



## Tornillo de hormigón bimetetal de fijación directa, para uso en hormigón fisurado y no fisurado

TXE

Homologado ETA Opción 1 para uso estructural. Acero inoxidable A4 y acero al carbono endurecido.



### INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

#### DESCRIPCIÓN

Tornillo bimetetal, con rosca para fijación en hormigón fisurado y no fisurado.

#### DOCUMENTACION OFICIAL

- CE-1219-CPR-0254.
- ETA 20/0046 opción 1.
- Declaración prestaciones DoP THE.

#### MEDIDAS

Ø6x40(Ø6) a Ø12x110(Ø12).

#### RANGO DE CARGAS DE CÁLCULO

Desde 3,06 a 25,02 kN [no fisurado]  
Desde 0,56 a 17,52 kN [fisurado].



#### MATERIAL BASE

Hormigón de calidad C20/25 a C50/60 fisurado o no fisurado.



Piedra



Hormigón



Hormigón armado



Hormigón fisurado

#### HOMOLOGACIONES

- Opción 1 [hormigón fisurado y no fisurado].
- Resistencia al fuego R30-120.
- Sísmico C1 Ø6÷Ø12.
- Certificado VdS CEA 4001.



#### CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

- Fácil instalación.
- Uso en hormigón fisurado y no fisurado.
- Empleo para cargas altas.
- Versiones con diferentes cabezas [consultar gama].
- Variedad de longitudes y diámetro: flexibilidad en el montaje.
- Adecuado cuando se requieren distancias entre anclajes o distancias al borde reducidas.
- Funcionamiento por interferencia mecánica entre rosca y hormigón.
- Para cargas estáticas, cuasi estáticas y sísmicas.
- Instalación directa; no es necesario el uso de llave dinamométrica.
- Puede ser desmontado dejando la superficie diáfana [Reutilizable].
- Disponible en INDEXcal.



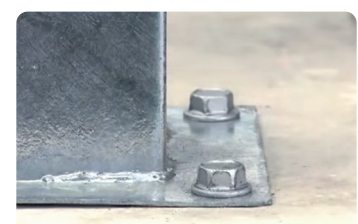
#### MATERIALES

Tornillo: Acero al carbono endurecido y acero inoxidable A4.



#### APLICACIONES

- Fijaciones estructurales en hormigón fisurado y no fisurado en condiciones interiores.
- Acristalamientos, ventanas y escaparates.
- Estanterías y racks.
- Instalación de barandillas y pasamanos en interiores.
- Fijación de estructuras de acero, canales, maquinaria, calderas, señales, asientos de estadios, subestructuras de fachada, etc.
- Fijación de estructuras de madera a hormigón.



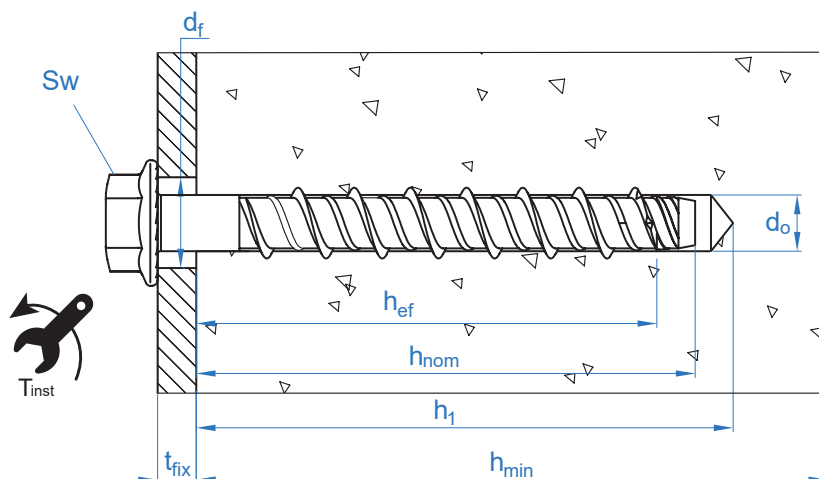


## PROPIEDADES MECÁNICAS

			Ø6	Ø8	Ø10	Ø12
Sección en la zona roscada						
$A_s$	(mm <sup>2</sup> )	Sección en la zona roscada	26,0	45,3	71,2	100,6
$F_{u,s}$	(N/mm <sup>2</sup> )	Resistencia última a tracción	740	740	740	720
$F_{y,s}$	(N/mm <sup>2</sup> )	Límite elástico	592	592	592	576

