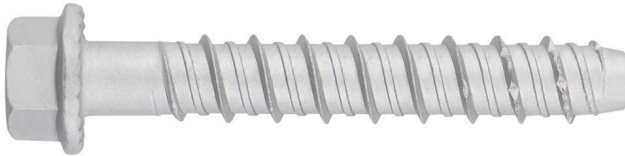




## Tornillo de hormigón de fijación directa, para uso en hormigón fisurado y no fisurado

THE

Homologado ETA Opción 1 para uso estructural y Homologado ETA para uso no estructural. Acero con recubrimiento Atlantis.



### INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

#### DESCRIPCIÓN

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

#### DOCUMENTACION OFICIAL

- CE-1219-CPR-0261.
- CE-1219-CPR-0254.
- ETA 20/0046 opción 1.
- ETA 20/0494 para uso en hormigón y en losas alveolares prefabricadas para sistemas no estructurales redundantes.
- Declaración prestaciones DoP THE.

#### MEDIDAS

Ø5x40[15] a Ø18x200[18].

#### RANGO DE CARGAS DE CÁLCULO

Desde 2,78 a 38,7 kN [no fisurado].  
Desde 2,54 a 27,21 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).
- Usos múltiples.
- Resistencia al fuego R30-120.
- Sísmico C1 Ø6÷Ø18.
- Sísmico C2 Ø8÷Ø18.
- Certificado VdS CEA 4001.



20  
Técnicas Expansivas S.L.  
Segador 13. Logroño. Spain  
ETA 20/0046, ETA 20/0494  
1219  
Structural / non structural  
fixings in concrete



#### CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

- Fácil instalación.
- Uso en hormigón fisurado y no fisurado.
- Empleo para cargas altas.
- Multitud de versiones con diferentes cabezas / recubrimientos (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.



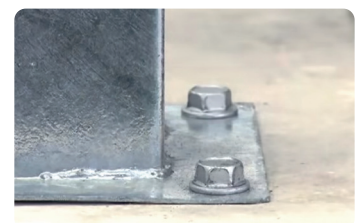
#### MATERIALES

Tornillo: Acero al carbono; recubrimiento Atlantis C3-H.



#### 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.



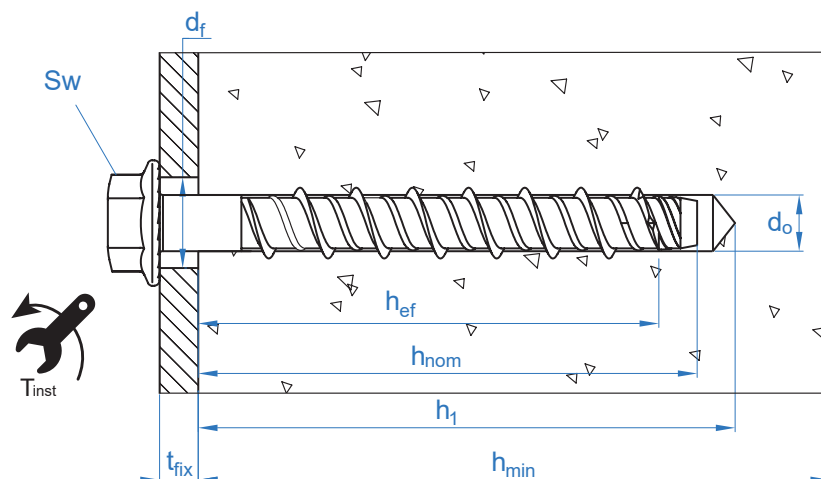


**PROPIEDADES MECÁNICAS**

			Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø18
Sección en la zona roscada								
$A_s$	(mm <sup>2</sup> )	Sección en la zona roscada	26,0	45,3	71,2	100,6	149,6	237,2
$F_{u,s}$	(N/mm <sup>2</sup> )	Resistencia última a tracción	965	865	770	740	705	681
$F_{y,s}$	(N/mm <sup>2</sup> )	Límite Elástico	869	779	693	666	635	613

