo con una gravedad específica de 0,860. Los diversos fluidos resistentes al fuego discutidos en esta sección tienen una gravedad específica mayor a 0,860, lo que afecta a la caída de presión. Utilice la siguiente fórmula para calcular la caída de presión correcta para la gravedad específica mayor:

$$\text{Caída de presión corregida} = \frac{\text{Gravedad específica del fluido}}{0,860} \times \text{Caída de Presión Catalogada}$$

Consideraciones para la Selección de un Filtro

Ubicación del Filtro

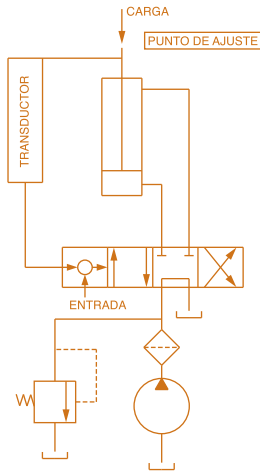


Figura 6(a). Circuito de Filtración a

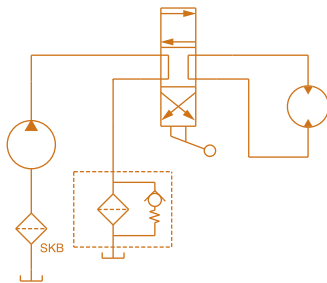


Figura 6(b). Circuito de Filtración en Línea de Retorno

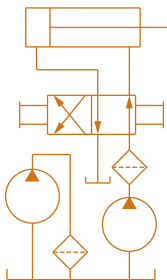


Figura 6(c). Circuito de Filtración Re circulante

Filtración a Presión: Los filtros de presión producen usualmente los niveles de contaminación más bajos, para asegurar un fluido limpio para componentes sensibles de alta presión y ofrecer protección de los componentes que van corriente abajo en el caso de una falla grave. Los sistemas con líneas de retorno intermitentes de gran caudal podrían necesitar que se midan sus dimensiones para que haga juego con la salida de la bomba, ya que la línea de retorno podría requerir un filtro mucho más grande para los caudales intermitentes mayores. Ver la figura 6(a).

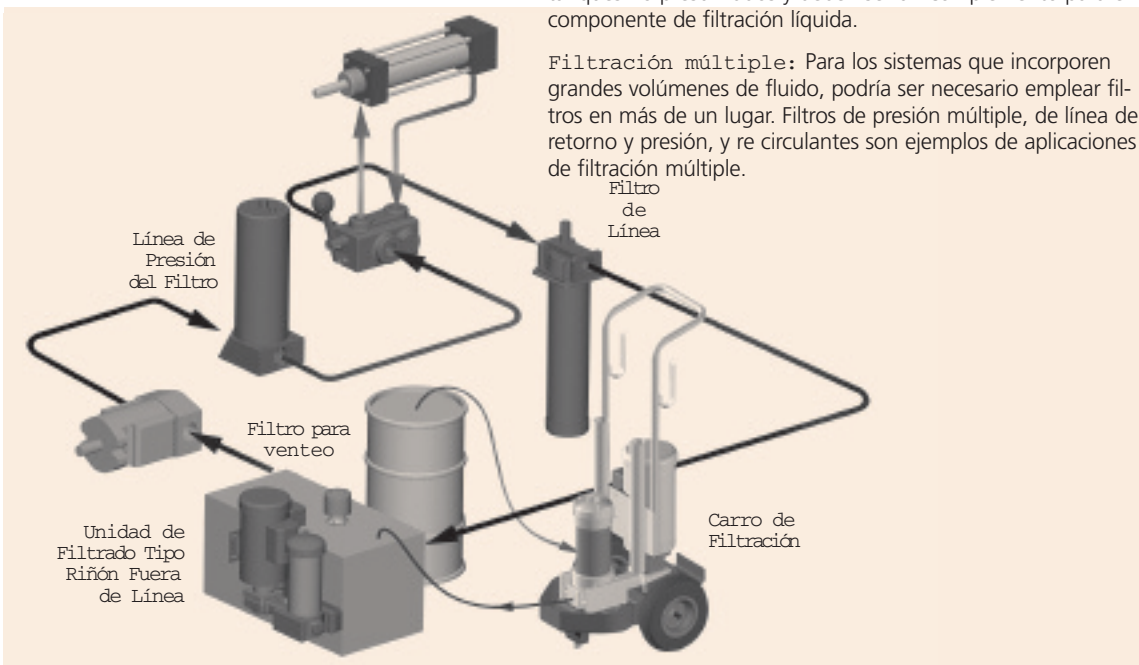
Filtración de línea de retorno: Los filtros de línea de retorno son con frecuencia considerados como una gran preocupación en lo que respecta al costo inicial. Una preocupación en especial al utilizar los filtros de línea de retorno es el medir las dimensiones para el caudal. Largas varillas de cilindro y otros componentes pueden causar que el caudal de la línea de retorno sea mucho mayor que el de salida de la bomba. Las líneas de retorno tienen una acumulación de presión substancial, que debe ser tomada en consideración al elegir el filtro y el lugar en donde irá. Ver la figura 6(b).