## DATOS DE INSTALACIÓN

MÉTRICA			Ø6	Ø8	Ø10	Ø12		
Código			TXX06XXX	TXX08XXX	TXX10XXX	TXX12XXX		
			$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$		
$d_0$	Diámetro de la broca	[mm]	6	8	10	12		
$T_{ins}$	Par recomendado ≤	[Nm]	10	20	30	50		
$d_f$	Diámetro en la fijación	[mm]	9	12	14	16		
$h_1$	Profundidad mínima del taladro	[mm]	45	65	65	95	90	120
$h_{nom}$	Profundidad de instalación	[mm]	35	55	55	85	75	105
$h_{ef}$	Profundidad efectiva	[mm]	26	43	41,5	67	58	83,5
$h_{min}$	Espesor mínimo del material base	[mm]	80	80	80	100	120	160
$t_{fix}$	Espesor máximo a fijar	[mm]	L-35	L-55	L-55	L-85	L-75	L-105
$S_{cr,N}$	Distancia crítica entre anclajes	[mm]	78	129	125	201	174	250,5
$C_{cr,N}$	Distancia crítica al borde	[mm]	39	64,5	62,5	100,5	87	125,25
$S_{cr,sp}$	Distancia crítica a fisuración	[mm]	90	180	140	230	190	240
$C_{cr,sp}$	Distancia crítica al borde a fisuración	[mm]	45	95	70	115	95	120
$S_{min}$	Distancia mínima entre anclajes	[mm]	35	35	50	75		
$C_{min}$	Distancia mínima al borde	[mm]	35	35	40	45		
SW	Llave de instalación		10/30	13/45	15/50	18/55		





Código	PRODUCTOS DE INSTALACIÓN
	Taladro de percusión
BHDSXXXXX	Brocas de hormigón
MOBOMBA	Bomba de soplado
MORCEPKIT	Cepillo de limpieza
	Llave de impacto
	Vasos hexagonales



## Resistencias de hormigón de C20/25 para un anclaje aislado, sin efectos de distancia al borde ni distancias entre anclajes

Resistencia característica													
TRACCIÓN						CORTANTE							
Tamaño			Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Tamaño			Ø6	Ø8	Ø10	Ø12
$N_{Rk}$	Hormigón no fisurado	$h_{ef3}$	12,00	17,65	26,98	37,54	$V_{Rk}$	Hormigón no fisurado	$h_{ef3}$	8,79	14,65	24,06	34,84
		$h_{ef2}$	-	-	-	-			$h_{ef2}$	-	-	-	-
		$h_{ef1}$	5,50	10,00	13,15	21,73			$h_{ef1}$	8,79	14,65	24,07	34,84
$N_{Rk}$	Hormigón fisurado	$h_{ef3}$	7,50	12,36	18,89	26,27	$V_{Rk}$	Hormigón fisurado	$h_{ef3}$	10,20	17,18	24,06	34,84
		$h_{ef2}$	-	-	-	-			$h_{ef2}$	-	-	-	-
		$h_{ef1}$	1,00	5,00	9,21	14,10			$h_{ef1}$	8,54	13,52	16,85	33,31

Resistencia de cálculo													
TRACCIÓN						CORTANTE							
Tamaño			Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Tamaño			Ø6	Ø8	Ø10	Ø12
$N_{Rd}$	Hormigón no fisurado	$h_{ef3}$	6,67	9,81	14,99	25,02	$V_{Rd}$	Hormigón no fisurado	$h_{ef3}$	7,03	11,72	19,25	27,87
		$h_{ef2}$	-	-	-	-			$h_{ef2}$	-	-	-	-
		$h_{ef1}$	3,06	5,56	7,31	12,07			$h_{ef1}$	7,03	11,72	16,04	27,87
$N_{Rd}$	Hormigón fisurado	$h_{ef3}$	4,17	6,87	10,49	17,52	$V_{Rd}$	Hormigón fisurado	$h_{ef3}$	6,80	11,45	19,25	27,87
		$h_{ef2}$	-	-	-	-			$h_{ef2}$	-	-	-	-
		$h_{ef1}$	0,56	2,78	5,11	7,83			$h_{ef1}$	5,69	9,01	11,23	22,21

Carga máxima recomendada													
TRACCIÓN						CORTANTE							
Tamaño			Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Tamaño			Ø6	Ø8	Ø10	Ø12
$N_{rec}$	Hormigón no fisurado	$h_{ef3}$	4,76	7,01	10,71	17,87	$V_{rec}$	Hormigón no fisurado	$h_{ef3}$	5,02	8,37	13,75	19,91
		$h_{ef2}$	-	-	-	-			$h_{ef2}$	-	-	-	-
		$h_{ef1}$	2,18	3,97	5,22	8,62			$h_{ef1}$	5,02	8,37	11,46	19,91
$N_{rec}$	Hormigón fisurado	$h_{ef3}$	2,98	4,90	7,49	12,51	$V_{rec}$	Hormigón fisurado	$h_{ef3}$	4,85	8,18	13,75	19,91
		$h_{ef2}$	-	-	-	-			$h_{ef2}$	-	-	-	-
		$h_{ef1}$	0,40	1,98	3,65	5,60			$h_{ef1}$	4,07	6,44	8,02	15,86

## Método de cálculo simplificado. Evaluación Técnica Europea ETA 20/0046

Versión simplificada del método de cálculo según Eurocódigo 2 EN 1992-4. La resistencia se calcula según los datos reflejados en la homologación 20/0046.

