

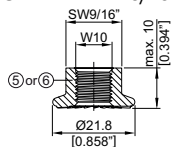
Pernos roscados de acero al carbono e inoxidable S-BT

Especificaciones del producto

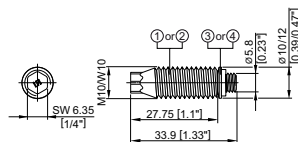
Dimensiones

S-BT-MR W10/15 SN 6

S-BT-MR W10/15 SN 6 AL**)

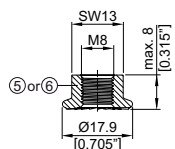


S-BT-MF W10/15 AN 6



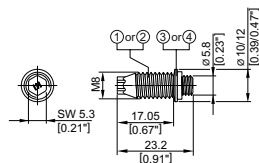
S-BT-GR M8/7 SN 6*)

S-BT-GR M8/7 SN 6 AL*)



S-BT-MF M8/7 AN 6

S-BT-GF M8/7 AN 6*)



Información general

Especificaciones del material

- ① Vástago: Acero inoxidable (S-BT-_R)
"S 31603 (1.4462)"
 - ① Vástago: Acero al carbono (S-BT-_F)
"1038 / Doble-coated"
 - ③ Arandela SN12-R: Ø 12 mm [0.47"]
Acero inoxidable (S-BT-_R)
"S 31603 (1.4404)"
 - ④ Arandela AN10-FØ 10 mm [0.39"]
Aluminio (S-BT-_F)
 - ⑤ Tuerca con arandela dentada*): Acero inoxidable (S-BT-MR)
grado A4 - 70/80
 - ⑥ Tuerca con arandela dentada*): Acero al carbono (S-BT-MF)
HDG, grado 8
- Arandela selladora: Elastómero, negro
Resistente a UV, agua salada,
agua, ozono, aceites, etc.

Herramienta de perforación, herramienta de ajuste, accesorios e insertos

Para mayores detalles, consulte el programa de fijadores **S-BT** en las siguientes páginas y en el capítulo de herramientas y equipo.

Aprobaciones

ICC ESR-4185

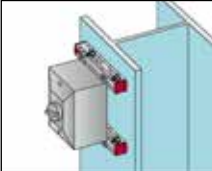
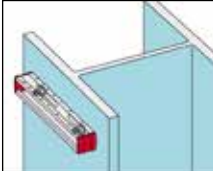

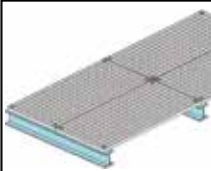


- *) S-BT-GR y S-BT-GF para fijaciones de rejilla: el empaque no incluye tuerca con arandela dentada

**) Para uso en material base de aluminio

Aplicaciones

Ejemplos

Fijaciones multi-propósito			Rejilla con X-FCM *)
S-BT-MR _____ S-BT-MF _____			S-BT-GR _____ S-BT-GF _____
			
Caja de empalmes, etc.	Instalación del carril / canal	Señalamientos	Fijación de rejillas

*) La información de carga, los requerimientos de aplicación, la Información sobre la corrosión, la selección del fijador, la recomendación del sistema, las especificaciones materiales y revestimiento se refieren a la sección Sistema de fijación de rejillas X-FCM en el Manual de tecnología de fijación directa.

Información de carga

Cargas recomendadas

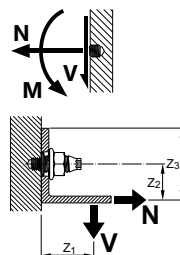
Tipo de perforación y espesor del material base	S-BT-_____6				
	Perforación guía, $t_i \geq 6 \text{ mm [0.24"]}$ Perforación pasante, $5 \text{ mm [0.20"]} \leq t_i < 6 \text{ mm [0.24"]}$			Perforación pasante, $3 \text{ mm [0.12"]} \leq t_i < 5 \text{ mm [0.20"]}$	
Material base	Acero S235 A36	Acero S355 Grado 50	Aluminio $f_u \geq 270 \text{ MPa}$	Acero S235 A36	Acero S355 Grado 50
Tensión, N_{rec} [kN/lb]	1.8 / 405	2.3 / 520	1.0 / 225	1.0 / 225	1.3 / 290
Corte, V_{rec} [kN/lb]	2.6 / 585	3.2 / 720	1.5 / 340	1.5 / 340	1.9 / 430
Momento, M_{rec} [Nm/lbft]	7.0 / 5.2	7.0 / 5.2	4.8 / 3.5	7.0 / 5.2	7.0 / 5.2

