

# Datos de tubo

## Contenido

<b>Selección del tubo</b> .....	1
<b>Manejo del tubo</b> .....	1
<b>Servicio de gases</b> .....	2
<b>Instalación del tubo</b> .....	2
<b>Tablas de presiones de servicio admisibles sugeridas</b>	
Tubo de acero al carbono .....	3
Tubo de acero inoxidable .....	5
Tubo de cobre .....	7
Tubo de aluminio .....	9
Tubo de aleación 400 .....	10
Tubo de aleación C-276 .....	11
Tubo de aleación 20 .....	12
Tubo de aleación 600 .....	13
Tubo de titanio grado 2 .....	14
Tubo Súper Dúplex aleación 2507 .....	15
Tubo de aleación 825 .....	16
Tubo de aleación 625 .....	17
Tubo de aleación 6Mo .....	18
<b>Factores de temperatura elevada</b> .....	20

## Selección del tubo

La correcta selección, manejo e instalación del tubo en combinación con la correcta selección de los racores Swagelok®, son esenciales para obtener sistemas de tubo fiables.

Al hacer un pedido de tubo para utilizar con los racores Swagelok, se deberán tener en cuenta las siguientes variables:

- Acabado superficial
- Material
- Dureza
- Espesor de la pared.

### Acabado superficial del tubo

La mayoría de las especificaciones de ASTM cubren los requisitos antes mencionados, pero frecuentemente no entran en muchos detalles con respecto al acabado superficial. Por ejemplo, ASTM A450, una especificación general para tubo, dice así:

#### 11. Estirado y acabado

11.1 Los tubos acabados deberán ser razonablemente rectos y tener extremos lisos sin rebabas. Deben tener un buen acabado. Las imperfecciones superficiales (Nota) pueden eliminarse esmerilando, con tal de que se mantenga una superficie curva suave y el espesor de la pared no se reduzca por debajo de lo permitido por esta especificación o por la especificación del producto. El diámetro exterior en el punto del esmerilado puede reducirse tanto como la cantidad de material eliminado.

**Nota:** Una imperfección es cualquier discontinuidad o irregularidad encontrada en el tubo.

## Material del tubo

Las instrucciones sugeridas por nosotros para pedir tubo de cada tipo, se muestran bajo sus respectivas tablas.

### Dureza del diámetro exterior del tubo

**La clave para la selección del tubo más adecuado para utilizar con los racores Swagelok, es que el tubo debe ser más blando que el material del racor.** Los racores Swagelok están diseñados para funcionar correctamente con el tubo sugerido en la información de pedido.

Los racores Swagelok de acero inoxidable han superado repetidos ensayos sobre tubo de una dureza máxima de 200 HV y 90 HRB.

### Espesor de la pared del tubo

Las tablas incluidas en este catálogo muestran las capacidades de presión de servicio del tubo en una amplia gama de espesores de pared. Salvo mención expresa de lo contrario, las presiones de servicio admisibles se calculan a partir de los valores S de esfuerzo, según lo especificado por el código ASME B31.3 para tubería de proceso.

Los racores Swagelok se han sometido a ensayos repetidos sobre tubo de los espesores de pared máximos y mínimos mostrados en las tablas.

No es recomendable utilizar los racores Swagelok con tubo de espesor de pared superior al indicado en cada una de las tablas adjuntas.

## Manejo del tubo

Manejar el tubo con cuidado, puede reducir en gran medida los posibles arañazos y proteger el acabado superficial suministrado por los buenos fabricantes.

- Nunca se debe arrastrar el tubo por superficies rugosas, o al sacarlo de sus estanterías en el almacén.
- Los cortatubos o las sierras para metales deben estar bien afilados. No se deben hacer cortes profundos con cada vuelta del cortatubos o en el recorrido de la sierra.
- Se deben eliminar las rebabas de los extremos cortados, para que el tubo pueda pasar a través de las férulas sin dañar su superficie de cierre.

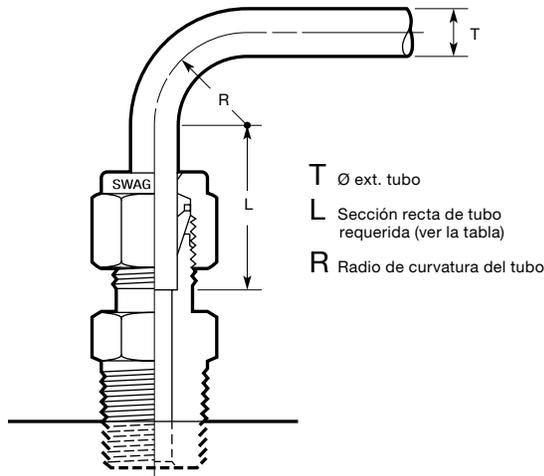
## Servicio de gases

Los gases (aire, hidrógeno, helio, nitrógeno, etc.) tienen moléculas tan pequeñas que pueden escapar incluso por la más mínima ranura. Algunos defectos en la superficie del tubo pueden suponer esa mínima ranura. Y cuanto mayor es el diámetro exterior del tubo (Ø ext.) más fácil es que los defectos superficiales impidan un buen cierre.

Para obtener los mejores resultados al conectar sistemas de gases, se deben seguir atentamente todas las instrucciones de instalación, y seleccionar el tubo de mayor espesor de pared sugerido en las tablas adjuntas.

El tubo de pared gruesa ofrece más resistencia a la acción de la férula que el de pared delgada, lo cual favorece que las férulas eliminen las imperfecciones superficiales menores. Por el contrario, el tubo de pared delgada ofrece menor resistencia y no permite que las férulas eliminen los defectos superficiales. En las tablas de presión de servicio admisible sugerida, seleccione los espesores de pared del tubo cuya presión de servicio esté fuera de la zona sombreada.

## Instalación del tubo



La adecuada selección y manejo del tubo en combinación con la correcta instalación de los racores Swagelok le ofrecerán sistemas fiables y sin fugas en una amplia variedad de aplicaciones.

Para la mayor seguridad y fiabilidad del rendimiento, aconsejamos utilizar:

- tubo de alta calidad correctamente seleccionado y manipulado— como el que le ofrece Swagelok
- racores Swagelok instalados de acuerdo a las instrucciones publicadas en el catálogo
- un adecuado sistema de soporte que asegure la estabilidad del tubo y del resto de los componentes del sistema de fluidos.