Filtración re circulante: Aunque por lo general la filtración re circulante, o fuera de línea no está recomendada para ser la principal en un sistema (debido al alto costo de obtener tasas del caudal adecuadas), la filtración es con frecuencia utilizada para abastecer a los filtros en línea cuando no pueden obtener el volumen adecuado en el paso siguiente. También es ideal utilizar un filtro removedor de agua. Los filtros fuera de línea o recirculantes no proveen por lo general una tasa adecuada de volumen del caudal para manejar la alta carga de contaminación ocasionada por fallas en el componente y/o practicas ineficientes de mantenimiento. Ver la figura 6(c).

Filtración de succión: Los filtros de succión micrónicos no son recomendados para los circuitos abiertos. La erosión que estos filtros pueden causar excede por mucho cualquier ventaja obtenida al intentar limpiar el fluido en esta parte del sistema. Los separadores de succión magnéticos SKB son recomendados, ya que protegerán la bomba de partículas grandes y ferrosas, sin el riesgo de cavitación.

Filtración por venteo: Los filtros de venteo eficientes son necesarios para un control de la contaminación efectivo en tanques no presurizados y deben ser un complemento para el componente de filtración líquida.

Filtración múltiple: Para los sistemas que incorporen grandes volúmenes de fluido, podría ser necesario emplear filtros en más de un lugar. Filtros de presión múltiple, de línea de retorno y presión, y re circulantes son ejemplos de aplicaciones de filtración múltiple.



Siete Pasos para Elegir un Filtro

Es importante tener presente que todos los componentes del sistema tienen cierta tolerancia a la contaminación. La clave para un control de la contaminación económico es mantener el nivel de limpieza del sistema a el nivel que sea tolerable hasta para el componente más sensible. Filtrar de una manera más rigurosa sólo añade pocas ventajas además de un costo innecesario. Una vez que el nivel de limpieza (código ISO) deseado es determinado, es sencillo elegir un sistema de filtración económico.

1. Determinar el nivel de limpieza deseado

Paso 1. Determinar cuál es la pieza más sensible en el sistema. Luego, determinar el nivel de limpieza (código ISO) deseado utilizando las Tablas 4 y 5 (Página 15) o contactando a la fábrica.

La presión de operación también tienen un límite para los requerimientos de limpieza.

2. Elegir el medio filtrante correcto

Paso 2. Utilizando las Tablas 9 y 10 (Páginas 18 y 23 respectivamente), identifique el medio filtrante Schroeder adecuado.

3. Dónde filtrar

Paso 3. Determine en dónde colocar los filtros, utilizando la información en la página anterior, "Ubicación del Filtro".

4. Elegir una Carcaza para el Filtro

Paso 4. Consulte el Índice de Filtros en la tabla de contenidos, páginas 2 - 3 y las páginas del catálogo de filtro individual para elegir la carcaza del filtro específica que alcanzará los requerimientos establecidos en los Pasos 2 y 3 ya mencionados, así como también los parámetros de presión y caudal en el lugar específico del filtro.

También se deben dar ciertas consideraciones para la instalación en cada aplicación en particular. Utilice la cartilla de selección en el catálogo para determinar el modelo del filtro específico para el medio que se necesita para la tasa del caudal requerida.

5. Selección de un filtro de venteo

Paso 5. Para tanques no presurizados, consulte la sección 7, páginas 160 - 163 para elegir el filtro de venteo apropiado.

6. Prácticas de control de contaminación

Paso 6. Implemente los procedimientos de control de contaminación apropiados de fabricación, ensamblaje y mantenimiento. Un control de la contaminación efectivo es alcanzado a través del uso concienzudo y responsable al momento de la fabricación y prácticas de mantenimiento. Algunos ejemplos son: rellenar el aceite del filtro; controlar la ingestión de contaminantes durante la fabricación, ensamblaje, mantenimiento, y proceso de reparación; y dar un mantenimiento apropiado.

