

Informe de cálculo — termopozo
ASME PTC 19.3 TW-2016

Proyecto : **Examples / Section 8-1**
Identificador : **Section 8-1**
Calculado 2026-10-09 08:37 UTC
WellFreq motor 0.2.0

Cumple Se han evaluado los cuatro criterios del apartado 7-1.

Criterios de aceptación para. 7-1		
✓	Alcance dimensional Section 4 Dentro de los límites de la norma	
✓	Límite de frecuencia para. 6-8 $r = 0.3579$, límite $r < 0.4$ (6-8.3 paso 4)	×1.12
✓	Tensión dinámica — plano de apoyo para. 6-12.3 $S_{o,max} = 2.41$ MPa, límite 19.43 MPa	×8.08
✓	Tensión estática — plano de apoyo para. 6-12.2 von Mises = 1.32 MPa, límite 204.8 MPa	×155.51
✓	Presión externa para. 6-13 presión admisible $P_r = 64.74$ MPa (cuerpo 64.74, punta 549.05 MPa)	

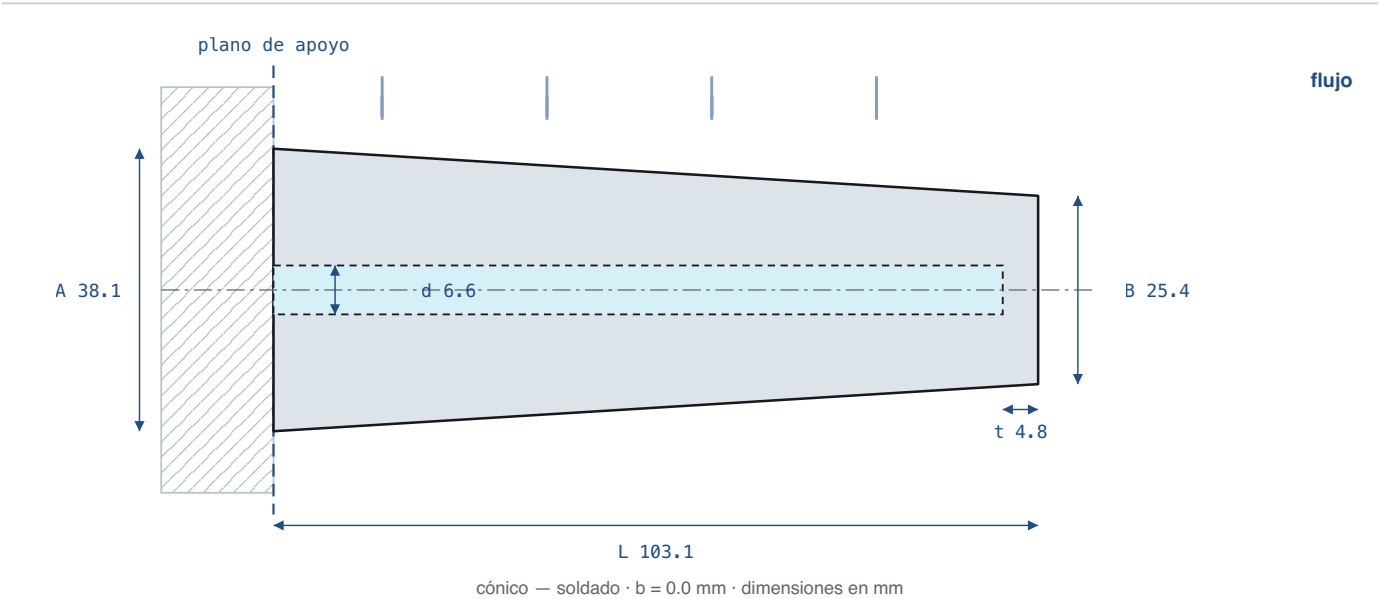
Condiciones de servicio

Temperatura	232.2 °C
Presión externa	16.203 bar g
Velocidad	89.916 m/s
Densidad	7.993 kg/m³
Viscosidad dinámica	1.710e-05 Pa·s

Material

Designación	ASTM A105
Módulo E a la temperatura de servicio	189.61 GPa
Tensión admisible S	136.52 MPa
Densidad	7 861 kg/m³
Clase de fatiga	A — soldado sin mecanizar o roscado

Geometría Section 4



A escala. cónico cuerpo, soldado montaje. Dimensiones en milímetros.