Al instalar racores próximos a las curvas del tubo, el tramo recto debe tener la longitud suficiente para permitir introducirlo hasta el fondo del racor (consulte las tablas).

Fraccional, pulg	
T Ø ext. tubo	L <sup>①</sup>
1/16	1/2
1/8	23/32
3/16	3/4
1/4	13/16
5/16	7/8
3/8	15/16
1/2	1 3/16
5/8	1 1/4
3/4	1 1/4
7/8	1 5/16
1	1 1/2
1 1/4	2
1 1/2	2 13/32
2	3 1/4

Métrico, mm	
T Ø ext. tubo	L <sup>①</sup>
3	19
6	21
8	23
10	25
12	31
14	32
15	
16	
18	34
20	
22	40
25	46
28	50
30	54
32	63
38	80

① Sección recta de tubo requerida.

## Unidad hidráulica de deformación

Para instalar racores Swagelok de 1 1/4, 1 1/2 y 2 pulg y 28, 30, 32, 38 y 50 mm se **debe** utilizar la Unidad hidráulica de deformación con matrices intercambiables Swagelok (MHSU). Para ampliar la información consulte el catálogo Swagelok *Racores galgables y adaptadores*, [MS-01-140ES](#).

## Tubo de Aleaciones Especiales

Para los tamaños no mostrados en las siguientes tablas, la Presión de Servicio Admisible Sugerida es de 34,5 bar (500 psig).

Los datos de ensayos efectuados sobre racores Swagelok con tubo de aleaciones especiales son limitados. Para los tamaños que no figuran en las tablas siguientes, recomendamos proporcionar una muestra del tubo para hacer una evaluación antes de la instalación. Es importante que incluya toda la información referente a los parámetros del sistema. Suministre una muestra de tubo a su Centro autorizado de ventas y servicio Swagelok para entregarlo a fábrica.

## Tablas de presión de servicio admisible sugerida

Las tablas y los valores mostrados son como referencia únicamente. Son valores sugeridos, y por tanto no deben ser utilizados para diseñar sistemas. Para ello se deben tener en cuenta los códigos y procedimientos industriales aplicables. Los códigos ASME suceden y sustituyen a los códigos de tubería ASA.

■ Todas las presiones son calculadas a partir de las ecuaciones del Código ASME B31.3 para tuberías de proceso. Consulte los factores para calcular las presiones de servicio según el Código ASME B31.1 para tuberías a presión.

■ Los cálculos están basados en un máximo diámetro exterior y en un mínimo espesor de pared, salvo mención expresa en las tablas individuales.

**Ejemplo:** Tubo de acero inoxidable de 1/2 pulg de diámetro exterior × 0,035 pulg de espesor de pared adquirido según el código ASTM A269:

**Tolerancia del Ø ext. ± 0,005 pulg / Espesor de pared ± 10 %**

Los cálculos están basados en tubo de 0,505 pulg OD × 0,0315 pulg de espesor de pared.

■ No se ha tenido en cuenta tolerancias por la corrosión, erosión o soldaduras.

### Presión de servicio admisible sugerida para tubo de acero al carbono

**Tabla 1—Tubo de acero al carbono fraccional**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas con un valor S de 15 700 psi (108 MPa), para tubo ASTM A179 a una temperatura de entre -28 a 37°C (-20 a 100°F), tal y como se indica en ASME B31.3. Para determinar la presión de servicio según ASME B31.1, multiplique los valores por 0,85.

Ø ext. del tubo pulg	Espesor de pared del tubo, pulg													Serie del racor Swagelok	
	0,020	0,028	0,035	0,049	0,065	0,083	0,095	0,109	0,120	0,134	0,148	0,165	0,180		0,220
	Presión de servicio, psig Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gases en la página 2.)														
1/16	9700														100
1/8		8000	10 200												200
3/16		5100	6 600	9600											300
1/4		3700	4 800	7000	9600										400
5/16			3 800	5500	7600										500
3/8			3 100	4500	6200										600
1/2			2 300	3300	4500	5900									810
5/8			1 800	2600	3500	4600	5300								1010
3/4				2100	2900	3700	4300	5100							1210
7/8				1800	2400	3200	3700	4300							1410
1				1500	2100	2700	3200	3700	4100						1610
1 1/4					1600	2100	2500	2900	3200	3600	4000	4600	5000		2000
1 1/2						1800	2000	2400	2600	3000	3300	3700	4100	5100	2400
2							1500	1700	1900	2200	2400	2700	3000	3700	3200

### Información de pedido sugerida

Tubo hidráulico de alta calidad de acero al carbono, recocido blando, sin soldadura, ASTM A179 o equivalente. La dureza no debe ser superior a 72 HRB o 130 HV. El tubo no debe tener arañazos y debe ser adecuado para doblar y abocardar.

## Presión de servicio admisible sugerida para tubo de acero al carbono

**Tabla 2—Tubo de acero al carbono métrico**

Las presiones de servicio admisibles están basadas en las ecuaciones de ASME B31.3 para tubo EN 10305-1, usando un valor de esfuerzo de 113 MPa (16 300 psi) y una resistencia a la tracción de 340 MPa (49 300 psi).

Ø ext. del tubo mm	Espesor de pared del tubo, mm													Serie del racor Swagelok	
	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	3,0	3,5	4,0	4,5		
	Presión de servicio, bar Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gases en la página 2.)														
3	620	790													3M0
6	290	370	460	590											6M0
8		270	330	430											8M0
10		210	260	330											10M0
12		170	210	270	330	380	420								12M0
14		150	180	230	280	320	350								14M0
15		140	170	210	260	290	330								15M0
16		130	160	200	240	270	300	350							16M0
18			140	170	210	240	270	310							18M0
20			120	160	190	210	240	270	310						20M0
22			110	140	170	190	210	250	280						22M0
25			100	120	150	170	180	210	240	260					25M0
28						150	160	190	210	230	270				28M0
30						140	150	170	200	210	250				30M0
32						130	140	160	180	200	240	270			32M0
38							120	140	150	160	200	230	260		38M0

**Información de pedido sugerida**

Tubo de alta calidad de acero al carbono, recocido blando, sin soldadura, EN 10305-1 o equivalente. La dureza no debe ser superior a 72 HRB o 130 HV. El tubo no debe tener arañazos y debe ser adecuado para doblar y abocardar.