7. Verificar los resultados

Paso 7. Revise todos los sistemas de filtración para determinar si los resultados esperados son obtenidos y mantenidos durante la operación del sistema, ya que las condiciones de operación y prácticas de mantenimiento podrían no ser constantes. Los distribuidores de Schroeder y representantes tienen acceso a equipos para monitorear la contaminación, que puede determinar el nivel de limpieza (código ISO) exacto de su sistema en el lugar. **Contacte a su distribuidor Schroeder o llámenos para más detalles.**

Parámetros: Una bomba de pistón y un servo sistema con 20 gpm (76 L/min) del caudal de la bomba, caudal de retorno de 30 gpm (114 L/min), presión del sistema de 4000psi (275 bar), y un volumen total del sistema de 60 galones (227 litros), con un tanque no presurizado.

Paso 1 del ejemplo. La servo válvula es el componente más sensible del sistema. Según las tablas 4 y 5 (página 15), usted puede ver que el nivel de limpieza (código ISO) de 16/14/11 o mejor es recomendado para un sistema de alta presión que contiene una servo válvula.

Paso 2 del ejemplo. En la Tabla 10 se recomienda el medio filtrante Z5 o una más fina para alcanzar un nivel de limpieza de 16/14/11.

Paso 3 del ejemplo. Una combinación de un filtro de presión contra la corriente de la servo válvula y un filtro de línea de retorno proveería un control de contaminación económico para los servo sistemas.

Paso 4 del ejemplo. El filtro modelo EF60, encontrado en la página 53, es seleccionado como el filtro de presión adecuado debido a su capacidad de 30 gpm y 6.000 psi. Una mirada a la Cartilla de Selección de Elemento para el EF60 encontrado en la página 53 corrobora que el elemento 7EZ5 puede soportar 20 gpm, y que el número del modelo adecuado es EF60 - 7EZ5. EL filtro ZT con línea de retorno dentro del tanque es seleccionado para la línea de retorno de 30 gpm y el medio Z5. Cómo se muestra en la cartilla de selección de modelo para el ZT en la página 95, el número de modelo apropiado para cumplir con las especificaciones es ZT - 8ZZ5.

Paso 5 del ejemplo. Consultando la página 164, elija el ABF-3/10-S ventee / filtro de carga.

Paso 6 del ejemplo. Implemente los procedimientos apropiados de control de contaminación para la fabricación, ensamblaje y mantenimiento. "Schroeder Industries LLC" ha llevado esta práctica un paso más adelante al desarrollar un programa para ayudar a los clientes a anticipar la vida del componente en su sistema hidráulico. Para aprender más sobre este programa, visite el sitio Web de Schroeder en www.schroederindustries.com y vaya al "Programa de Limpieza con Variación Progresiva" o consulte el Apéndice D.

Paso 7 del ejemplo. Revise la limpieza del sistema (código ISO) al inicio y durante el proceso. "Schroeder Industries LLC" ofrece paquetes de muestra de aceite que pueden ser enviados a un laboratorio para hacer un conteo de partículas y determinar el nivel de limpieza.

Tabla 10. Recomendaciones para el Medio Filtrante Schroeder

Nivel de Limpieza Deseado (Código ISO)	Medio Schroeder
20/18/15-19/17/14	Z25
19/17/14-18/16/13	Z10
18/16/13-15/13/10	Z5
15/13/10-14/12/9	Z3
14/12/9-13/11/8	Z1

Rango de Fatiga de Presión

La aplicación para filtros individuales debe tomar en consideración los rangos de fatiga cuando hay variaciones en el caudal o en la presión, creando alzas de presión u ondas de choque.

Los sistemas hidráulicos típicos que pasan por operaciones altamente repetitivas, incluyen máquinas de moldeo por inyección de plástico, máquinas de fundido a presión, y sistemas de prensa de matizado y de forjado. En estas y otras aplicaciones similares, la tasa de presión de fatiga debe ser considerada al elegir un filtro.

Ha sido común, en la industria de fluidos hidráulicos establecer las capacidades máximas de operación de un componente basándose en la mínima presión producida, lo que usualmente es un tercio de la presión mínima producida para los componentes de más alta presión y un cuarto de la presión mínima producida para los componentes de menor presión. Este método de medición ha probado ser efectivo durante varios años, pero no está directamente dirigido al asunto de la fatiga.