- Influencia de la resistencia de hormigón.
- Influencia de la distancia al borde.
- Influencia del espaciado entre anclaje.
- Influencia de armaduras.
- Influencia del espesor del material base.
- Influencia del ángulo de aplicación de la carga.
- Valido para un grupo de dos anclajes.

El método de cálculo está basado en la siguiente simplificación: **No actúan cargas diferentes en anclajes individuales, sin excentricidad.**



### INDEXcal

Para un cálculo más preciso y teniendo en cuenta más disposiciones constructivas recomendamos el empleo de nuestro programa de cálculo INDEXcal. Lo puede descargar libremente desde nuestra página [www.indexfix.com](http://www.indexfix.com)

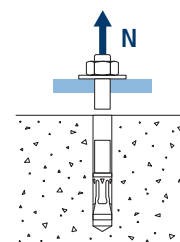


## TXE

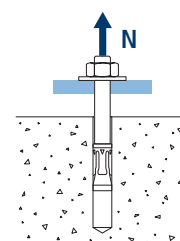
## CARGAS A TRACCIÓN

- Resistencia de cálculo del acero:  $N_{Rd,s}$
- Resistencia de cálculo por extracción:  $N_{Rd,p} = N^o_{Rd,p} \cdot \psi_c$
- Resistencia de cálculo por cono del hormigón:  $N_{Rd,c} = N^o_{Rd,c} \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{re,N}$
- Resistencia de cálculo por fisuración del hormigón:  $N_{Rd,sp} = N^o_{Rd,c} \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,sp} \cdot \psi_{c,sp} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{h,sp}$

Resistencia de cálculo del acero						
$N_{Rd,s}$						
Tamaño		Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	
$N^o_{Rd}$	Hormigón no fisurado	$h_{ef3}$	11,72	19,53	32,09	46,45
		$h_{ef2}$	-	-	-	-
		$h_{ef1}$	11,72	19,53	32,09	46,45
$N^o_{Rd}$	Hormigón fisurado	$h_{ef3}$	11,72	19,53	32,09	46,45
		$h_{ef2}$	-	-	-	-
		$h_{ef1}$	11,72	19,53	32,09	46,45

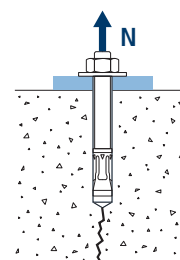
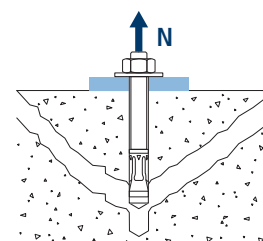


Resistencia de cálculo por extracción						
$N_{Rd,p} = N^o_{Rd,p} \cdot \psi_c$						
Tamaño		Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	
$N^o_{Rd,p}$	Hormigón no fisurado	$h_{ef3}$	6,67	-*	-*	-*
		$h_{ef2}$	-	-	-	-
		$h_{ef1}$	3,06	5,56	-*	-*
$N^o_{Rd,p}$	Hormigón fisurado	$h_{ef3}$	4,17	-*	-*	-*
		$h_{ef2}$	-	-	-	-
		$h_{ef1}$	0,56	2,78	-*	7,83



\* El fallo por extracción no es decisivo.

Resistencia de cálculo por cono de hormigón						
$N_{Rd,c} = N^o_{Rd,c} \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{re,N}$						
Resistencia de cálculo por fisuración de hormigón*						
$N_{Rd,sp} = N^o_{Rd,c} \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,sp} \cdot \psi_{c,sp} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{h,sp}$						
Tamaño		Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	
$N^o_{Rd,c}$	Hormigón no fisurado	$h_{ef3}$	7,71	9,81	14,99	25,02
		$h_{ef2}$	-	-	-	-
		$h_{ef1}$	3,62	6,28	7,31	12,07
$N^o_{Rd,c}$	Hormigón fisurado	$h_{ef3}$	5,39	6,87	10,49	17,52
		$h_{ef2}$	-	-	-	-
		$h_{ef1}$	2,54	4,39	5,11	8,45



\* Resistencia por fisuración del hormigón solo debe ser considerada para hormigón no fisurado.