Resistencia de diseño

Tipo de perforación y espesor del material base	S-BT-_____6				
	Perforación guía, $t_i \geq 6 \text{ mm [0.24"]}$ Perforación pasante, $5 \text{ mm [0.20"]} \leq t_i < 6 \text{ mm [0.24"]}$			Perforación pasante, $3 \text{ mm [0.12"]} \leq t_i < 5 \text{ mm [0.20"]}$	
Material base	Acero S235 A36	Acero S355 Grado 50	Aluminio $f_u \geq 270 \text{ MPa}$	Acero S235 A36	Acero S355 Grado 50
Tensión, N_{des} [kN/lb]	2.5 / 560	3.2 / 720	1.4 / 315	1.4 / 315	1.8 / 405
Corte, V_{des} [kN/lb]	3.6 / 810	4.5 / 1010	2.1 / 470	2.1 / 470	2.7 / 610
Momento, M_{des} [Nm/lbft]	9.8 / 7.2	9.8 / 7.2	6.7 / 4.9	9.8 / 7.2	9.8 / 7.2

Condiciones para carga recomendada:

- Utilice sólo S-BT-MR y S-BT-MF (fijación multi-propósito) con las tuercas con arandela dentada suministradas M8, M10, W10 (⑤ o ⑥ según la información general - Especificaciones del material)
- Factor de seguridad global > 3 (con base en un valor fráctil del 5%)
- Distancia mínima al borde = 6 mm [1/4"],
Espaciamiento mínima = 15 mm [0.59"]
- Efecto de la vibración del metal base y de la tensión considerado.
- Se debe proporcionar redundancia (fijaciones múltiples).
- Si existen cargas excéntricas, (por ejemplo al fijar un ángulo), se deben considerar los momentos causados por cargas fuera de centro.


Fórmula recomendada para la interacción de cargas combinadas – Acero y aluminio

$$\mathbf{V-N} \text{ (corte y tensión)} \quad \frac{V}{V_{rec}} + \frac{N}{N_{rec}} \leq 1.2 \text{ con } \frac{V}{V_{rec}} \leq 1.0 \text{ y } \frac{N}{N_{rec}} \leq 1.0$$

$$\mathbf{V-M} \text{ (corte y flexión)} \quad \frac{V}{V_{rec}} + \frac{M}{M_{rec}} \leq 1.2 \text{ con } \frac{V}{V_{rec}} \leq 1.0 \text{ y } \frac{M}{M_{rec}} \leq 1.0$$

$$\mathbf{N-M} \text{ (tensión y flexión)} \quad \frac{N}{N_{rec}} + \frac{M}{M_{rec}} \leq 1.0$$

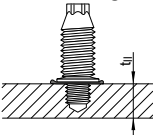
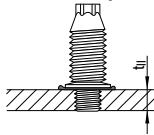
$$\mathbf{V-N-M} \text{ (corte, tensión y flexión)} \quad \frac{V}{V_{rec}} + \frac{N}{N_{rec}} + \frac{M}{M_{rec}} \leq 1.0$$

Carga cíclica:

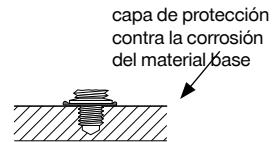
- Los pernos roscados S-BT sólo se deben utilizar para fijar elementos sujetos a carga estática o cuasi-estática.
- Consultar en Hilti los datos de prueba si la carga cíclica tiene que ser considerada en el diseño.