La Asociación Nacional de Fluidos Hidráulicos ha implementado un método (NFPA T2.6.1) para verificar la tasa de presión de fatiga del recipiente a presión de un componente de fluidohidráulico de metal. Con este método, los componentes son probados con presión, desde 0 hasta 1 millón de ciclos (10 millones de ciclos es opcional). La tasa de presión de fatiga (RFP) es verificada con una prueba. Establecemos el RFP deseado desde el diseño, luego calculamos los ciclos de prueba de presión (CTP), y finalmente conducimos las pruebas por CTP a 1.000.000 de ciclos.

El documento de Rango de Presión T2.6.1 se encuentra disponible en la Asociación Nacional de Fluidos Hidráulicos, en 3333 N. Mayfair Road, Milwaukee, WI 53222-3219. En "Schroeder Industries LLC" y nuestro distribuidores estaremos a su disposición para proveer información adicional.

Tabla 11. Rangos de Fatiga de Presión

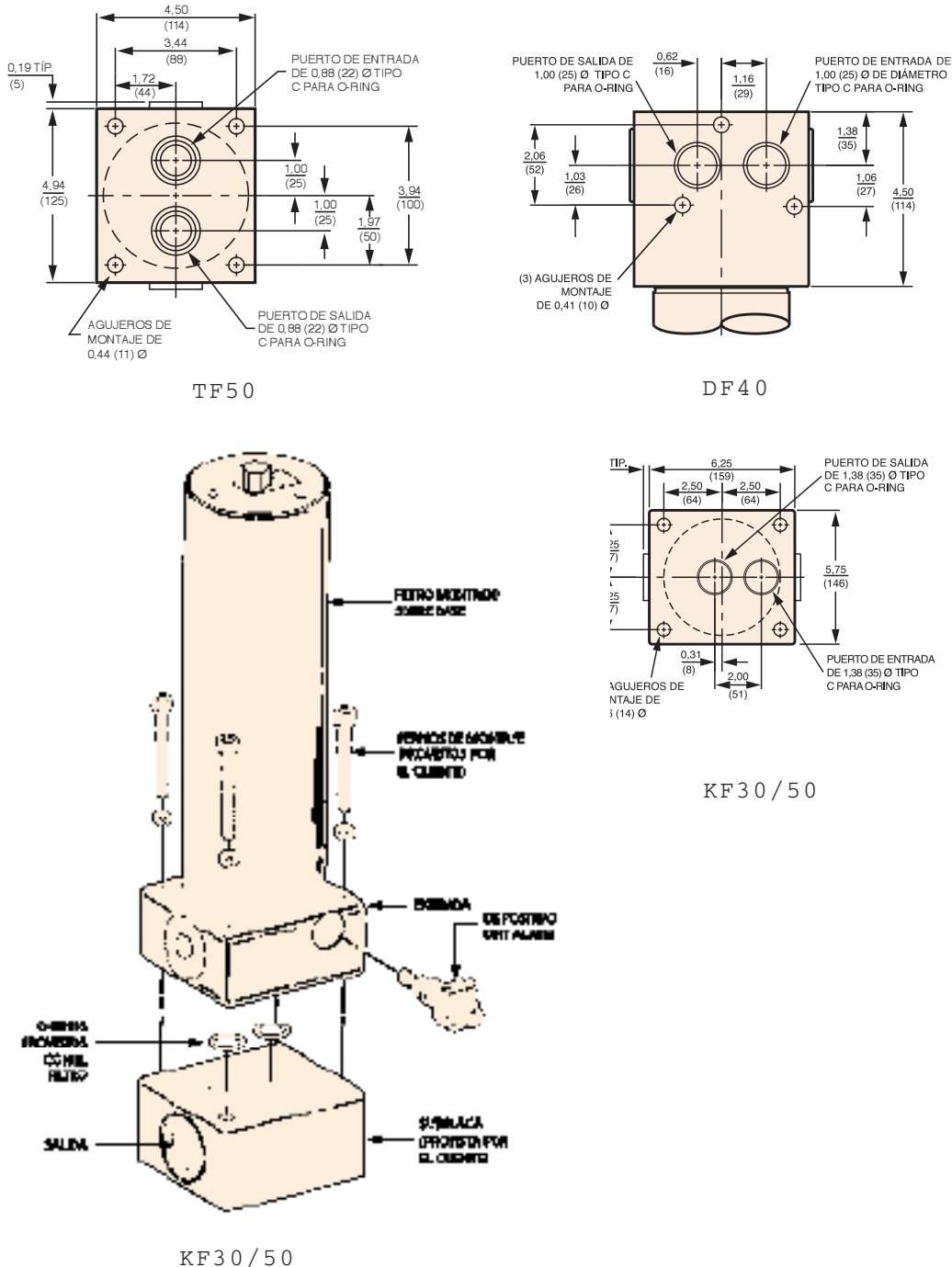
Modelo	Rango de Fatiga de Presión psi (bar)	Modelo	Rango de Fatiga de Presión psi (bar)
NF30/NFS30	2400 (165)	ZT	90 (6)
DF40/CF40	1800 (125)	RT	90 (6)
CEF40	1800 (125)	LRT	90 (6)
CFX30	1800 (125)	QT	100 (7)
EF60	3500 (240)	TF1	270 (19)
CF60	4000 (276)	KF3/WKF3	290 (20)
VF60/Esafe VF60	3300 (230)	LF1/MLF1	250 (17)
KF30	2500 (170)	SRLT/Esafe SRLT	750 (52)
TF50/TEF50	3500 (240)	RLT/WRLT/Esafe RLT	415 (29)
KF50/KC50	3500 (240)	KF8	500 (35)
KFH50	3500 (240)	K9	750 (52)
MKF50	3500 (240)	QF15	800 (55)
KC65	5500 (380)	QLF15	800 (55)
FOF60	4000 (275)		