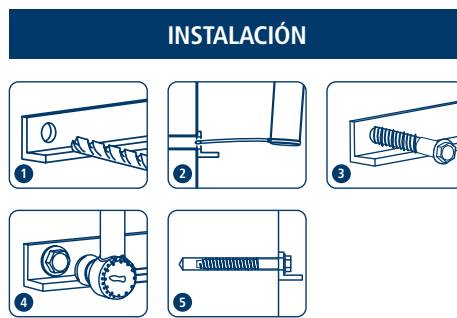
**DATOS DE INSTALACIÓN**

MÉTRICA			Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø18							
Código			THX06XXX	THX08XXX	THX10XXX	THX12XXX	THX14XXX	THX18XXX							
			$h_{ef1}$ $h_{ef3}$	$h_{ef1}$ $h_{ef3}$	$h_{ef1}$ $h_{ef2}$ $h_{ef3}$	$h_{ef1}$ $h_{ef3}$	$h_{ef1}$ $h_{ef3}$	$h_{ef1}$ $h_{ef3}$							
$d_0$	Diámetro de la broca	[mm]	6	8	10	12	14	18							
$T_{ins}$	Par recomendado ≤	[Nm]	10	20	30	50	70	90							
$d_f$	Diámetro en la fijación	[mm]	9	12	14	16	18	22							
$h_1$	Profundidad mínima del taladro	[mm]	45	65	60	75	65	85	95	90	120	90	130	110	160
$h_{nom}$	Profundidad de instalación	[mm]	35	55	50	65	55	75	85	75	105	75	115	90	140
$h_{ef}$	Profundidad efectiva	[mm]	26	43	37,5	50,5	41,5	58,5	67	58	83,5	58	92	69,5	112
$h_{min}$	Espesor mínimo del material base	[mm]	100	100	100	100	100	120	135	120	170	120	185	140	225
$t_{fix}$	Espesor máximo a fijar	[mm]	L-35	L-55	L-50	L-65	L-55	L-75	L-85	L-75	L-105	L-75	L-115	L-90	L-140
$S_{cr,N}$	Distancia crítica entre anclajes	[mm]	78	129	113	151,5	125	175,5	201	174	250,5	174	276	208,5	336
$C_{cr,N}$	Distancia crítica al borde	[mm]	39	64,5	56,5	75,75	62,5	87,75	100,5	87	125,25	87	138	104,5	168
$S_{cr,sp}$	Distancia crítica a fisuración	[mm]	90	170	130	200	140	190	210	190	220	190	230	230	350
$C_{cr,sp}$	Distancia crítica al borde a fisuración	[mm]	45	85	65	100	70	95	105	95	110	95	115	115	175
$S_{min}$	Distancia mínima entre anclajes	[mm]	35	35	35	50	50	50	50	75	75	80	80	90	90
$C_{min}$	Distancia mínima al borde	[mm]	35	35	35	40	40	40	40	45	45	50	50	55	55
SW	Llave de instalación		10	13	15	15	15	15	15	18	18	21	21	24	24





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	Ø14	Ø18	Tamaño		Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø18		
$N_{Rk}$	Hormigón no fisurado	$h_{ef3}$	13,90	17,70	27,00	37,50	43,40	58,31	$V_{Rk}$	Hormigón no fisurado	$h_{ef3}$	12,53	19,57	27,40	37,24	52,72	80,78
		$h_{ef2}$	-	-	22,00	-	-	-			$h_{ef2}$	-	-	27,40	-	-	-
		$h_{ef1}$	5,00	11,30	13,15	21,70	21,70	28,50			$h_{ef1}$	12,53	19,57	25,65	37,24	52,72	75,82
$N_{Rk}$	Hormigón fisurado	$h_{ef3}$	9,70	12,40	18,90	26,30	30,40	40,82	$V_{Rk}$	Hormigón fisurado	$h_{ef3}$	11,17	15,69	27,40	37,24	52,72	80,78
		$h_{ef2}$	-	-	15,40	-	-	-			$h_{ef2}$	-	-	20,34	-	-	-
		$h_{ef1}$	4,60	7,90	9,20	15,20	15,20	20,00			$h_{ef1}$	9,36	14,23	17,95	35,44	38,79	53,07

Resistencia de cálculo																	
TRACCIÓN								CORTANTE									
Tamaño		Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø18	Tamaño		Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø18		
$N_{Rd}$	Hormigón no fisurado	$h_{ef3}$	9,25	11,77	17,99	25,02	28,94	38,87	$V_{Rd}$	Hormigón no fisurado	$h_{ef3}$	8,35	13,05	18,27	24,83	35,15	53,85
		$h_{ef2}$	-	-	14,67	-	-	-			$h_{ef2}$	-	-	18,27	-	-	-
		$h_{ef1}$	2,78	6,28	8,77	14,49	14,49	19,00			$h_{ef1}$	8,35	13,05	17,10	24,83	35,15	50,54
$N_{Rd}$	Hormigón fisurado	$h_{ef3}$	6,47	8,24	12,59	17,52	20,26	27,21	$V_{Rd}$	Hormigón fisurado	$h_{ef3}$	7,44	10,46	18,27	24,83	35,15	53,85
		$h_{ef2}$	-	-	10,27	-	-	-			$h_{ef2}$	-	-	13,56	-	-	-
		$h_{ef1}$	2,54	4,39	6,14	10,14	10,14	13,30			$h_{ef1}$	6,24	9,49	11,97	23,63	25,86	35,38