**Presión de servicio admisible sugerida para tubo de acero inoxidable**

**Tabla 3—Tubo de acero inoxidable sin soldadura fraccional**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas con un valor S de 138 MPa (20.000 psi) para tubo ASTM A269 a una temperatura entre -28 y 37°C (-20 y 100°F), tal y como se indica en ASME B31.1, salvo excepciones.

**Para tubo soldado**

En el caso del tubo soldado y estirado, se debe aplicar un factor de corrección para mantener la integridad de la soldadura:

- para tubo con doble cordón de soldadura, multiplique la presión de servicio por 0,85.
- para tubo con un cordón de soldadura, multiplique la presión de servicio por 0,80.

Ø ext. del tubo pulg	Espesor de pared del tubo, pulg																Serie del racor Swagelok
	0,010	0,012	0,014	0,016	0,020	0,028	0,035	0,049	0,065	0,083	0,095	0,109	0,120	0,134	0,156	0,188	
	Presión de servicio, psig Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gases en la página 2.)																
1/16	5600	6800	8100	9400	12 000												100
1/8						8500	10 900										200
3/16						5400	7 000	10 200									300
1/4						4000	5 100	7 500	10 200 <sup>①</sup>								400
5/16							4 000	5 800	8 000								500
3/8							3 300	4 800	6 500	7500 <sup>①②</sup>							600
1/2							2 600	3 700	5 100	6700							810
5/8								2 900	4 000	5200	6000						1010
3/4								2 400	3 300	4200	4900	5800					1210
7/8								2 000	2 800	3600	4200	4800					1410
1									2 400	3100	3600	4200	4700				1610
1 1/4										2400	2800	3300	3600	4100	4900		2000
1 1/2											2300	2700	3000	3400	4000	4900	2400
2												2000	2200	2500	2900	3600	3200

① Para presiones superiores, consulte el catálogo Racores, Tubo, Válvulas y Accesorios Swagelok para Media y Alta Presión, MS-02-472ES.

② Rango basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

**Información de pedido sugerida**

Tubo hidráulico de acero inoxidable totalmente recocido, de alta calidad (304, 304/304L, 316, 316/316L, 317, 317/317L, 321, 347) (sin soldadura o soldado y estirado) ASTM A269 y A213 o equivalente. La dureza no debe ser superior a 200 HV o 90 HRB. El tubo no debe tener arañazos en las superficies y debe ser adecuado para doblar y abocardar. La tolerancia del diámetro exterior del tubo de 1/16 pulg. no debe ser superior a ± 0,003 pulg.

**Nota:** Algunos tubos de acero inoxidable austenítico tienen una tolerancia de ovalidad admisible que es el doble de la tolerancia del diámetro exterior, y pueden no encajar en los racores de precisión Swagelok. Las calidades de tubo con doble certificado, como el 304/304L, 316/316L y el 317/317L cumplen los mínimos en cuanto a composición química y propiedades mecánicas de ambas aleaciones.

## Presión de servicio admisible sugerida para tubo de acero inoxidable

**Tabla 4—Tubo de acero inoxidable sin soldadura métrico**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas con un valor S de 138 MPa (20.000 psi) para tubo EN ISO 1127 (tolerancia D4, T4 para tubo de 3 a 12 mm; tolerancia D4, T3 para tubo de 14 a 50 mm) a una temperatura entre -28 y 37°C (-20 y 100°F) tal y como se indica en ASME B31.3, salvo excepciones.

**Para tubo soldado**

En el caso del tubo soldado y estirado, se debe aplicar un factor de corrección para mantener la integridad de la soldadura:

- para tubo con doble cordón de soldadura, multiplique la presión de servicio por 0,85.
- para tubo con un cordón de soldadura, multiplique la presión de servicio por 0,80.

Ø ext. del tubo mm	Espesor de pared del tubo, mm															Serie del racor Swagelok	
	0,3	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0		
	Presión de servicio, bar Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gases en la página 2.)																
1	430 <sup>①</sup>																1M0
2	210	660 <sup>①</sup>															2M0
3		680															3M0
4		500	670														4M0
6		320	430	550	720												6M0
8			310	390	530												8M0
10			240	310	410	510	580										10M0
12			200	250	330	420	480										12M0
14			160	200	270	340	390	430									14M0
15			150	190	250	310	360	400									15M0
16				180	230	290	330	370	400 <sup>①</sup>								16M0
18				150	210	260	290	330	380								18M0
20				140	180	230	260	290	330	380							20M0
22				120	170	210	240	260	300	340							22M0
25						180	200	230	260	300	320						25M0
28							180	200	230	260	280	330					28M0
30							170	190	210	240	260	310					30M0
32							160	170	200	230	240	290	330				32M0
38								140	170	190	200	240	270	310			38M0
50											150	180	200	230	260		50M0

<sup>①</sup> Rango basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

**Información de pedido sugerida**

Tubo de acero inoxidable totalmente recocido, de alta calidad (304, 304/304L, 316, 316/316L, 317, 317/317L, 321, 347) (sin soldadura o soldado y estirado) EN ISO 1127 o equivalente. La dureza no debe ser superior a 200 HV o 90 HRB. El tubo no debe tener arañazos en las superficies y debe ser adecuado para doblar y abocardar. La tolerancia del diámetro exterior del tubo de 3 mm no debe ser superior a ± 0,076 mm.

**Nota:** Las calidades de tubo con doble certificado, como el 304/304L, 316/316L y el 317/317L cumplen los mínimos en cuanto a composición química y propiedades mecánicas de ambas aleaciones.

**Presión de servicio admisible sugerida para tubo de cobre**

**Tabla 5—Tubo de cobre fraccional**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas con un valor S de 6000 psi (41,4 MPa) para tubo ASTM B75 y ASTM B88 a una temperatura entre -28 a 37°C (-20 a 100°F), tal y como se indica en ASME B 31.3 y ASME B31.1.