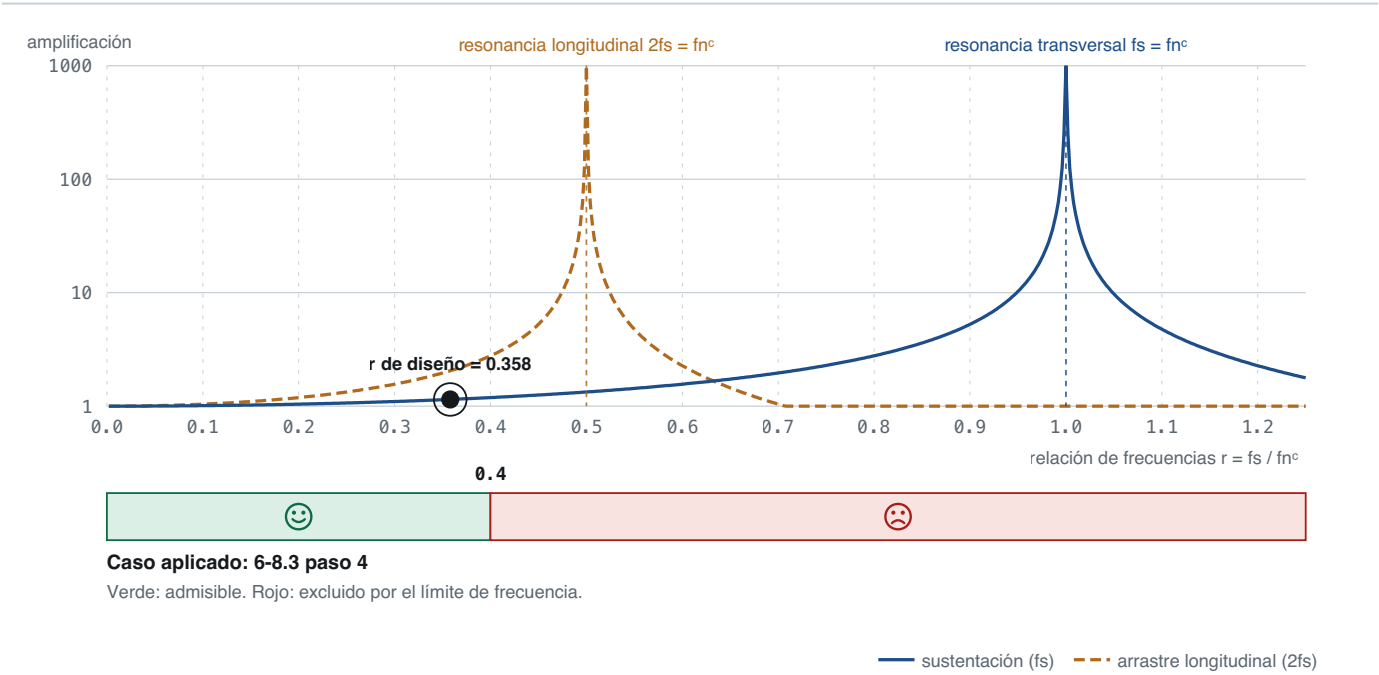
Flujo para. 6-4

Reynolds basado en B	1.068e+06
Número de Strouhal	0.2200
Frecuencia de desprendimiento de vórtices fs	778.80 Hz
C_D / C_d / C_L	1,4 / 0,1 / 1,0