Requerimientos de la aplicación

Espesor del material base t_b y tipo de perforación

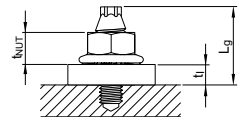
S-BT-MF M8/7 AN 6 S-BT-GR M8/7 SN 6 S-BT-GR M8/7 SN 6 AL*) S-BT-GF M8/7 AN 6	S-BT-MF W10/15 AN 6
<p>Perforación guía</p>  <p>Espesor del material base acero y aluminio: $t_b \geq 6$ mm</p>	<p>Perforación pasante</p>  <p>Espesor del material base acero: $3 \text{ mm} \leq t_b < 6$ mm aluminio: $5 \text{ mm} \leq t_b < 6$ mm</p>
*) Para uso en material base de aluminio	

Espesor de recubrimiento contra la corrosión del material base ≤ 0.8 mm [0.0315"]. Para recubrimientos con mayor espesor, póngase en contacto con Hilti.



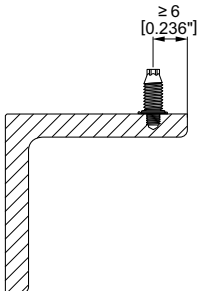
Espesor del material fijado t

S-BT-____/7_____ $1.6 \text{ mm [0.063"]} \leq t \leq 7.0 \text{ mm [0.28"]}$
 S-BT-____/15_____ $1.6 \text{ mm [0.063"]} \leq t \leq 15.0 \text{ mm [0.59"]}$

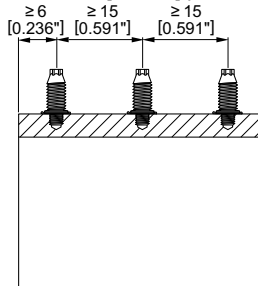


Espaciamiento y distancias al borde

Distancia al borde: ≥ 6 mm [0.236"]



Espaciamiento:
 ≥ 18 mm [0.709"] para S-BT M8
 ≥ 22 mm [0.866"] para S-BT W10
 ≥ 6 [0.236"] ≥ 15 [0.591"] ≥ 15 [0.591"]



Información acerca de la corrosión

Los pernos de acero inoxidable S-BT están fabricados en acero inoxidable dúplex de tipo 1.4462, que equivale a la calidad de acero AISI 316 (A4). Este grado de acero inoxidable se clasifica en la clase de resistencia a la corrosión IV según DIN EN 1993-1-4: 2015, lo que hace que el material sea adecuado para ambientes altamente corrosivos como en aplicaciones costeras y costa afuera.

El revestimiento de los elementos de fijación S-BT de acero al carbón consiste en una aleación galvanizada en zinc para protección catódica y una capa superior para resistencia química (recubrimiento dúplex). El grosor máximo del revestimiento es de 35 µm. El uso de este recubrimiento se limita a las categorías de corrosión C1, C2 y C3 de acuerdo con la norma EN ISO 9223. Para las categorías de corrosión más altas deben utilizarse fijadores de acero inoxidable.

En el caso de una **perforación pasante** o una **perforación guía en material base delgado** puede ser necesario volver a trabajar el revestimiento en el lado posterior de la placa / perfil.

Clase de corrosión C	S-BT-_____AN 6		S-BT-_____SN 6	
	Medianamente corrosivo C3		Altamente corrosivo C5	
Tipo de perforación y espesor del material base ^{t_{II}} ¹⁾	Protección parte superior	Protección parte posterior	Protección parte superior	Protección parte posterior
Perforación pasante 3 mm [0.12"] ≤ t _{II} < 6 mm [0.24"]	✓	x ²⁾	✓	x ²⁾
Perforación guía 6 mm [0.24"] ≤ t _{II} < 7 mm [0.28"]	✓	✓	✓	x ²⁾
Perforación guía t _{II} ≥ 7 mm [0.28"]	✓	✓	✓	✓

1) Espesor real del material base, no espesor nominal del material o espesor del material con recubrimiento.

2) El daño del revestimiento en el lado posterior de la placa / perfil requiere un retrabajo del revestimiento.