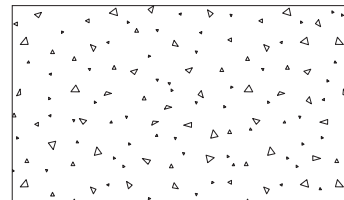


TXE

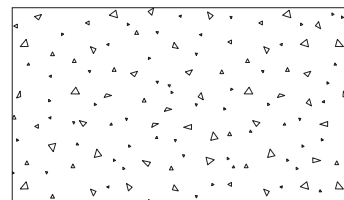
## Coeficientes de influencia

Influencia de la resistencia de hormigón para extracción  $\psi_c$ 

			Ø6	Ø8	Ø10	Ø12
$\psi_c$	$h_{efB}$	C 20/25	1,00			
		C 30/37	1,06	1,08	1,08	1,08
		C 40/50	1,10	1,15	1,14	1,15
		C 50/60	1,14	1,19	1,18	1,19
	$h_{ef2}$	C 20/25	1,00			
		C 30/37	-	-	-	-
		C 40/50	-	-	-	-
		C 50/60	-	-	-	-
	$h_{ef1}$	C 20/25	1,00			
		C 30/37	1,12	1,10	1,08	1,10
		C 40/50	1,21	1,17	1,14	1,18
		C 50/60	1,29	1,23	1,19	1,25

Influencia de la resistencia de hormigón para cono de hormigón y fisuración de hormigón  $\psi_b$ 

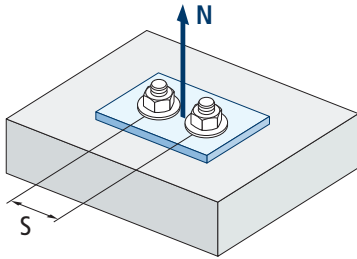
			Ø6	Ø8	Ø10	Ø12
$\psi_b$	C 20/25	1,00				
	C 30/37	1,22				
	C 40/50	1,41				
	C 50/60	1,58				



$$\psi_b = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}} \geq 1$$



**TXE**

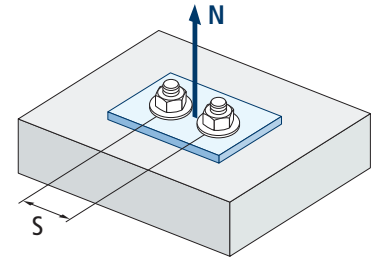


$$\psi_{s,N} = 0,5 + \frac{s}{2 \cdot s_{cr,N}} \leq 1$$

Influencia distancia entre anclajes (cono de hormigón) $\psi_{s,N}$												
s [mm]	TXE											
	Ø6		Ø8		Ø10		Ø12					
	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$				
35	0,72	0,64	0,66	0,62	Valor no admitido							
40	0,76	0,66	0,68	0,63								
50	0,82	0,69	0,72	0,67								
60	0,88	0,73	0,77	0,70								
70	0,95	0,77	0,81	0,73								
75	0,98	0,79	0,83	0,75	0,80	0,69	0,72	0,65				
78	1,00	0,80	0,85	0,76	0,81	0,69	0,72	0,66				
80	Valor sin reducción = 1		0,81	0,86	0,76	0,82	0,70	0,73	0,66			
90			0,85	0,90	0,80	0,86	0,72	0,76	0,68			
100			0,89	0,94	0,83	0,90	0,75	0,79	0,70			
110			0,93	0,99	0,86	0,94	0,77	0,82	0,72			
113			0,94	1,00	0,87	0,95	0,78	0,82	0,73			
120			0,97	Valor sin reducción = 1		0,90	0,98	0,80	0,84	0,74		
125			0,98			0,91	1,00	0,81	0,86	0,75		
130			1,00			0,93	Valor sin reducción = 1		0,82	0,87	0,76	
140			Valor sin reducción = 1			0,96			0,85	0,90	0,78	
150						1,00			0,87	0,93	0,80	
152	1,00	0,88				0,94			0,80			
160	0,90	0,96				0,82						
170	0,92	0,99				0,84						
174	0,93	1,00				0,85						
176	0,94	Valor sin reducción = 1				0,85						
180	0,95				0,86							
190	0,97				0,88							
200	1,00				0,90							
201	1,00			0,90								
209	Valor sin reducción = 1						0,92					
210	Valor sin reducción = 1						0,92					
220	Valor sin reducción = 1						0,94					
230	Valor sin reducción = 1						0,96					
240	Valor sin reducción = 1						0,98					
250	Valor sin reducción = 1						1,00					