Ø ext. del tubo pulg	Espesor de pared del tubo, pulg											Serie del racor Swagelok
	0,020	0,028	0,030	0,035	0,049	0,065	0,083	0,095	0,109	0,120	0,134	
	Presión de servicio, psig Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea <b>Servicio de gases</b> en la página 2.)											
1/16	3600 <sup>①</sup>											100
1/8		2800	3000	3600								200
3/16		1800	1900	2300	3400							300
1/4		1300	1400	1600	2500	3400						400
5/16				1300	1900	2700						500
3/8				1000	1600	2200						600
1/2				800	1100	1600	2100					810
5/8					900	1200	1600	1900				1010
3/4					700	1000	1300	1500	1800			1210
7/8					600	800	1100	1300	1500			1410
1					500	700	900	1100	1300	1500		1610
1 1/8						600	800	1000	1100	1300	1400	1810

① Rango basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

**Información de pedido sugerida**

Tubo de cobre de alta calidad recocido blando y sin soldadura, ASTM B75 o equivalente. También, tubo de cobre para agua recocido blando (Temple O) tipo K o tipo L según ASTM B88.

## Presión de servicio admisible sugerida para tubo de cobre

**Tabla 6—Tubo de cobre métrico**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas con un valor S de 41,4 MPa (6000 psi) para tubo ASTM B75, ASTM B88 y EN 1057 a una temperatura entre -28 a 37°C (-20 a 100°F), tal y como se indica en ASME B 31.3 y ASME B31.1.

Ø ext. del tubo mm	Espesor de pared del tubo, mm										Serie del racor Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	3,0	
	Presión de servicio, bar Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gases en la página 2.)										
2	220 <sup>①</sup>										2M0
3	200 <sup>①</sup>										3M0
4	140 <sup>①</sup>	200 <sup>①</sup>									4M0
6	110	140	170	230							6M0
8		100	120	160							8M0
10		80	100	130							10M0
12		60	80	100	130	150					12M0
14		50	70	90	110	120					14M0
15			60	80	100	110	130				15M0
16				70	90	100	120	140			16M0
18				60	80	90	100	110			18M0
20				60	70	80	90	100	120		20M0
22				50	60	70	80	90	110		22M0
25				40	50	60	70	80	90	100	25M0
28					50	50	60	70	80	90	28M0

① Rango basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

**Información de pedido sugerida**

Tubo de cobre de alta calidad recocido blando y sin soldadura, ASTM B75 y EN 1057 o equivalente. También tubo de cobre para agua recocido blando (Temple O) tipo K tipo L según ASTM B88.

**Presión de servicio admisible sugerida para tubo de aluminio**

**Tabla 7—Tubo de aluminio fraccional**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas con un valor S de 14 000 psi (96,5 MPa) para tubo ASTM B210 tipo 6061-T6, a una temperatura de entre -28 a 37°C (-20 a 100°F), tal y como se indica en ASME B31.3. Para determinar la presión de servicio según ASME B31.1, multiplique los valores por 0,85.

Ø ext. del tubo pulg	Espesor de pared del tubo, pulg						Serie del racor Swagelok
	0,020	0,035	0,049	0,065	0,083	0,095	
	Presión de servicio, psig Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gases en la página 2.)						
1/16	8600 <sup>①</sup>						100
1/8		8600					200
3/16		5600	8000				300
1/4		4000	5900				400
5/16		3100	4600				500
3/8		2600	3700				600
1/2		1900	2700	3700			810
5/8		1500	2100	2900			1010
3/4			1700	2400	3200		1210
1			1300	1700	2300	2700	1610

① Rango basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

**Información de pedido sugerida**

Tubo de aleación de aluminio estirado, de alta calidad, sin soldadura, ASTM B210 (Tipo 6061 T6) o equivalente.

**Tabla 8—Tubo de aluminio métrico**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas con un valor S de 96,5 MPa (14 000 psi) para tubo ASTM B210 tipo 6061-T6, a una temperatura entre -28 a 37°C (-20 a 100°F), tal y como se indica en ASME B 31.3. Para determinar la presión de servicio según ASME B31.1 multiplique los valores por 0,85.

Ø ext. del tubo mm	Espesor de pared del tubo, mm								Serie del racor Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	
	Presión de servicio, bar Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gases en la página 2.)								
3	380 <sup>①</sup>								3M0
4	410	390 <sup>①</sup>							4M0
6		340	400						6M0
8		240	300						8M0
10		190	230						10M0
12		150	190	240	250 <sup>①</sup>				12M0
14		130	160	200	220 <sup>①</sup>				14M0
15		120	150	190	200 <sup>①</sup>				15M0
16		110	140	180	190 <sup>①</sup>				16M0
18			120	150	190	210 <sup>①</sup>			18M0
25				110	130	150	170	180 <sup>①</sup>	25M0

① Rango basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

**Información de pedido sugerida**

Tubo de aleación de aluminio estirado, de alta calidad, sin soldadura, ASTM B210 (Tipo 6061-T6) o equivalente.

## Presión de servicio admisible sugerida para otras aleaciones

**Tabla 9—Tubo de aleación 400 fraccional**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas con un valor S de 18 700 psi (129 MPa), para tubo ASTM B165 a una temperatura de entre -28 a 37°C (-20 a 100°F), tal y como se indica en ASME B31.3 y ASME B31.1.

Ø ext. del tubo pulg	Espesor de pared del tubo, pulg									Serie del racor Swagelok
	0,020	0,028	0,035	0,049	0,065	0,083	0,095	0,109	0,120	
	Presión de servicio, psig Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gases en la página 2.)									
1/16	10 100 <sup>①</sup>									100
1/8		7900	10 200							200
3/16		5100	6 500	9500						300
1/4		3700	4 800	7000	9600					400
5/16			3 700	5400	7500					500
3/8			3 100	4400	6100					600
1/2			2 300	3300	4400					810
5/8				2700	3700	4800	5600			1010
3/4				2200	3000	4000	4600			1210
7/8				1900	2600	3400	3900	4500		1410
1					2200	2900	3400	3900	4300	1610

① Rango basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

**Información de pedido sugerida**

Tubo hidráulico de alta calidad totalmente recocido sin soldadura de aleación 400, ASTM B165 o equivalente. La dureza no debe ser superior a 137 HV o 75 HRB. El tubo no debe tener arañazos en las superficies y debe ser adecuado para doblar y abocardar. La tolerancia del diámetro exterior no debe ser superior a  $\pm 0,005$  pulg.

**Tabla 10—Tubo de aleación 400 métrico**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas con un valor S de 129 MPa (18 700 psi) para tubo ASTM B165 a una temperatura entre -28 a 37°C (-20 a 100°F), tal y como se indica en ASME B 31.3 y ASME B31.1.