Límite de la aplicación

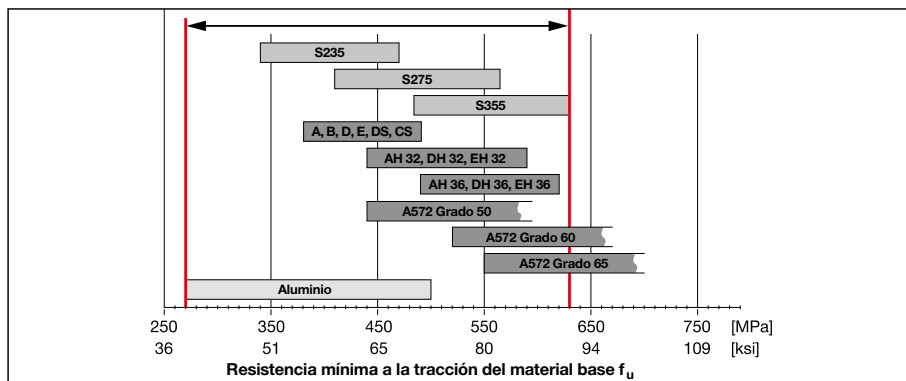
El material base se limita al acero con una resistencia máxima a la tracción $f_u = 630$ MPa [91 ksi].

La resistencia mínima a la tracción del acero es $f_u \geq 340$ MPa [49 ksi].

La resistencia mínima a la tracción del aluminio es $f_u \geq 270$ MPa [39 ksi].

Espesor mínimo del material de base t_{ii} : consulte la sección "Requerimientos de la aplicación".

Espesor máximo del material base t_{ii} : sin límites.



Selección de fijadores y recomendación del sistema

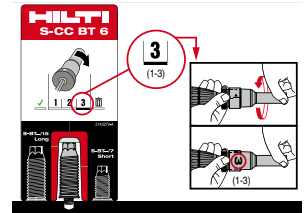
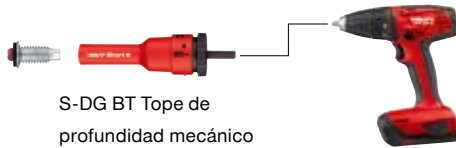
Fijación		Herramienta perforación	Herramienta de ajuste	Broca	Medidor de profundidad
Acero inoxidable	S-BT-GR M8/7 SN 6	SBT 4-A22, SF BT 18-A o SF BT 22-A	SBT 4-A22, SF BT 18-A o SF BT 22-A	TS-BT 5.5-74 S	S-DG BT M8/7 Short 6
	S-BT-GR M8/7 SN 6 AL			TS-BT 5.5-74 AL	
	S-BT-MR W10/15 SN 6			TS-BT 5.5-74 S	S-DG BT M10-W10/15 Long 6
	S-BT-MR W10/15 SN 6 AL			TS-BT 5.5-74 AL	
Acero carbono	S-BT-GF M8/7 AN 6			TS-BT 5.5-74 S	S-DG BT M8/7 Short 6
	S-BT-MF M8/7 AN 6				
	S-BT-MF W10/15 AN 6				S-DG BT M10-W10/15 Long 6

Aseguramiento de la calidad de la fijación

Para asegurar la exactitud en la profundidad del roscado y una compresión adecuada de la arandela de sellado, los pernos de S-BT deben ser instalados con el tope de profundidad adecuado. Con esta herramienta la profundidad de roscado se puede ajustar en un rango de 0 - 1,5 mm (3 pasos, 0,5 mm por paso).