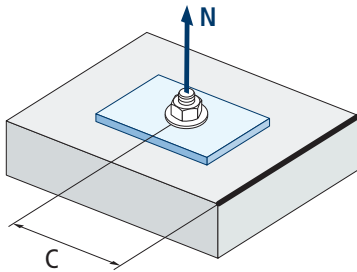
Influencia distancia entre anclajes (fisuración) $\Psi_{s,sp}$										
s [mm]	TXE									
	Ø6		Ø8		Ø10		Ø12			
	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$		
35	0,69	0,59	0,63	0,58	Valor no admitido					
40	0,72	0,61	0,65	0,59						
50	0,78	0,63	0,69	0,61						
60	0,83	0,66	0,73	0,64						
70	0,89	0,68	0,77	0,66						
75	0,92	0,70	0,79	0,67	0,77	0,66	0,70	0,66		
78	0,93	0,71	0,80	0,68	0,78	0,67	0,71	0,66		
80	0,94	0,71	0,81	0,68	0,79	0,67	0,71	0,67		
90	1,00	0,74	0,85	0,70	0,82	0,70	0,74	0,69		
100	Valor sin reducción = 1		0,76	0,88	0,73	0,86	0,72	0,76	0,71	
110			0,79	0,92	0,75	0,89	0,74	0,79	0,73	
113			0,80	0,93	0,76	0,90	0,75	0,80	0,74	
120			0,82	0,96	0,77	0,93	0,76	0,82	0,75	
125			0,83	0,98	0,78	0,95	0,77	0,83	0,76	
130			0,84	1,00	0,80	0,96	0,78	0,84	0,77	
140			0,87	Valor sin reducción = 1		0,82	1,00	0,80	0,87	0,79
150			0,89			0,84	0,83	0,89	0,81	
152			0,90			0,85	0,83	0,90	0,82	
160			0,92			0,86	0,85	0,92	0,83	
170			0,95			0,89	0,87	0,95	0,85	
174			0,96			0,90	0,88	0,96	0,86	
176			0,96			0,90	0,88	0,96	0,87	
180			0,97			0,91	0,89	0,97	0,88	
190			1,00			0,93	0,91	1,00	0,90	
200	Valor sin reducción = 1		0,95			0,93	0,92			
201			0,96	0,94	0,92					
209			0,98	0,95	0,94					
210			0,98	0,96	0,94					
220			1,00	0,98	0,96					
230	Valor sin reducción = 1		1,00		1,00	0,98				
240					1,00					



$$\Psi_{s,sp} = 0,5 + \frac{s}{2 \cdot s_{cr,sp}} \leq 1$$



**TXE**



$$\psi_{c,sp} = 0,35 + \frac{0,5 \cdot c}{C_{cr,sp}} + \frac{0,15 \cdot c^2}{C_{cr,sp}^2} \leq 1$$

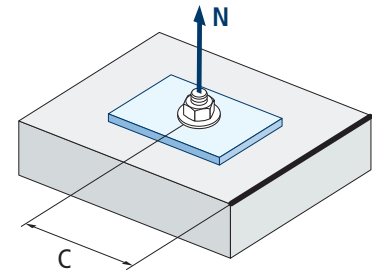
Influencia distancia al borde de hormigón (fisuración) $\psi_{c,sp}$										
c [mm]	TXE									
	Ø6		Ø8		Ø10		Ø12			
	$h_{eff1}$	$h_{eff3}$	$h_{eff1}$	$h_{eff3}$	$h_{eff1}$	$h_{eff3}$	$h_{eff1}$	$h_{eff3}$		
35	0,83	0,55	0,66	0,52	<b>Valor no admitido</b>					
39	0,90	0,58	0,70	0,55						
40	0,91	0,59	0,71	0,55	0,68	0,54	<b>Valor no admitido</b>			
45	1,00	0,62	0,77	0,58	0,73	0,57			0,62	0,56
50	<b>Valor sin reducción = 1</b>		0,65	0,82	0,61	0,78	0,60	0,65	0,58	
55			0,69	0,88	0,64	0,84	0,62	0,69	0,61	
57			0,70	0,90	0,65	0,86	0,63	0,70	0,62	
60			0,73	0,94	0,67	0,89	0,65	0,73	0,64	
63			0,75	0,98	0,69	0,92	0,67	0,75	0,65	
65			0,76	1,00	0,70	0,94	0,68	0,76	0,66	
70			0,80	<b>Valor sin reducción = 1</b>		0,73	1,00	0,71	0,80	0,69
76			0,85			0,77	0,75	0,85	0,73	
80			0,88			0,79	0,77	0,88	0,75	
85			0,92			0,83	0,80	0,92	0,78	
87			0,93			0,84	0,81	0,93	0,79	
88			0,94			0,85	0,82	0,94	0,80	
90	0,96	0,86	0,83			0,96	0,81			
95	1,00	0,89	0,87			1,00	0,84			
100	<b>Valor sin reducción = 1</b>		0,93			0,90	0,87	0,87		
101			0,94			0,90	0,88	0,88		
104			0,96			0,92	0,90	0,90		
105			0,96			0,93	0,90	0,90		
110			1,00	0,97	0,93	0,93				
115			1,00	0,97	0,93	0,93				
120			1,00	1,00	1,00	1,00				