Carga máxima recomendada																	
TRACCIÓN								CORTANTE									
Tamaño		Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø18	Tamaño		Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø18		
$N_{rec}$	Hormigón no fisurado	$h_{ef3}$	6,61	8,41	12,85	17,87	20,67	27,77	$V_{rec}$	Hormigón no fisurado	$h_{ef3}$	5,97	9,32	12,21	17,73	25,10	36,10
		$h_{ef2}$	-	-	10,48	-	-	-			$h_{ef2}$	-	-	13,05	-	-	-
		$h_{ef1}$	1,98	4,48	6,26	10,35	10,35	13,57			$h_{ef1}$	5,97	9,32	13,05	17,73	25,10	38,47
$N_{rec}$	Hormigón fisurado	$h_{ef3}$	4,62	5,88	8,99	12,51	14,47	19,44	$V_{rec}$	Hormigón fisurado	$h_{ef3}$	5,32	7,47	13,05	17,73	25,10	38,47
		$h_{ef2}$	-	-	7,34	-	-	-			$h_{ef2}$	-	-	9,68	-	-	-
		$h_{ef1}$	1,81	3,14	4,38	7,24	7,24	9,50			$h_{ef1}$	4,46	6,78	8,55	16,88	18,47	25,27

## 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)

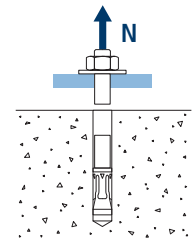


# THE

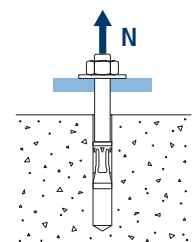
## CARGAS A TRACCIÓN

- 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	Ø14	Ø18	
N <sup>o</sup> <sub>Rd</sub>	Hormigón no fisurado	h <sub>ef3</sub>	17,94	27,96	39,15	53,20	75,32	115,40
		h <sub>ef2</sub>	-	-	39,15	-	-	-
		h <sub>ef1</sub>	17,94	27,96	39,15	53,20	75,32	115,40
N <sup>o</sup> <sub>Rd</sub>	Hormigón fisurado	h <sub>ef3</sub>	17,94	27,96	39,15	53,20	75,32	115,40
		h <sub>ef2</sub>	-	-	39,15	-	-	-
		h <sub>ef1</sub>	17,94	27,96	39,15	53,20	75,32	115,40

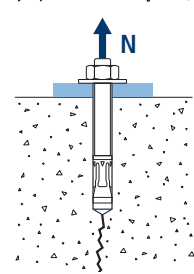
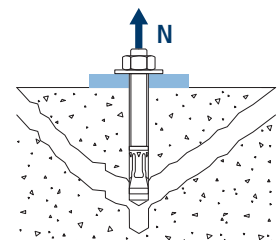


Resistencia de cálculo por extracción								
$N_{Rd,p} = N^o_{Rd,p} \cdot \psi_c$								
Tamaño		Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø18	
N <sup>o</sup> <sub>Rd,p</sub>	Hormigón no fisurado	h <sub>ef3</sub>	_*	_*	_*	_*	_*	_*
		h <sub>ef2</sub>	-	-	_*	-	-	-
		h <sub>ef1</sub>	2,78	_*	_*	_*	_*	_*
N <sup>o</sup> <sub>Rd,p</sub>	Hormigón fisurado	h <sub>ef3</sub>	_*	_*	_*	_*	_*	_*
		h <sub>ef2</sub>	-	-	_*	-	-	-
		h <sub>ef1</sub>	_*	_*	_*	_*	_*	_*



\* 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	Ø14	Ø18	
N <sup>o</sup> <sub>Rd,c</sub>	Hormigón no fisurado	h <sub>ef3</sub>	9,25	11,77	17,99	25,02	28,94	38,87
		h <sub>ef2</sub>	-	-	14,67	-	-	-
		h <sub>ef1</sub>	3,62	6,28	8,77	14,49	14,49	19,00
N <sup>o</sup> <sub>Rd,c</sub>	Hormigón fisurado	h <sub>ef3</sub>	6,47	8,24	12,59	17,52	20,26	27,21
		h <sub>ef2</sub>	-	-	10,27	-	-	-
		h <sub>ef1</sub>	2,54	4,39	6,14	10,14	10,14	13,30