Ø ext. del tubo mm	Espesor de pared del tubo, mm										Serie del racor Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	3,0	
	Presión de servicio, bar Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gases en la página 2.)										
3	630 <sup>①</sup>										3M0
4	400 <sup>①</sup>	554 <sup>①</sup>									4M0
6	310	400	490	630							6M0
8		290	350	460							8M0
10		230	280	360							10M0
12		190	230	290							12M0
14		160	190	250	270 <sup>①</sup>						14M0
15			190	240	290	330	330 <sup>①</sup>				15M0
18			180	230	280	310	320 <sup>①</sup>				16M0
18			150	200	240	270	300				18M0
20				180	220	240	270	290 <sup>①</sup>			20M0
22				160	200	220	240	280	320		22M0
25					170	190	210	240	280	300	25M0

① Rango basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

**Información de pedido sugerida**

Tubo hidráulico de alta calidad totalmente recocido sin soldadura de aleación 400, ASTM B165 o equivalente. La dureza no debe ser superior a 137 HV o 75 HRB. El tubo no debe tener arañazos en las superficies y debe ser adecuado para doblar y abocardar. La tolerancia del diámetro exterior no debe ser superior a  $\pm 0,13$  mm.

**Presión de servicio admisible sugerida para otras aleaciones**

**Tabla 11—Tubo de aleación C-276 fraccional**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas en base a las ecuaciones de ASME B31.3 y ASME B31.1, con un valor S máximo de 20 000 psi (138 MPa).

Ø ext. del tubo pulg	Espesor de pared del tubo, pulg						Serie del racor Swagelok	
	0,020	0,028	0,035	0,049	0,065	0,083		0,095
	Presión de servicio, psig Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gases en la página 2.)							
1/16	10 200 <sup>①</sup>						100	
1/8		8500	10 200 <sup>①</sup>				200	
3/16		5400	7 000	10 200			300	
1/4		4000	5 100	7 500	10 200		400	
5/16			4 000	5 800	8 000		500	
3/8			3 300	4 800	6 500		600	
1/2			2 600	3 700	5 100		810	
3/4				3 300	3 900 <sup>①</sup>		1230 <sup>②</sup>	
1					2 400	3100	3500 <sup>①</sup> 1630 <sup>②</sup>	

① Rango basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

② Instalados con férulas de diseño avanzado.

**Información de pedido sugerida**

Tubo de alta calidad totalmente recocido de aleación C-276, ASTM B622 o equivalente. La dureza no debe ser superior a 248 HV o 100 HRB. El tubo no debe tener arañazos en las superficies y debe ser adecuado para doblar y abocardar. La tolerancia del diámetro exterior no debe ser superior a ± 0,005 pulg.

**Tabla 12—Tubo de aleación C-276 métrico**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas en base a las ecuaciones de ASME B31.3 y ASME B31.1, con un valor S máximo de 138 MPa (20 000 psi).

Ø ext. del tubo mm	Espesor de pared del tubo, mm				Serie del racor Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	
	Presión de servicio, bar Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gases en la página 2.)				
2	660 <sup>①</sup>				2M0
4	500	670			3M0
6	320	430	550	670 <sup>①</sup>	6M0
8		310	390	500 <sup>①</sup>	8M0
10		240	310	380 <sup>①</sup>	10M0
12		200	240	310 <sup>①</sup>	12M0

① Rango basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

**Información de pedido sugerida**

Tubo de alta calidad totalmente recocido de aleación C-276, ASTM B622 o equivalente. La dureza no debe ser superior a 248 HV o 100 HRB. El tubo no debe tener marcas en las superficies y debe ser adecuado para doblar y abocardar. La tolerancia del diámetro exterior no debe ser superior a ± 0,13 mm.

## Presión de servicio admisible sugerida para otras aleaciones

**Tabla 13—Tubo de aleación 20, fraccional**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas en base a las ecuaciones de ASME B31.3 y ASME B31.1, con un valor S máximo de 20 000 psi (138 MPa).

Ø ext. del tubo pulg	Espesor de pared del tubo, pulg				Serie del racor Swagelok
	0,028	0,035	0,049	0,065	
	Presión de servicio, psig Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gases en la página 2.)				
1/4	4000	5100	7500	10 200	400
3/8		3300	4800	6 500	600
1/2		2600	3700	5 100	810

**Información de pedido sugerida**

Tubo de alta calidad de aleación 20 totalmente recocido sin soldadura o soldado y estirado, ASTM B729, B468 o equivalente. La dureza no debe ser superior a 95 HRB. El tubo no debe tener arañazos en las superficies y debe ser adecuado para doblar y abocardar. La tolerancia del diámetro exterior no debe ser superior a  $\pm 0,005$  pulg.

**Tabla 14—Tubo de aleación 20 métrico**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas en base a las ecuaciones de ASME B31.3 y ASME B31.1, con un valor S máximo de 138 MPa (20 000 psi).

Ø ext. del tubo mm	Espesor de pared del tubo, mm				Serie del racor Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	
	Presión de servicio, bar Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gases en la página 2.)				
6	310	430	550	670 <sup>①</sup>	6M0
10		240	310	380 <sup>①</sup>	10M0
12		200	250	310 <sup>①</sup>	12M0

<sup>①</sup> Rango basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

**Información de pedido sugerida**

Tubo de alta calidad de aleación 20 totalmente recocido sin soldadura o soldado y estirado, ASTM B729, B468 o equivalente. La dureza no debe ser superior a 95 HRB. El tubo no debe tener arañazos en las superficies y debe ser adecuado para doblar y abocardar. La tolerancia del diámetro exterior no debe ser superior a  $\pm 0,13$  mm.

**Presión de servicio admisible sugerida para otras aleaciones**

**Tabla 15—Tubo de aleación 600 fraccional**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas en base a las ecuaciones de ASME B31.3 y ASME B31.1, con un valor S máximo de 20 000 psi (138 MPa).

Ø ext. del tubo pulg	Espesor de pared del tubo, pulg					Serie del racor Swagelok
	0,020	0,028	0,035	0,049	0,065	
	Presión de servicio, psig Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gases en la página 2.)					
1/16	10 200 <sup>①</sup>					
1/8		8500	10 200 <sup>①</sup>			
3/16		5400	7 000	10 200 <sup>①</sup>		
1/4		4000	5 100	7 500	10 200	400
3/8			3 300	4 800	6 500	600
1/2			2 600	3 700	5 100	810

① Rango basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

**Información de pedido sugerida**

Tubo de alta calidad de aleación 600 totalmente recocido sin soldadura y estirado en frío, temple 1, ASTM B167 o equivalente. La dureza no debe ser superior a 198 HV o 92 HRB. El tubo no debe tener arañazos en las superficies y debe ser adecuado para doblar y abocardar. Se debe pedir según la especificación de diámetro exterior y de espesor de la pared solamente, no según el diámetro interior, y especificación de pared promedio. La tolerancia del diámetro exterior no debe ser superior a ± 0,005 pulg.