Influencia distancia al borde de hormigón (cono de hormigón) $\psi_{c,N}$										
c [mm]	TXE									
	Ø6		Ø8		Ø10		Ø12			
	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$		
35	0,92	0,67	0,72	0,61	Valor no admitido					
39	1,00	0,71	0,77	0,65						
40	Valor no admitido		0,72	0,78	0,66	0,73	0,57	Valor no admitido		
45			0,77	0,85	0,70	0,79	0,60			0,65
50	Valor no admitido		0,83	0,91	0,75	0,85	0,64	0,69	0,57	
55			0,89	0,98	0,79	0,91	0,67	0,73	0,60	
57	Valor no admitido		0,91	1,00	0,81	0,93	0,68	0,74	0,61	
60			0,94	Valor no admitido		0,84	0,97	0,70	0,77	0,62
63	Valor no admitido		0,98	Valor no admitido		0,87	1,00	0,72	0,79	0,64
65			1,00	Valor no admitido		0,89	Valor no admitido		0,74	0,81
70	Valor no admitido		Valor no admitido		0,94	Valor no admitido		0,77	0,85	0,68
76			Valor no admitido		1,00	Valor no admitido		0,81	0,90	0,71
80	Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		0,84	0,94	0,73	
85			Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		0,88	0,98
87	Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		0,90	1,00	0,77	
88			Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		0,90	Valor no admitido
90	Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		0,92	Valor no admitido		
95			Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		0,96	Valor no admitido
100	Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		1,00	Valor no admitido		
101			Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		1,00	Valor no admitido
104	Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		0,87	
105			Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido	
110	Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		0,90	
115			Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido	
120	Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		0,97	
125			Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido	
Valor sin reducción = 1										

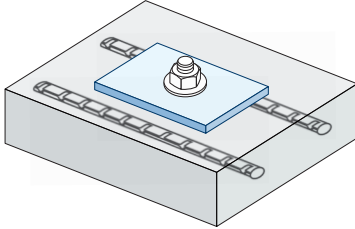
TXE



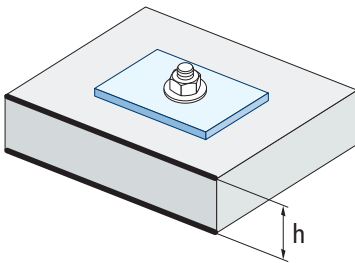
$$\psi_{c,N} = 0,35 + \frac{0,5 \cdot c}{C_{cr,N}} + \frac{0,15 \cdot c^2}{C_{cr,N}^2} \leq 1$$



## TXE



$$\Psi_{re,N} = 0,5 + \frac{h_{ef}}{200} \leq 1$$



Influencia de armaduras $\Psi_{re,N}$								
$\Psi_{re,N}$	TXE							
	Ø6		Ø8		Ø10		Ø12	
	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$
	0,63	0,715	0,6875	0,7525	0,7075	0,835	0,79	0,9175

\*Este factor solo aplica para una densidad de armaduras alta. Si en el área de anclaje hay armaduras con un distanciamiento  $\geq 150$  mm (cualquier diámetro) o con un diámetro  $\leq 10$  mm y un distanciamiento  $\geq 100$  mm, se puede aplicar un factor  $f_{re,N} = 1$

Influencia del espesor del material base $\Psi_{h,sp}$										
$\Psi_{h,sp}$	TXE									
	h/h <sub>ef</sub>	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60
fh	1,00	1,07	1,13	1,19	1,25	1,31	1,37	1,42	1,48	1,50

$$\Psi_{h,sp} = \left( \frac{h}{2 \cdot h_{ef}} \right)^{2/3} \leq 1,5$$

## CARGAS A CORTANTE

- Resistencia de cálculo del acero sin brazo palanca:  $V_{Rd,s}$
- Resistencia de cálculo por desconchamiento:  $V_{Rd,cp} = k \cdot N^{\circ}_{Rd,c}$
- Resistencia de cálculo por rotura del borde de hormigón:  $V_{Rd,c} = V^{\circ}_{Rd,c} \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{se,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{re,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{h,V}$

## Resistencia de cálculo del acero sin brazo palanca

$V_{Rd,s}$				
Métrica	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12
$V_{Rd,s}$	7,03	11,72	19,25	27,87

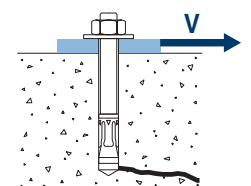
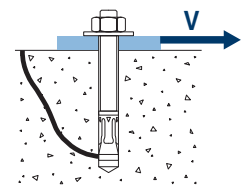
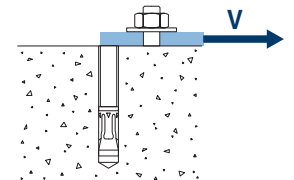
## Resistencia de cálculo por desconchamiento \*

$V_{Rd,cp} = k \cdot N^{\circ}_{Rd,c}$					
Métrica	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	
K	$h_{ef3}$	1,05	1,39	2,00	2,00
	$h_{ef2}$	-	-	-	-
	$h_{ef1}$	1,87	1,71	1,83	2,19