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

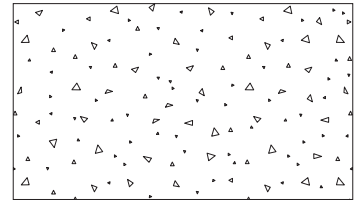


THE

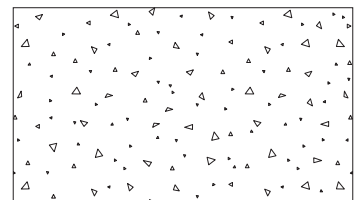
## Coeficientes de influencia

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

			Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø18
$\psi_c$	$h_{ef3}$	C 20/25	1,00					
		C 30/37	1,22	1,22	1,22	1,22	1,20	1,17
		C 40/50	1,41	1,41	1,41	1,41	1,37	1,32
		C 50/60	1,58	1,58	1,58	1,58	1,51	1,42
	$h_{ef2}$	C 20/25	1,00					
		C 30/37	-	-	1,17	-	-	-
		C 40/50	-	-	1,30	-	-	-
		C 50/60	-	-	1,42	-	-	-
	$h_{ef1}$	C 20/25	1,00					
		C 30/37	1,16	1,21	1,22	1,16	1,21	1,22
		C 40/50	1,28	1,39	1,41	1,29	1,39	1,40
		C 50/60	1,39	1,54	1,58	1,40	1,55	1,57

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

			Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø18
$\psi_b$	C 20/25	1,00						
	C 30/37	1,22						
	C 40/50	1,41						
	C 50/60	1,58						



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



**THE**



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

Influencia distancia entre anclajes (cono de hormigón) $\Psi_{s,N}$													
s [mm]	THE												
	Ø6		Ø8		Ø10			Ø12		Ø14		Ø18	
	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef2}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$
35	0,72	0,64	0,66	0,62									
40	0,76	0,66	0,68	0,63									
50	0,82	0,69	0,72	0,67	0,70	0,64	0,62						
60	0,88	0,73	0,77	0,70	0,74	0,67	0,65						
70	0,95	0,77	0,81	0,73	0,78	0,70	0,67						
75	0,98	0,79	0,83	0,75	0,80	0,71	0,69	0,72	0,65				
78	1,00	0,80	0,85	0,76	0,81	0,72	0,69	0,72	0,66				
80		0,81	0,86	0,76	0,82	0,73	0,70	0,73	0,66	0,73	0,64		
90		0,85	0,90	0,80	0,86	0,76	0,72	0,76	0,68	0,76	0,66	0,72	0,63
100		0,89	0,94	0,83	0,90	0,78	0,75	0,79	0,70	0,79	0,68	0,74	0,65
110		0,93	0,99	0,86	0,94	0,81	0,77	0,82	0,72	0,82	0,70	0,76	0,66
113		0,94	1,00	0,87	0,95	0,82	0,78	0,82	0,73	0,82	0,70	0,77	0,67
120		0,97		0,90	0,98	0,84	0,80	0,84	0,74	0,84	0,72	0,79	0,68
125		0,98		0,91	1,00	0,86	0,81	0,86	0,75	0,86	0,73	0,80	0,69
130		1,00		0,93		0,87	0,82	0,87	0,76	0,87	0,74	0,81	0,69
140				0,96		0,90	0,85	0,90	0,78	0,90	0,75	0,84	0,71
150				1,00		0,93	0,87	0,93	0,80	0,93	0,77	0,86	0,72
152				1,00		0,93	0,88	0,94	0,80	0,94	0,78	0,86	0,73
160						0,96	0,90	0,96	0,82	0,96	0,79	0,88	0,74
170						0,98	0,92	0,99	0,84	0,99	0,81	0,91	0,75
174						1,00	0,93	1,00	0,85	1,00	0,82	0,92	0,76
176						1,00	0,94		0,85		0,82	0,92	0,76
180							0,95		0,86		0,83	0,93	0,77
190							0,97		0,88		0,84	0,96	0,78
200							1,00		0,90		0,86	0,98	0,80
201							1,00		0,90		0,86	0,98	0,80
209									0,92		0,88	1,00	0,81
210									0,92		0,88		0,81
220									0,94		0,90		0,83
230									0,96		0,92		0,84
240									0,98		0,93		0,86
250									1,00		0,95		0,87
260											0,97		0,89
270											0,99		0,90
276											1,00		0,91
280													0,92
290													0,93
300													0,95
310													0,96
320													0,98
330													0,99
336													1,00