Frecuencia natural para. 6-5 y 6-6

Diámetro medio Da	31.75 mm
fa — eq. (6-5-1)	2 095.1 Hz
Hf — eq. (6-5-2)	1.3519
Ha,f — eq. (6-5-4)	0.9995
Ha,s — eq. (6-5-5)	0.9922
fn — eq. (6-5-6)	2 808.9 Hz
Hc — para. 6-6	0.7746
fn° instalado	2 175.8 Hz
Número de Scruton	4.5252

Respuesta en amplitud y límite de frecuencia para. 6-8 y 6-9



Caso aplicado: 6-8.3 paso 4

Verde: admisible. Rojo: excluido por el límite de frecuencia.

Amortiguamiento $\zeta = 0.0005$, amplificación limitada a $1/(2\zeta) = 1\,000$. El punto negro indica la condición de diseño.

Velocidad de resonancia longitudinal V_IR	125.60 m/s	
Tensión cíclica a V_IR	402.9 MPa	
Límite de fatiga F_T·F_E·Sf	19.43 MPa	
Resiste la resonancia longitudinal	superado	límite aplicado r < 0.4

Tensiones para. 6-10 hasta 6-12

Magnitud	plano de apoyo
Parámetro geométrico G — eq. (6-10-3)	29.05
Concentración de tensiones Kt — eq. (6-12-4)	2.200
Arrastre estacionario S_D (MPa)	1.314
Sustentación oscilante S_L (MPa)	1.076
Arrastre oscilante S_d (MPa)	0.193
Presión radial S_r (MPa)	1.620
Presión tangencial S_t (MPa)	1.721
Presión axial S_a (MPa)	1.670
S_max = S_D + S_a (MPa)	2.984
von Mises (MPa)	1.317
Límite 1.5·S (MPa)	204.8
S_o,max — eq. (6-12-3) (MPa)	2.406
Límite de fatiga (MPa)	19.43

Factores de seguridad

Criterio	Factor	Verdict
Seguridad a fatiga — plano de apoyo	8.08	cumple
Seguridad frente a tensión estática — plano de apoyo	155.51	cumple
Seguridad frente a presión externa	39.95	cumple
Relación de frecuencias r / límite	0.3579 / 0.4	cumple

Cada factor es la relación entre el límite admisible y el valor alcanzado. Un factor inferior a 1 indica que se supera el límite.

Presión externa para. 6-13

P_c — cuerpo, eq. (6-13-1)	64.74 MPa	
P_t — punta, eq. (6-13-2)	549.05 MPa	
Presión admisible retenida P_r	64.74 MPa	cumple
Presión de servicio	1.620 MPa	

Hipótesis de cálculo

Amortiguamiento ζ	5.000e-04	para. 6-8.2
Factor ambiental F_E	1.000	eq. (6-12-5)
Densidad del sensor ps	2 707 kg/m³	para. 6-5.3 paso 5
Número de Strouhal	correlación variable	eq. (6-4-2)
Modo de clasificación de catálogo	no	para. 9-2
Radio de unión en la base b	0.00 mm	para. 6-6 y 6-7

Observations

Advertencia 6-8.3 paso 4	La tensión cíclica en resonancia longitudinal supera el límite de fatiga, por lo que el límite de frecuencia se reduce a r < 0.4. La excepción de paso transitorio del apartado 6-8.5 sigue siendo posible bajo seis condiciones acumulativas, incluido un fluido gaseoso y menos de 1e11 ciclos acumulados.
--------------------------	--

Generado por WellFreq 0.2.0 según ASME PTC 19.3 TW-2016. El dimensionamiento del termopozo, su instalación y el conjunto de condiciones de servicio son responsabilidad del diseñador del sistema (apartados 3-2 y 9-1). La compatibilidad del material con el fluido y sus impurezas es responsabilidad del usuario final. Este informe no sustituye la revisión por un ingeniero cualificado.