

I SHS AISI410

TORNILLO DE CABEZA AVELLANADA 60°

UK
CA
UKTA-0836
22/6195

CE
ETA-11/0030

CABEZA PEQUEÑA Y PUNTA 3 THORNS

La cabeza oculta a 60° y la punta 3 THORNS facilitan la inserción del tornillo en caso de espesores finos sin crear aberturas en la madera.

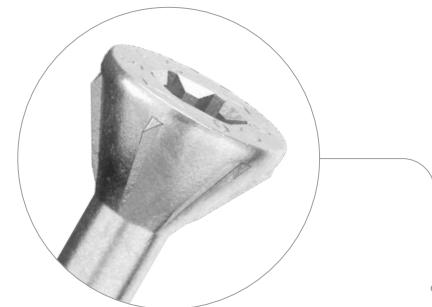
EXTERIOR EN MADERAS ÁCIDAS

Acero inoxidable de tipo martensítico. De entre todos los aceros inoxidables, es el que ofrece unas prestaciones mecánicas más elevadas.

Adecuado para aplicaciones en exteriores y en maderas ácidas, pero alejadas de agentes corrosivos (cloruros, sulfuros, etc.).

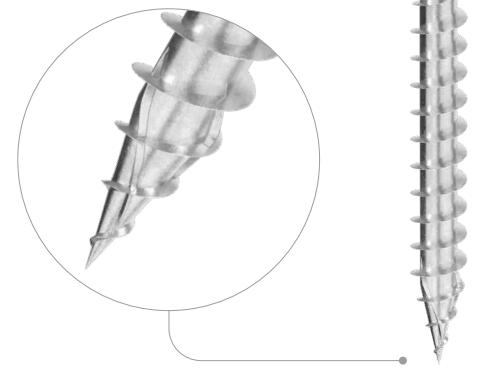
FIJACIÓN DE PEQUEÑOS ELEMENTOS

Las versiones de menor diámetro son ideales para fijar tabletas o elementos de pequeñas dimensiones, mientras que la versión de 3,5 mm de diámetro es perfecta para fijar tablas machihembradas.



SHS XS

SHS N



SHS

DIÁMETRO [mm]	3 (3,5)	8	12
LONGITUD [mm]	12	40	280
CLASE DE SERVICIO	SC1	SC2	SC3
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1	C2	
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1	T2	T3 T4
MATERIAL	410 AISI	acero inoxidable martensítico AISI 410	



CAMPOS DE APLICACIÓN

- paneles de madera
- madera maciza
- madera laminada
- CLT, LVL
- maderas de alta densidad y maderas ácidas



CERRAMIENTOS EN EXTERIORES

SHS AISI140 es la elección adecuada para fijar elementos de pequeñas dimensiones en exteriores, como tabletas, así como fachadas y marcos de cerramientos, por ejemplo, ventanas y puertas.

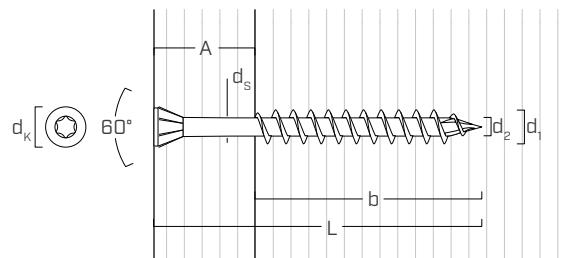


Lamas de envolvente externa fijadas con tornillos SHS AISI410 de 6 y 8 mm de diámetro.

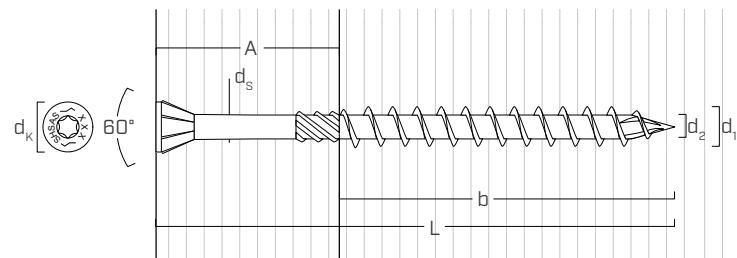
Fijación de elementos de madera dura y ácida en ambientes alejados del mar con SHS AISI410 de 8 mm de diámetro.

GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

SHSAS Ø3,5



SHSAS Ø4,5 - Ø5 - Ø6 - Ø8



GEOMETRÍA

Diámetro nominal	d_1 [mm]	3,5	4,5	5	6	8
Diámetro cabeza	d_k [mm]	5,75	7,50	8,50	11,00	13,00
Diámetro núcleo	d_2 [mm]	2,15	2,80	3,40	3,95	5,40
Diámetro cuello	d_s [mm]	2,50	3,15	3,65	4,30	5,80
Diámetro pre-agujero ⁽¹⁾	$d_{v,s}$ [mm]	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
Diámetro pre-agujero ⁽²⁾	$d_{v,h}$ [mm]	-	-	3,5	4,0	6,0

(1) Pre-agujero válido para madera de conífera (softwood).

(2) Pre-agujero válido para maderas duras (hardwood) y para LVL de madera de haya.

PARÁMETROS MECÁNICOS CARACTERÍSTICOS

Diámetro nominal	d_1 [mm]	4,5	5	6	8
Resistencia a la tracción	$f_{tens,k}$ [kN]	6,4	7,9	11,3	20,1
Momento de esfuerzo plástico	$M_{y,k}$ [Nm]	4,1	5,4	9,5	20,1

		madera de conífera (softwood)	LVL de conífera (LVL softwood)	LVL de haya pre-perforada (beech LVL predrilled)
Parámetro de resistencia a extracción	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Parámetro de penetración de la cabeza	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	10,5	20,0	-
Densidad asociada	ρ_a [kg/m ³]	350	500	730
Densidad de cálculo	ρ_k [kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

Para aplicaciones con materiales diferentes consultar ETA-11/0030.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

SHS XS AISI410

	d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	unid.
3,5 TX 10	SHS3540AS(*)	40	26	14	500	
	SHS3550AS(*)	50	34	16	500	
	SHS3560AS(*)	60	40	20	500	
4,5 TX 20	SHS4550AS	50	30	20	500	
	SHS4560AS	60	35	25	500	
	SHS4570AS	70	40	30	200	
5 TX 25	SHS550AS	50	24	26	200	
	SHS560AS	60	30	30	200	
	SHS570AS	70	35	35	100	
	SHS580AS	80	40	40	100	
	SHS5100AS	100	50	50	100	

(*)Sin marcado CE.

SHS N AISI410 - versión negra

	d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	unid.
4,5 TX 20	SHS4550ASN	50	30	20	100	
	SHS4560ASN	60	35	25	100	
5 TX 25	SHS550ASN	50	24	26	100	
	SHS560ASN	60	30	30	200	

SHS AISI410

	d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	unid.
6 TX 30	SHS680AS	80	40	40	100	
	SHS6100AS	100	50	50	100	
	SHS6120AS	120	60	60	100	
	SHS6140AS	140	75	65	100	
	SHS6160AS	160	75	85	100	
	SHS6180AS	180	75	105	100	
	SHS6200AS	200	75	125	100	
	SHS8120AS	120	60	60	100	
	SHS8140AS	140	60	80	100	
	SHS8160AS	160	80	80	100	
8 TX 40	SHS8180AS	180	80	100	100	
	SHS8200AS	200	80	120	100	
	SHS8220AS	220	80	140	100	
	SHS8240AS	240	80	160	100	
	SHS8260AS	260	80	180	100	
	SHS8280AS	280	80	200	100	

APLICACIÓN

 Roble
Quercus petraea
 $\rho_k = 665\text{-}760 \text{ kg/m}^3$
 $pH \sim 3,9$

 Roble común
Quercus robur
 $\rho_k = 690\text{-}960 \text{ kg/m}^3$
 $pH = 3,4\text{-}4,2$

 Abeto de Douglas
Pseudotsuga menziesii
 $\rho_k = 510\text{-}750 \text{ kg/m}^3$
 $pH = 3,3\text{-}5,8$

 Cerezo americano
Prunus serotina
 $\rho_k = 490\text{-}630 \text{ kg/m}^3$
 $pH \sim 3,9$

 Castaño europeo
Castanea sativa
 $\rho_k = 580\text{-}600 \text{ kg/m}^3$
 $pH = 3,4\text{-}3,7$

 Roble rojo
Quercus rubra
 $\rho_k = 550\text{-}980 \text{ kg/m}^3$
 $pH = 3,8\text{-}4,2$

 Abeto de Douglas azul
Pseudotsuga taxifolia
 $\rho_k = 510\text{-}750 \text{ kg/m}^3$
 $pH = 3,1\text{-}4,4$

 Pino marítimo
Pinus pinaster
 $\rho_k = 500\text{-}620 \text{ kg/m}^3$
 $pH \sim 3,8$

Possible instalación en maderas ácidas, pero alejadas de agentes corrosivos (cloruros, sulfuros, etc.).