La tarjeta de calibración S-CC BT es necesaria para comprobar la parada inicial del perno S-BT y para ajustar / calibrar el medidor de profundidad S-DG. Después de encontrar el nivel de ajuste correcto para el medidor de profundidad S-DG, el calibrador se puede ajustar y los pernos se pueden instalar sin control adicional del medidor de profundidad S-DG. El medidor de profundidad debe ser reajustado (calibrado) en los siguientes momentos:

- Inicio del proceso de instalación
- Cambio de la posición de trabajo (hacia arriba, hacia abajo, horizontal)
- Cambio del instalador



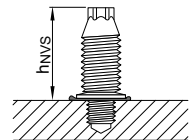
Diseño y funcionalidad de la tarjeta de calibración mecánica S-CC BT

Inspección de las fijaciones

Comprobar el soporte del perno h_{NVS} con el medidor de profundidad S-CG BT

S-BT-___/7___6 $h_{NVS} = 18.6 \text{ mm a } 19.1 \text{ mm [0.732" a 0.752"]}$

S-BT-___/15___6 $h_{NVS} = 29.3 \text{ mm a } 29.8 \text{ mm [1.153" a 1.173"]}$



Designación	Nombre del producto	Comentario
S-DG BT M8/7 Corto 6	Tope de profundidad	Para el ajuste exacto de S-BT M8/7 _N 6
S-DG BT M8/15 Largo 6	Tope de profundidad	Para el ajuste exacto de S-BT M8/15 _N 6
S-CC BT 6	Tarjeta de calibración	Para la calibración del medidor de profundidad (pernos cortos / largos)
S-CG BT /7 Short 6	Medidor de profundidad	Para verificar de la proyección de los pernos cortos (7 mm)
S-CG BT /15 Long 6	Medidor de profundidad	Para verificar de la proyección de los pernos largos (15 mm)

Instalación

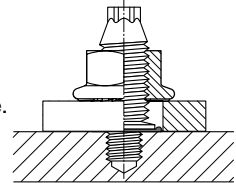
Fijaciones S-BT en acero inoxidable con arandela- \varnothing 12mm (S-BT-_R)

Perforación de material a fijar $\varnothing \geq 13$ mm [0.51"]

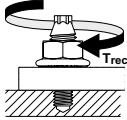
Fijaciones S-BT en acero al carbón con arandela- \varnothing 10mm (S-BT-_F)

Perforación de material a fijar $\varnothing \geq 11$ mm [0.43"]

Importante: para grupos de fijaciones sometidos a carga de corte, el diámetro de la perforación del material a fijar no debe exceder 14 mm [0.55 "] (S-BT-_R) y 12 mm [0,47 "] (S-BT-_F), respectivamente.



1 Marque la ubicación para cada fijación	2 Pre-perfore con la broca escalonada TS-BT	3 Atornille los pernos S-BT en las perforaciones realizadas	4 Fije el carril/canal al material base	5 Fije el elemento/ accesorio al canal																	
<p>Uso de la SBT 4A-22. Realice una pre-perforación hasta que el tope de la broca deje un anillo brillante que asegure la profundidad de la perforación</p> <p>Antes de la instalación del fijador: La perforación y el área alrededor de esta debe estar libres de líquidos e impurezas.</p>	<p>Uso de la SBT 4A-22. En combinación con el tope de profundidad S-DG BT.</p> <p>Verifique la altura del perno h_{NVS} con la tarjeta de verificación S-CG BT</p> <p>La arandela de neopreno debe estar debidamente comprimida.</p>	<p>Posicione el canal sobre el perno S-BT y sosténgalo en su lugar. Realice el apriete de tuerca con el torque T_{rec} recomendado en la siguiente tabla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SBT 4A-22 con el vaso S-NS • Herramienta de torque • X-BT 1/4" (8 Nm) o S-BT 1/4" (5 Nm) • Llave de torque <table border="1" data-bbox="622 1082 797 1187"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">T_{rec}</th> </tr> <tr> <th></th> <th>5 Nm</th> <th>8 Nm</th> </tr> <tr> <th></th> <th colspan="2">Torque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SBT 4A-22</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>SFC 18-A</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>SFC 22-A</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>		T_{rec}			5 Nm	8 Nm		Torque		SBT 4A-22	4	5	SFC 18-A	4	5	SFC 22-A	4	5	<p>Apriete los pernos con el torque apropiado T_{rec}. (Vea el IIIF de las tuercas de presión de Hilti).</p>
	T_{rec}																				
	5 Nm	8 Nm																			
	Torque																				
SBT 4A-22	4	5																			
SFC 18-A	4	5																			
SFC 22-A	4	5																			
<p>Importante: Estas instrucciones son abreviadas, y por ende, pueden variar entre aplicaciones. SIEMPRE revise/siga las instrucciones de uso (IIIF) que acompañan el producto. Si la perforación marcada es pasante o se realiza en un material base delgado puede ser necesario volver a trabajar el recubrimiento en el lado posterior de la placa / perfil.</p>																					