**Tabla 16—Tubo de aleación 600 métrico**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas en base a las ecuaciones de ASME B31.3 y ASME B31.1, con un valor S máximo de 138 MPa (20 000 psi).

Ø ext. del tubo mm	Espesor de pared del tubo, mm				Serie del racor Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	
	Presión de servicio, bar Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gases en la página 2.)				
3	670				3M0
6	310	430	550	670 <sup>①</sup>	6M0
8		310	390	520 <sup>①</sup>	8M0
10		240	310	380 <sup>①</sup>	10M0
12		200	250	310 <sup>①</sup>	12M0

① Rango basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

**Información de pedido sugerida**

Tubo de alta calidad de aleación 600 totalmente recocido sin soldadura y estirado en frío, temple 1, ASTM B167 o equivalente. La dureza no debe ser superior a 198 HV o 92 HRB. El tubo no debe tener arañazos en las superficies y debe ser adecuado para doblar y abocardar. Se debe pedir según la especificación de diámetro exterior y de espesor de la pared solamente, no según el diámetro interior, y especificación de pared promedio. La tolerancia del diámetro exterior no debe ser superior a ± 0,13 mm.

## Presión de servicio admisible sugerida para otras aleaciones

**Tabla 17—Tubo de titanio grado 2 fraccional**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas en base a las ecuaciones de ASME B31.3, con un valor S máximo de 16 700 psi (115 MPa) para tubo ASTM B338 a una temperatura entre -28 a 37°C (-20 a 100°F). Para determinar la presión de servicio según ASME B31.1, multiplique los valores por 0,85.

Ø ext. del tubo pulg	Espesor de pared del tubo, pulg					Serie del racor Swagelok
	0,020	0,028	0,035	0,049	0,065	
	Presión de servicio, psig Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gases en la página 2.)					
1/16	9100 <sup>①</sup>					100
1/8		7600	9100			200
3/16		4500	5800			300
1/4		3300	4500	6700	9100	400
5/16			3600	5200	7200	500
3/8			2900	4200	5800	600
1/2			2100	3100	4200	810

① Rango basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

**Información de pedido sugerida**

Tubo de alta calidad de Titanio grado 2 totalmente recocido sin soldadura o soldado y estirado, ASTM B338 o equivalente. El tubo no debe tener arañazos en las superficies y debe ser adecuado para doblar. La tolerancia del diámetro exterior no debe ser superior a  $\pm 0,005$  pulg.

**Tabla 18—Tubo de Titanio grado 2 métrico**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas en base a las ecuaciones de ASME B31.3, con un valor S máximo de 115 MPa (16 700 psi) para tubo ASTM B338 a una temperatura entre -28 y 37°C (-20 y 100°F). Para determinar la presión de servicio según ASME B31.1, multiplique los valores por 0,85.

Ø ext. del tubo mm	Espesor de pared del tubo, mm				Serie del racor Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	
	Presión de servicio, bar Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gases en la página 2.)				
6	260	360	450	600	6M0
10		200	260	340	10M0
12		170	210	280	12M0

**Información de pedido sugerida**

Tubo de alta calidad de Titanio grado 2 totalmente recocido sin soldadura o soldado y estirado, ASTM B338 o equivalente. El tubo no debe tener marcas en las superficies y debe ser adecuado para doblar. La tolerancia del diámetro exterior no debe ser superior a  $\pm 0,13$  mm.

**Presión de servicio admisible sugerida para otras aleaciones**

**Tabla 19—Tubo Súper dúplex Aleación 2507 fraccional**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas con un valor S de 38 700 psi (267 MPa) para tubo ASTM A789, a una temperatura de entre -28 a 37°C (-20 a 100°F), según se indica en ASME B31.3. Para conocer el tubo adecuado para los racores para soldar Súper Dúplex Aleación 2507 con presiones de servicio según ASME B31.3 Sección IX, consulte el catálogo *Accesorios para soldar Swagelok Súper Dúplex Aleación 2507*, [MS-01-173](#). Para tubo en servicio a temperaturas inferiores a -28°C (-20°F) consulte el catálogo *Swagelok Accesorios para tubo Aleación 2507 Súper Dúplex*, [MS-01-174](#).

Ø ext. del tubo pulg	Espesor de pared del tubo, pulg					Serie del racor Swagelok
	0,035	0,049	0,065	0,083	0,095	
	Presión de servicio, psig Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea <b>Servicio de gases</b> en la página 2.)					
1/4	10 000	15 000 <sup>①</sup>				400
3/8	6 500	10 100 <sup>①</sup>	12 700			600
1/2	5 000	7 200	10 100 <sup>①</sup>	12 900		810
5/8		5 700	7 700	10 100		1010
3/4		4 700	6 300	8 500 <sup>①</sup>	10 000 <sup>①</sup>	1210

① Presiones de servicio basadas en el espesor de pared especial del tubo Swagelok Aleación 2507.

**Información de pedido sugerida**

Tubo de alta calidad Súper Dúplex Aleación 2507 totalmente recocido, ASTM A789 o equivalente. La dureza no debe ser superior a 32 HRC. El tubo no debe tener arañazos en las superficies y debe ser adecuado para doblar y abocardar.

## Presión de servicio admisible sugerida para otras aleaciones

**Tabla 20—Tubo de aleación 825 fraccional**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas con un valor S de 23 300 psi (161 MPa) para tubo sin soldadura ASTM B163 y ASTM B423 a una temperatura entre -28 a 37°C (-20 a 100°F), tal y como se indica en ASME BPV 2007 Sección II, Parte D o ASME B31.3. Para tubo ASTM B704 Clase 1 o tubo equivalente soldado y estirado, multiplique la presión de servicio por 0,85.