\*  $N^{\circ}_{Rd,c}$  Resistencia de cálculo a tracción por cono de hormigón

## Resistencia de cálculo por rotura del borde de hormigón

$V_{Rd,c} = V^{\circ}_{Rd,c} \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{se,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{re,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{h,V}$						
Métrica	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12		
$V_{Rd,c}$	Hormigón no fisurado	$h_{ef3}$	5,2	6,7	10,8	15,6
		$h_{ef2}$	-	-	-	-
		$h_{ef1}$	1,8	3,4	4,7	8,3
$V_{Rd,c}$	Hormigón fisurado	$h_{ef3}$	3,7	4,8	7,7	11,1
		$h_{ef2}$	-	-	-	-
		$h_{ef1}$	1,3	2,4	3,4	5,9





TXE

## Coeficientes de influencia

Influencia de la resistencia del hormigón a rotura del borde de hormigón  $\Psi_b$ 

		Ø6	Ø8	Ø10	Ø12
$\Psi_b$	C 20/25	1,00			
	C 30/37	1,22			
	C 40/50	1,41			
	C 50/60	1,55			



$$\Psi_b = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}} \geq 1$$

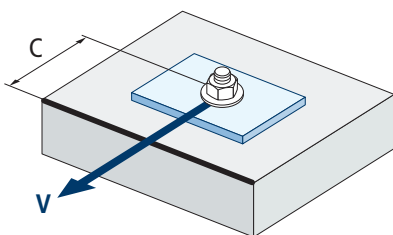
Influencia distancia al borde y distancia entre anclajes  $\Psi_{se,V}$ 

## PARA UN ANCLAJE

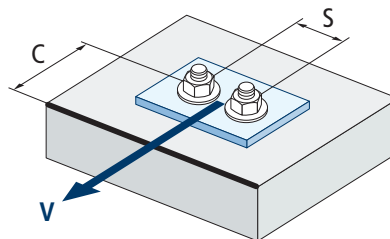
$c/h_{ef}$	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00
Aislado	0,35	0,65	1,00	1,40	1,84	2,32	2,83	3,38	3,95	4,56	5,20	5,86	6,55	7,26	8,00	9,55	11,18

## PARA DOS ANCLAJES

$s/c$	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00
1,0	0,24	0,43	0,67	0,93	1,22	1,54	1,89	2,25	2,64	3,04	3,46	3,91	4,37	4,84	5,33	6,36	7,45
1,5	0,27	0,49	0,75	1,05	1,38	1,74	2,12	2,53	2,96	3,42	3,90	4,39	4,91	5,45	6,00	7,16	8,39
2,0	0,29	0,54	0,83	1,16	1,53	1,93	2,36	2,81	3,29	3,80	4,33	4,88	5,46	6,05	6,67	7,95	9,32
2,5	0,32	0,60	0,92	1,28	1,68	2,12	2,59	3,09	3,62	4,18	4,76	5,37	6,00	6,66	7,33	8,75	10,25
≥ 3,0	0,35	0,65	1,00	1,40	1,84	2,32	2,83	3,38	3,95	4,56	5,20	5,86	6,55	7,26	8,00	9,55	11,18



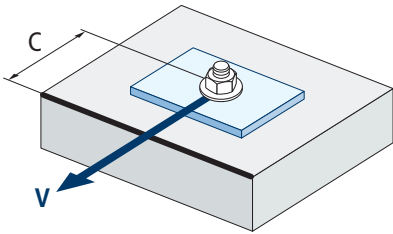
$$\Psi_{se,V} = \left(\frac{c}{h_{ef}}\right)^{1,5}$$



$$\Psi_{se,V} = \left(\frac{c}{h_{ef}}\right)^{1,5} \cdot \left(1 + \frac{s}{3 \cdot c}\right) \cdot 0,5 \leq \left(\frac{c}{h_{ef}}\right)^{1,5}$$



**TXE**

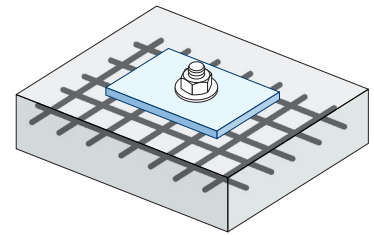


$$\psi_{c,v} = \left( \frac{d}{c} \right)^{0,20}$$

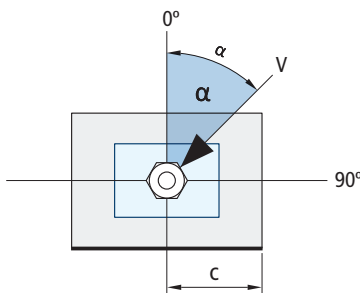
Influencia distancia al borde del hormigón $\psi_{c,v}$				
s [mm]	TXE			
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12
45	0,67			
50	0,65	0,69	Valor no admitido	
60	0,63	0,67		
70	0,61	0,65		
80	0,60	0,63	0,68	
85	0,59	0,62	0,66	
90	0,58	0,62	0,65	0,68
100	0,57	0,60	0,64	0,67
105	0,56	0,60	0,63	0,65
110	0,56	0,59	0,62	0,64
120	0,55	0,58	0,61	0,63
125	0,54	0,58	0,60	0,63
128	0,54	0,57	0,60	0,62
130	0,54	0,57	0,60	0,62
135	0,54	0,57	0,59	0,62
140	0,53	0,56	0,59	0,61
150	0,53	0,56	0,58	0,60
160	0,52	0,55	0,57	0,60
170	0,51	0,54	0,57	0,59
175	0,51	0,54	0,56	0,59
180	0,51	0,54	0,56	0,58
190	0,50	0,53	0,55	0,58
200	0,50	0,53	0,55	0,57
210	0,49	0,52	0,54	0,56
220	0,49	0,52	0,54	0,56
230	0,48	0,51	0,53	0,55
240	0,48	0,51	0,53	0,55
250	0,47	0,50	0,53	0,54
260	0,47	0,50	0,52	0,54
270	0,47	0,49	0,52	0,54
280	0,46	0,49	0,51	0,53
290	0,46	0,49	0,51	0,53
300	0,46	0,48	0,51	0,53