Torque de apriete de la tuerca con flanche


S-BT-_____6					
Tipo de perforación y espesor del material base	Perforación guía, $t_{II} \geq 6 \text{ mm}$ [0.24"] Perforación pasante, 5 mm [0.20"] $\leq t_{II} < 6 \text{ mm}$ [0.24"]			Perforación pasante, 3 mm [0.12"] $\leq t_{II} < 5 \text{ mm}$ [0.20"]	
Material base	Acero S235 A36	Acero S355 Grado 50	Aluminio $f_u \geq 270 \text{ MPa}$	Acero S235 A36	Acero S355 Grado 50
Torque de apriete de la tuerca con arandela dentada T_{rec} [Nm/lbft]	8 / 5.9	8 / 5.9	5 / 3.6	5 / 3.6	5 / 3.6

Importante: El torque de apriete (T_{rec}) para las tuercas con arandela dentada depende del tipo de perno, el tipo de material base y espesor, y el tipo de perforación. Sobrepasar el torque de apriete (T_{rec}) afecta el anclaje del perno, afectando negativamente los valores de carga y el sellado de la arandela.

Programa de fijadores

Designación	Artículo núm.	Nombre del producto	Comentario	Aplicación
S-BT-GF M8/7 AN 6	2140527	Perno	para uso con disco X-FCM	Rejilla
S-BT-MF M8/7 AN 6	2139174	Perno	empaquete incluye tuerca con arandela dentada	Multi propósito
S-BT-MF W10/15 AN 6	2139173	Perno	empaquete incluye tuerca con arandela dentada	Multi propósito
S-BT-GR M8/7 SN 6	2140529	Perno	para uso con disco X-FCM	Rejilla
S-BT-GR M8/7 SN 6 AL	2140742	Perno	para uso con disco X-FCM	Rejilla
S-BT-MR W10/15 SN 6	2140741	Perno	empaquete incluye tuerca con arandela dentada	Multi propósito
S-BT-MR W10/15 SN 6 AL	2140745	Perno	empaquete incluye tuerca con arandela dentada	Multi propósito
TS-BT 5.5-74 S	2143137	Broca	para material base acero	
TS-BT 5.5-74 AL	2143138	Broca	para material base aluminio	
TS-BT 4.3-74 S	2143139	Broca	para material base acero	
S-DG BT M8/7 Corto 6	2143260	Tope de profundidad	para el ajuste exacto de S-BT	
S-DG BT M10-W10/15 Largo 6	2143261	Tope de profundidad	para el ajuste exacto de S-BT	
S-CG BT /7 Short 6	2143262	Tarjeta de verificación	para verificación de la proyección	
S-CG BT /15 Corto 6	2143263	Tarjeta de verificación	para verificación de la proyección	
S-CC BT 6	2143270	Tarjeta de calibración	para la calibración del tope de profundidad	
S-BT 1/4" - 5 Nm	2143271	Herramienta de torque	herramienta de torque manual (5 Nm)	
X-BT 1/4" - 8 Nm	2119272	Herramienta de torque	herramienta de torque manual (8 Nm)	
S-NS 13 C 95/3 3/4"	2149244	Vaso de colocación de la tuerca	para tuerca con arandela dentada de M8	
S-NS 15 C 95/3 3/4"	2149245	Vaso de colocación de la tuerca	para tuerca con arandela dentada de M10	
S-NS 9/16" C 95/3 3/4"	2149246	Vaso de colocación de la tuerca	para tuerca con arandela dentada de W10	