Ø ext. del tubo pulg	Espesor de pared del tubo, pulg					Serie del racor Swagelok
	0,035	0,049	0,065	0,083	0,095	
	Presión de servicio, psig Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gas, página F-6.)					
1/16	10 900 <sup>①</sup>					200
1/4	6 400	9300	11 600 <sup>①</sup>			400
3/8	4 100	5900	8 200			600
1/2	3 000	4300	5 900			800
3/4			3 800	5000	5800	1210
1			2 800	3600	4200	1610

<sup>①</sup> Rango basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

### Información de pedido sugerida

Tubo de alta calidad de aleación 825 totalmente recocido sin soldadura, ASTM B163, ASTM B423 o equivalente. Tubo de aleación 825 totalmente recocido, ASTM B704, clase 1 o equivalente. La dureza no debe ser superior a 90 HR<sub>15T</sub>-90 ó 201 HV. El tubo no debe tener arañazos en las superficies y debe ser adecuado para doblar y abocardar. La tolerancia del diámetro exterior no debe ser superior al ± 10 %.

**Tabla 21—Tubo de aleación 825 métrico**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas con un valor S de 161 MPa (23 300 psi), para tubo sin soldadura ASTM B163 y ASTM B423 a una temperatura entre -28 a 37°C (-20 a 100°F), tal y como se indica en ASME BPV 2007 Sección II, Parte D o ASME B31.3. Para tubo ASTM B704 Clase 1 o tubo equivalente soldado y estirado, multiplique la presión de servicio por 0,85.

Ø ext. del tubo mm	Espesor de pared del tubo, mm								Serie del racor Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	
	Presión de servicio, bar								
6	410	530	660						6M0
10		300	370	480					10M0
12		250	300	390	480				12M0
18				250	300	340	380	400 <sup>①</sup>	18M0
25						240	270	300	25M0

<sup>①</sup> Rango basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

### Información de pedido sugerida

Tubo de alta calidad de aleación 825 totalmente recocido sin soldadura, ASTM B163, ASTM B423 o equivalente. Tubo de aleación 825 totalmente recocido y soldado ASTM B704, clase 1 o equivalente. La dureza no debe ser superior a 90 HR<sub>15T</sub>-90 ó 201 HV. El tubo no debe tener arañazos en las superficies y debe ser adecuado para doblar y abocardar. La tolerancia del diámetro exterior no debe ser superior al ± 10 %.

**Presión de servicio admisible sugerida para otras aleaciones**

**Table 22—Tubo de aleación 625 fraccional**

Las presiones de servicio admisibles se han calculado en base a un valor S de 26 700 psi (184 MPa) para tubo ASTM B444 Grado 2, a una temperatura de entre -28 a 37°C (-20 a 100°F), según se indica en ASME BPV 2001 Sección II, Parte D, Tabla 1B; ASTM B444 incluye las tolerancias del diámetro exterior y espesor de pared para tubo de pequeño diámetro.

Ø ext. del tubo pulg	Espesor de pared del tubo, pulg			Serie del racor Swagelok
	0,035	0,049	0,065	
	Presión de servicio, psig			
1/8	10 900 <sup>①</sup>			200
1/4	7 300	10 700	14 600	400
3/8	4 700	6 800	9 400	600
1/2	3 500	5 000	6 800	800

<sup>①</sup> Basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

**Información de pedido sugerida**

Tubo de alta calidad de aleación 625 totalmente recocido sin soldadura, ASTM B444 grado 1 ó 2 ó equivalente. La dureza no debe ser superior a 266 HV o 25 HRC. El tubo no debe tener arañazos en las superficies y debe ser adecuado para doblar y abocardar.

**Table 23—Tubo de aleación 625 métrico**

Las presiones de servicio admisibles se han calculado en base a un valor S de 184 MPa (26 700 psi) para tubo ASTM B444 Grado 2, a una temperatura de entre -28 a 37°C (-20 a 100°F), según se indica en ASME BPV 2001 Sección II, Parte D, Tabla 1B; ASTM B444 incluye las tolerancias del diámetro exterior y espesor de pared para tubo de pequeño diámetro.

Ø ext. del tubo mm	Espesor de pared del tubo, mm					Serie del racor Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	
	Presión de servicio, bar					
3	670 <sup>①</sup>					3M0
4	500 <sup>①</sup>	660 <sup>①</sup>				4M0
6	470	610	750			6M0
10		350	430	550		10M0
12		290	350	440	550	12M0

<sup>①</sup> Basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

**Información de pedido sugerida**

Tubo de alta calidad de aleación 625 totalmente recocido sin soldadura, ASTM B444 grado 1 ó 2 ó equivalente. La dureza no debe ser superior a 266 HV o 25 HRC. El tubo no debe tener arañazos en las superficies y debe ser adecuado para doblar y abocardar.

## Presión de servicio admisible sugerida para Otras Aleaciones

**Tabla 24—Tubo de aleación 6Mo fraccional**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas con un valor S de 187 MPa (27.100 psig) para tubo ASTM A213 a una temperatura entre -28 y 37°C (-20 y 100°F), tal y como se indica en ASME B 31.3 y ASME B31.1 salvo excepciones.

**Para tubo soldado**

En el caso del tubo soldado y estirado se debe aplicar un factor de corrección para mantener la integridad de la soldadura.

- para tubo con doble cordón de soldadura, multiplique la presión de servicio por 0,85.
- para tubo con un cordón de soldadura, multiplique la presión de servicio por 0,80.

Ø ext. del tubo pulg.	Espesor de pared del tubo, pulg.							Serie del racor Swagelok
	0,028	0,035	0,049	0,065	0,083	0,095	0,109	
	Presión de servicio, psig Nota: Para servicio de gases, seleccione un espesor de pared del tubo fuera de la zona sombreada. (Vea Servicio de gas, página F-6.)							
1/8	8500 <sup>①</sup>	10 900 <sup>①</sup>						200
1/16	5400 <sup>①</sup>	7 000 <sup>①</sup>	10 200 <sup>①</sup>					300
1/4	5400	6 900	10 100	13 900				400
3/8		4 500	6 500	8 900				600
1/2		3 500	5 000	6 900	9000			800
5/8			4 000	5 300 <sup>①</sup>	5300 <sup>①</sup>			1010
3/4			3 300	4 400	5300 <sup>①</sup>	5300 <sup>①</sup>		1200
7/8			2 800	3 800	4500 <sup>①</sup>	4500 <sup>①</sup>		1410
1				3 300	4200 <sup>①</sup>	4500 <sup>①</sup>	4500 <sup>①</sup>	1610

① Basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

**Sugerencias para pedir tubo**

Tubo hidráulico de alta calidad de aleación (254, AL6XN, 925, 926) totalmente recocido sin soldadura o soldado y estirado, ASTM A269, ASTM A213 o equivalente. La dureza no debe ser superior a 96 HRB. El tubo no debe tener arañazos en las superficies y debe ser adecuado para doblar y abocardar.