Contacte a la fábrica para los rangos de fatiga de: EF550, FOF30, NOF30-05, NOF50-760, MTA, MTB, GT, KT, KFT, BFT, PAF1, MAF1, MF2, RT1, y QFD5.

En algunas aplicaciones de filtración, es ventajoso tener un puerto de entrada y de salida montados directamente en un bloque sin ninguna manguera hidráulica entre ambas. Schroeder ofrece varios modelos de filtros montados en bloques de distribución.

Debajo se muestran varios ejemplos de montaje en bloques de distribución. Se incluyen dibujos que muestran información cómo las dimensiones, y otros datos importantes (cómo qué partes deben ser colocadas por el cliente). Se muestran los patrones del puerto en bloques de distribución de nuestro popular filtro sostenido por el cabezal como del filtro montado sobre base.

Figura 7. Ejemplos de filtros en block de distribución o manifold



Nota: El diseño actualizado de la tapa no se muestra en esta figura.

Indicador de Falta de Elemento

Cuando un elemento no está presente en el filtro (como se muestra en la figura), la válvula señalada por la flecha se encuentra en posición vertical o cerrada, impidiendo el caudal y causando una caída de presión que activa un "Dirt Alarm®" eléctrico o mecánico para señalar la ausencia del elemento.

El sistema a prueba de fallas utiliza una válvula interna de diseño patentado. Si el elemento no se encuentra instalado en la carcasa, el mecanismo de la válvula se abre causando una gran baja de presión. La baja de presión, hace que el "Dirt Alarm®" Schroeder indique que el elemento no se encuentra instalado en la carcasa.

La única manera de desactivar el indicador es instalando el sistema en la carcasa.

Esta característica se encuentra disponible en los siguientes modelos de filtros: RT, TF1, KF3, CF40, DF40, CF60, TF50, KF30, KF50, KC50, KC65 y MKF50 que están equipados con el "Dirt Alarm®" Schroeder.

Figura 8.
Característica del Indicador de Falta de Elemento



Cuando un elemento no está presente en el filtro (como se muestra en la figura), la válvula señalada por la flecha se encuentra en posición vertical o cerrada, impidiendo el caudal y causando una caída de presión que activa un "Dirt Alarm®" eléctrico o mecánico para señalar la ausencia del elemento.

Información Requerida para el Pedido

Por cada filtro mostrado en las Secciones 3, 4, 5 (de manera parcial) y 6 hay una Tabla de selección del número de modelo. Esta tabla agrupa todas las configuraciones y accesorios disponibles para cada filtro.

Los números de modelo para todos los filtros Schroeder son formulados al agrupar todos los códigos apropiados, de izquierda a derecha, de acuerdo a las columnas designadas mostradas en la tabla. La letra o la combinación de letra y número identifican la serie básica del filtro. Por ejemplo, Según la Figura 9, KF30-3KZ3-P-D5 señalan al KF30 como un filtro de alta presión, con puerto sobre base con tres elementos de 3 μ sintéticos, sellos Buna N, 1 1/2-in NPTF de puerto, y un dispositivo "Dirt Alarm®".