Descubre el pH y la densidad de las distintas especies de madera en la pág. 314.

maderas "agresivas"
acidez alta



maderas "estándares"
acidez baja



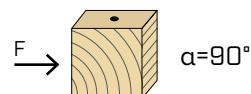
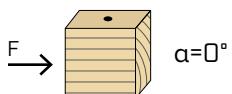
FAÇADES IN DARK TIMBER

Especialmente diseñado para utilizarse en las fachadas realizadas con tablas de madera carbonizada (charred wood), la variante negra SHS N asegura una perfecta compatibilidad y ofrece un excelente resultado estético. Gracias a su resistencia a la corrosión, se puede utilizar en exteriores con lo cual es posible crear fachadas negras sugerativas y duraderas a lo largo del tiempo.

DISTANCIA MÍNIMA PARA TORNILLOS SOLICITADOS AL CORTE

tornillos insertados SIN pre-agujero

$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$

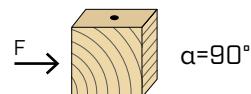


d_1 [mm]	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	10·d	45	10·d	50
a_2 [mm]	5·d	23	5·d	25
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	68	15·d	75
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	45	10·d	50
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	23	5·d	25
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	23	5·d	25

d_1 [mm]	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	5·d	23	5·d	25
a_2 [mm]	5·d	23	5·d	25
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	45	10·d	50
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	45	10·d	50
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	32	10·d	50
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	23	5·d	25

tornillos insertados SIN pre-agujero

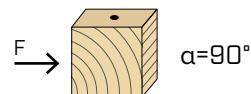
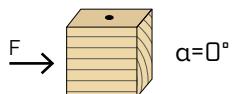
$420 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	15·d	68	15·d	75
a_2 [mm]	7·d	32	7·d	35
$a_{3,t}$ [mm]	20·d	90	20·d	100
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	68	15·d	75
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	32	7·d	35
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	32	7·d	35

d_1 [mm]	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	7·d	32	7·d	35
a_2 [mm]	7·d	32	7·d	35
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	68	15·d	75
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	68	15·d	75
$a_{4,t}$ [mm]	9·d	41	12·d	60
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	32	7·d	35

tornillos insertados CON pre-agujero

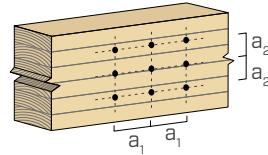


d_1 [mm]	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	5·d	23	5·d	25
a_2 [mm]	3·d	14	3·d	15
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	54	12·d	60
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	32	7·d	35
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	14	3·d	15
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	14	3·d	15

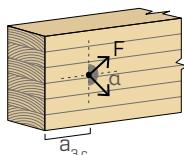
d_1 [mm]	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	4·d	18	4·d	20
a_2 [mm]	4·d	18	4·d	20
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	32	7·d	35
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	32	7·d	35
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	23	7·d	35
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	14	3·d	15

α = ángulo entre fuerza y fibras
 $d = d_1$ = diámetro nominal tornillo

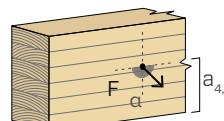
extremidad solicitada
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



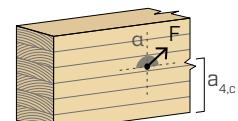
extremidad descargada
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



borde solicitado
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$



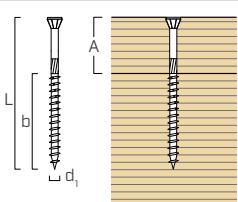
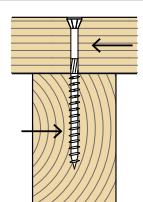
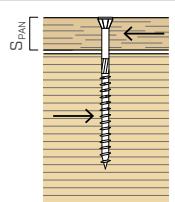
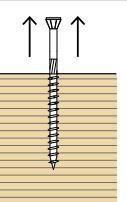
borde descargado
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



NOTAS

- Las distancias mínimas están en línea con la norma EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0030.
- En el caso de unión panel-madera, las separaciones mínimas (a_1 , a_2) pueden ser multiplicadas por un coeficiente 0,85.
- En el caso de uniones con elementos de abeto de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*), las separaciones y distancias mínimas paralelas a la fibra deben multiplicarse por un coeficiente 1,5.