Influencia de armaduras $\Psi_{re,v}$			
	Sin armadura perimetral	Armadura perimetral $\geq \text{Ø}12 \text{ mm}$	Armadura perimetral con estribos a $\leq 100 \text{ mm}$
Hormigón no fisurado	1	1	1
Hormigón fisurado	1	1,2	1,4

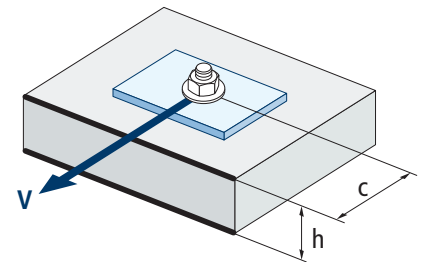


Influencia ángulo de aplicación de la carga $\Psi_{\alpha,v}$										
Ángulo, $\alpha$ (°)	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
$\Psi_{\alpha,v}$	1,00	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50



$$\Psi_{\alpha,v} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_v)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_v}{2,5}\right)^2}} \geq 1$$

Influencia del espesor del material base $\Psi_{h,v}$										
TXE										
h/c	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	$\geq 1,5$
$\Psi_{h,v}$	0,32	0,45	0,55	0,63	0,71	0,77	0,84	0,89	0,95	1,00



$$\Psi_{h,v} = \left(\frac{h}{1,5 \cdot c}\right)^{0,5} \geq 1,0$$

## RESISTENCIA AL FUEGO

Resistencia característica *									
	TRACCIÓN				CORTANTE				
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12		Ø6	Ø8	Ø10	Ø12
RF30	0,24	0,79	1,64	2,95	RF30	0,24	0,79	1,64	2,95
RF60	0,22	0,63	1,31	2,45	RF60	0,22	0,63	1,31	2,45
RF90	0,17	0,48	1,05	1,96	RF90	0,17	0,48	1,05	1,96
RF120	0,12	0,40	0,92	1,57	RF120	0,12	0,40	0,92	1,57




\*El factor de seguridad para la resistencia de cálculo bajo exposición al fuego es  $\gamma_{m,fi}=1$  (en ausencia de otra regulación nacional). Por lo tanto la Resistencia Característica es igual a la Resistencia de Cálculo.

Carga máxima recomendada									
	TRACCIÓN				CORTANTE				
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12		Ø6	Ø8	Ø10	Ø12
RF30	0,17	0,56	1,17	2,11	RF30	0,17	0,56	1,17	2,11
RF60	0,16	0,45	0,94	1,75	RF60	0,16	0,45	0,94	1,75
RF90	0,12	0,34	0,75	1,40	RF90	0,12	0,34	0,75	1,40
RF120	0,09	0,29	0,66	1,12	RF120	0,09	0,29	0,66	1,12






# TXE

## GAMA

TXE					
Código	Medida		Espesor máximo a fijar		
TXE06040	Ø6 x 40	10	5	100	1600
TXE06060	Ø6 x 60	10	5	100	1200
TXE08070	Ø8 x 70	13	5	50	200
TXE08080	Ø8 x 80	13	15	25	400
TXE08090	Ø8 x 90	13	25	25	400
TXE08105	Ø8 x 105	13	40	25	400
TXE10070	Ø10 x 70	15	15	50	200
TXE10090	Ø10 x 90	15	5	25	300
TXE10100	Ø10 x 100	15	15	25	300
TXE10120	Ø10 x 120	15	35	25	200
TXE12080	Ø12 x 80	18	5	25	100
TXE12110	Ø12 x 110	18	5	25	100



TXA					
Código	Medida		Espesor máximo a fijar		
TXA08060	Ø8 x 60	TX45	10	50	200
TXA08080	Ø8 x 80	TX45	15	25	400
TXA08120	Ø8 x 120	TX45	25	25	400
TXA10070	Ø10 x 70	TX50	15	50	200
TXA10090	Ø10 x 90	TX50	5	25	300
TXA10120	Ø10 x 120	TX50	35	25	200