Selección del Número de Parte del Filtro

Figura 9. Selección del Número de Modelo

Serie Filtro	Cálc. del Elemento†	No. Parte del Elemento	Material del Sello	Conexión	Dirt Alarm® (Ver el Apéndice A para información de selección)
KF30	1	K3 K10 K25	(Omitir) = Buna N	P = 1 1/2" NPTF	D = Indicador MS =Leva Operada con Electricidad D5 = Dispositivo D5C = Dispositivo en Tapa
		KZ1 KZ3		P32 = 2" NPTF	
	KZ5 KZ10 KZ25	S = 1 7/8"-12 SAE Recto (SAE-24)			
KF30	2	KM10 KM25 KM60	H = EPR	F = 1 1/2" SAE J518 4 Bridas con perno código 61*	Indicador Eléctrico: Ver Apéndice A para una completa lista de opciones
		KM150 KM260 KW	V = Viton®	F32 = 2" SAE J518 4 Bridas con perno código 61*	
	3			O = Subplacas	
KFN30 (Sin derivación)		KZX3 KZX10 KZX25		B24 = ISO 228 G-1 1/2 (1 1/2"-11 BSPP)	D5 = Dispositivo D5C = Dispositivo en Tapa Familia MS5AC/DC/LC

*Profundidad de la rosca 0,75" (19 mm).

†El Doble y triple apilamiento de los elementos de estilo K puede ser reemplazados por elementos KK y 27K simples, respectivamente.

KF30 =Serie Filtro 3 = Número de Elementos K = Estilo del elemento Z3 = Medio

Símbolo omitido = Sellos Buna N P = Conexión 1 1/2" NPTF D5 = Dispositivo Dirt Alarm®

Viton es una marca registrada de "Dupont Dow Elastomers".

Para cada filtro mostrado en este catálogo, hay una cartilla de selección de elemento para determinar el elemento correcto a ser utilizado para cada requerimiento del caudal (ver la Figura 10 para un ejemplo). La cartilla utiliza un fluidohidráulico con base en petróleo con 150 SUS de viscosidad.

Cartilla de Selección de elemento para los Requerimientos del Caudal

El proceso implica lo siguiente: Determine la presión de trabajo del sistema (3000 psi en este ejemplo) y el caudal máximo (75 gpm.) Luego elija el medio (medio Z), y la filtración de micras (3 μ). Por ejemplo, el filtro elegido, siguiendo los pasos, es un KF30-2KZ3-P-D5. Si la presión del sistema es de 5000 psi y todos los otros parámetros son iguales, entonces el número de modelo será KF50-2KZ3-P-D5.

Figura 10. KF30 Carcaza y Cartilla de Selección de elemento para los Requerimientos del Caudal

Presión	Elemento		La selección de elementos se basa en el uso de fluidos a base de petróleo 150 SUS (32 cSt) y una válvula de derivación de 40 psi (2,8 bar).						
	Serie	Parte No.	1K		2K		3K		
Hasta 3000 psi (210 bar)	Medio E	K3	1K3	2K3	3K3	Ver MKF50			
		K10	1K10	2K10	3K10	3K10	Ver MKF50		
		K25	1K25		2K25				
	Medio Z	KZ1	1KZ1	2KZ1		3KZ1			
		KZ3	1KZ3		2KZ3		3KZ3		
		KZ5	1KZ5		2KZ5		3KZ5		
		KZ10	1KZ10		2KZ10		3KZ10		
		KZ25	1KZ25		2KZ25				
Caudal	gpm	0	25	50	75	100	125	150	
	(L/min)	0	100	200	300	400	500	570	

Arriba se muestran los elementos más usados comunmente en esta carcaza.

requiere una conexión 2" (P32)

Corrección para la viscosidad y gravedad específica

La información de la caída de presión en esta publicación está basada en la viscosidad (150 SUS o 32 cSt) y una gravedad específica (0,86) de los aceites hidráulicos más usados comúnmente.

Si la viscosidad o gravedad específica del fluido que se está designando es diferente a esta, utilice la siguientes fórmulas para obtener los valores ΔP correctos.

$$\text{Elemento Corregido } \Delta P = \Delta P \text{ de curva} \times \frac{\text{viscosidad SUS}}{150} \times \frac{\text{gravedad específica}}{0.86}$$

Ó

$$\text{Elemento Corregido } \Delta P = \Delta P \text{ de curva} \times \frac{\text{viscosidad cST}}{32} \times \frac{\text{gravedad específica}}{0.86}$$