- La separación a_1 indicada en las tablas para tornillos con punta 3 THORNS y $d_1 \geq 5$ mm insertados sin pre-agujero en elementos de madera con densidad $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ y ángulo entre fuerza y fibras $\alpha = 0^\circ$ se ha considerado igual a $10 \cdot d$ sobre la base de ensayos experimentales; en alternativa, usar $12 \cdot d$ conforme con EN 1995:2014.

geometría				CORTE		TRACCIÓN		
madera-madera		panel-madera		extracción de la rosca	penetración cabeza			
								
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,90,k} [kN]	S _{PAN} [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,90,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
4,5	50	30	20	0,99	15	1,01	1,70	0,64
	60	35	25	1,11		1,01	1,99	0,64
	70	40	30	1,15		1,01	2,27	0,64
5	50	24	26	1,21	15	1,14	1,52	0,82
	60	30	30	1,38		1,14	1,89	0,82
	70	35	35	1,38		1,14	2,21	0,82
	80	40	40	1,38		1,14	2,53	0,82
	100	50	50	1,38		1,14	3,16	0,82
6	80	40	40	2,01	18	1,60	3,03	1,37
	100	50	50	2,01		1,60	3,79	1,37
	120	60	60	2,01		1,60	4,55	1,37
	140	75	65	2,01		1,60	5,68	1,37
	160	75	85	2,01		1,60	5,68	1,37
	180	75	105	2,01		1,60	5,68	1,37
	200	75	125	2,01		1,60	5,68	1,37
8	120	60	60	3,16	22	2,48	6,06	1,92
	140	60	80	3,16		2,48	6,06	1,92
	160	80	80	3,16		2,48	8,08	1,92
	180	80	100	3,16		2,48	8,08	1,92
	200	80	120	3,16		2,48	8,08	1,92
	220	80	140	3,16		2,48	8,08	1,92
	240	80	160	3,16		2,48	8,08	1,92
	260	80	180	3,16		2,48	8,08	1,92
	280	80	200	3,16		2,48	8,08	1,92

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0030.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Los coeficientes γ_M y k_{mod} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

- Para los valores de resistencia mecánica y para la geometría de los tornillos se han tomado como referencia las indicaciones de ETA-11/0030.
- El dimensionamiento y el cálculo de los elementos de madera y de los paneles deben efectuarse por separado.
- Las resistencias características al corte se evalúan para tornillos insertados sin pre-agujero; en caso de tornillos insertados con pre-agujero, se pueden obtener valores de resistencia superiores.
- Los tornillos deben colocarse con respecto a las distancias mínimas.
- Las resistencias características al corte se evalúan para tornillos insertados sin pre-agujero; en caso de tornillos insertados con pre-agujero, se pueden obtener valores de resistencia superiores.
- Las resistencias características al corte se han evaluado considerando la parte roscada completamente insertada en el segundo elemento.

- Las resistencias características al corte panel-madera se evalúan considerando un panel OSB3 u OSB4 conforme con EN 300 o un panel de partículas conforme con EN 312 de espesores S_{PAN} y densidad $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$.
- Las resistencias características a la extracción de la rosca se han evaluado considerando una longitud de penetración igual a b .
- La resistencia característica de penetración de la cabeza se ha evaluado en un elemento de madera o base de madera.

NOTAS

- Las resistencias características al corte y a la tracción se han evaluado considerando un ángulo ε de 90° ($R_{ax,90,k}$) entre las fibras del elemento de madera y el conector.
- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de madera equivalente a $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Para valores de ρ_k diferentes, las resistencias indicadas en las tablas pueden convertirse mediante el coeficiente $k_{dens,V}$ (véase página 19).
- Para una fila de n tornillos dispuestos paralelamente a la dirección de la fibra a una distancia a_1 , la capacidad portante característica al corte eficaz $R_{ef,V,k}$ se puede calcular utilizando el número eficaz n_{ef} (véase página 18).