## Presión de servicio admisible sugerida para Otras Aleaciones

**Tabla 25—Tubo de aleación 6Mo métrico**

Las presiones de servicio admisibles son calculadas con un valor S de 187 MPa (27.100 psig) para tubo ASTM A213 a una temperatura entre -28 y 37°C (-20 y 100°F), tal y como se indica en ASME B 31.3 y ASME B31.1 salvo excepciones.

**Para tubo soldado**

En el caso del tubo soldado y estirado se debe aplicar un factor de corrección para mantener la integridad de la soldadura.

- para tubo con doble cordón de soldadura, multiplique la presión de servicio por 0,85.
- para tubo con un cordón de soldadura, multiplique la presión de servicio por 0,80.

Ø ext. del tubo mm	Espesor de pared del tubo, mm								Serie del racor Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	
	Presión de servicio, bar								
6	430	580	740	980					6M0
8		420	540	710					8M0
10		330	420	550	700	790			10M0
12		270	340	450	570	650			12M0
14		220	280	365 <sup>①</sup>	365 <sup>①</sup>				14M0
15		200	260	340	365 <sup>①</sup>	365 <sup>①</sup>			15M0
16			240	320	365 <sup>①</sup>	365 <sup>①</sup>			16M0
18			210	280	350	365 <sup>①</sup>			18M0
20			190	250	310	310 <sup>①</sup>			20M0
22			170	230	280	310 <sup>①</sup>	310 <sup>①</sup>		22M0
25					250	280	310	310 <sup>①</sup>	25M0

① Basado en pruebas de presión repetitivas sobre racores Swagelok con un factor de seguridad de 4:1, basado asimismo en fugas de fluido hidráulico.

**Sugerencias para pedir tubo**

Tubo hidráulico de alta calidad de aleación (254, AL6XN, 925, 926) totalmente recocido sin soldadura o soldado y estirado, ASTM A269, ASTM A213 o equivalente. La dureza no debe ser superior a 96 HRB. El tubo no debe tener arañazos en las superficies y debe ser adecuado para doblar y abocardar.

## Factores de temperatura elevada

Tabla 26—Factores de temperatura elevada

Temperatura		Material del tubo							
°C	°F	Aluminio	Cobre	Acero al carbono <sup>②</sup>	304, 304/304L <sup>③</sup>	316, 316/316L <sup>③</sup>	317, 317/317L <sup>③</sup>	321 <sup>④</sup>	347 <sup>④</sup>
93	200	1,00	0,80	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
204	400	0,40	0,50	0,87 <sup>①</sup>	0,93	0,96	0,96	0,96	0,96
315	600				0,82	0,85	0,85	0,85	0,85
426	800				0,76	0,80	0,80	0,80	0,80
537	1000				0,69	0,76	0,76	0,76	0,76

Temperatura		Material del tubo								
°C	°F	Aleación 400	Aleación 20 <sup>④</sup>	Aleación C-276 <sup>④</sup>	Aleación 600 <sup>④</sup>	Titanio	Aleación 2507	Aleación 825	Aleación 625	Aleación 6Mo
93	200	0,87	1,00	1,00	1,00	0,86	0,99	1,00	0,93	0,90
204	400	0,79	0,96	0,96	0,96	0,61	0,91	0,90	0,85	0,74
315	600	0,79	0,85	0,85	0,85	0,45	0,89 <sup>⑤</sup>	0,84	0,79	0,67
426	800	0,75	0,79	0,79	0,79			0,81	0,75	
537	1000			0,76	0,35				0,73	

① Para determinar la presión de servicio admisible a temperatura elevada, multiplique la presión de servicio admisible a temperatura ambiente por el factor de temperatura de la tabla anterior. (factor de temperatura elevada = presión de servicio admisible sugerida a temperatura elevada / presión de servicio admisible sugerida a temperatura ambiente.)

② Basado en 190°C (375°F) máx.

③ Las calidades de tubo con doble certificado, como el 304/304L, 316/316L y el 317/317L cumplen los requisitos mínimos en cuanto al contenido máximo de carbono de las calidades L y en cuanto a los límites elásticos mínimos y resistencia a la tracción de las calidades no L.

④ Basado en el factor de corrección menor para acero inoxidable, según ASME B31.3.

⑤ El tubo de acero inoxidable 2507 súper dúplex en servicio a temperaturas superiores a 250°C (482°F) causa cambios microestructurales que favorecen la fragilización y pérdida de resistencia a la corrosión. El factor de reducción a 250°C (482°F) es 0,90.

Para determinar la presión de servicio admisible a temperaturas elevadas, multiplique los valores de presión nominales de las Tablas 1 a 23 por el factor correspondiente de la Tabla 26.

**Ejemplo:** Tubo de acero inoxidable 316 de 1/2 pulg O.D. × 0,035 pulg de espesor de pared, a 537°C (1000°F).

1. La presión de servicio admisible a temperaturas de entre -28 a 37°C (-20 a 100°F) es de 2600 psig. (Tabla 3, página F-8).

2. El factor de temperatura elevada para 537°C (1000°F) es 0,76 (Tabla 24, más arriba):

$$2600 \text{ psig} \times 0,76 = 1976 \text{ psig}$$

La presión de servicio admisible para tubo de acero inoxidable 316 de 1/2 pulg OD y de 0,035 pulg de espesor de pared a 537°C (1000°F) es 1976 psig.

#### Selección fiable de un componente

Al seleccionar un componente, hay que tener en cuenta el diseño global del sistema para conseguir un servicio seguro y sin problemas. El diseñador de la instalación y el usuario son los responsables de la función del componente, de la compatibilidad de los materiales, de los rangos de operación apropiados, así como de la operación y mantenimiento del mismo.

#### Garantía

Todo el tubo listado en este catálogo está respaldado por la garantía del fabricante del tubo y no por la Garantía Limitada Vitalicia Swagelok. Para ampliar la información, contacte con su representante autorizado Swagelok.