Valor sin reducción = 1

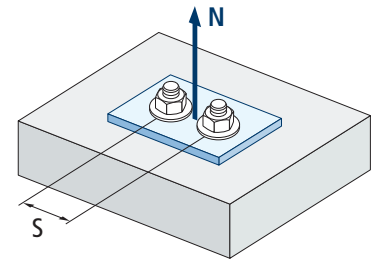
Valor no admitido



Influencia distancia entre anclajes (fisuración)  $\psi_{s,sp}$

s [mm]	THE																						
	Ø6		Ø8		Ø10			Ø12		Ø14		Ø18											
	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef2}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$										
35	0,69	0,60	0,63	0,59	Valor no admitido																		
40	0,72	0,62	0,65	0,60																			
50	0,78	0,65	0,69	0,63											0,68	0,63	0,62						
60	0,83	0,68	0,73	0,65											0,71	0,66	0,64						
70	0,89	0,71	0,77	0,68											0,75	0,68	0,67						
75	0,92	0,72	0,79	0,69											0,77	0,70	0,68	0,70	0,67				
78	0,93	0,73	0,80	0,70											0,78	0,71	0,69	0,71	0,68				
80	0,94	0,74	0,81	0,70											0,79	0,71	0,69	0,71	0,68	0,71	0,67		
90	1,00	0,76	0,85	0,73											0,82	0,74	0,71	0,74	0,70	0,74	0,70	0,70	0,63
100		0,79	0,88	0,75											0,86	0,76	0,74	0,76	0,73	0,76	0,72	0,72	0,64
110		0,82	0,92	0,78	0,89	0,79	0,76	0,79	0,75	0,79	0,74	0,74	0,66										
113		0,83	0,93	0,78	0,90	0,80	0,77	0,80	0,76	0,80	0,75	0,75	0,66										
120		0,85	0,96	0,80	0,93	0,82	0,79	0,82	0,77	0,82	0,76	0,76	0,67										
125		0,87	0,98	0,81	0,95	0,83	0,80	0,83	0,78	0,83	0,77	0,77	0,68										
130		0,88	1,00	0,83	0,96	0,84	0,81	0,84	0,80	0,84	0,78	0,78	0,69										
140		0,91		0,85	1,00	0,87	0,83	0,87	0,82	0,87	0,80	0,80	0,70										
150		0,94		0,88		0,89	0,86	0,89	0,84	0,89	0,83	0,83	0,71										
152		0,95		0,88		0,90	0,86	0,90	0,85	0,90	0,83	0,83	0,72										
160		0,97		0,90		0,92	0,88	0,92	0,86	0,92	0,85	0,85	0,73										
170		1,00		0,93		0,95	0,90	0,95	0,89	0,95	0,87	0,87	0,74										
174				0,94		0,96	0,91	0,96	0,90	0,96	0,88	0,88	0,75										
176				0,94		0,96	0,92	0,96	0,90	0,96	0,88	0,88	0,75										
180				0,95		0,97	0,93	0,97	0,91	0,97	0,89	0,89	0,76										
190				0,98		1,00	0,95	1,00	0,93	1,00	0,91	0,91	0,77										
200				1,00			0,98		0,95		0,93	0,93	0,79										
201							0,98		0,96		0,94	0,94	0,79										
209							1,00		0,98		0,95	0,95	0,80										
210							1,00		0,98		0,96	0,96	0,80										
220									1,00		0,98	0,98	0,81										
230											1,00	1,00	0,83										
240													0,84										
250													0,86										
260													0,87										
270													0,89										
276													0,89										
280													0,90										
290													0,91										
300													0,93										
310													0,94										
320													0,96										
330													0,97										
336													0,98										
340													0,99										
350													1,00										

THE



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

Valor sin reducción = 1



**THE**



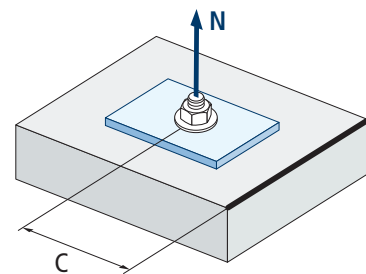
$$\Psi_{c,sp} = 0,35 + \frac{0,5 \cdot c}{C_{cr,sp}} + \frac{0,15 \cdot c^2}{C_{cr,sp}^2} \leq 1$$

Influencia distancia al borde de hormigón (fisuración) $\Psi_{c,sp}$													
c [mm]	THE												
	Ø6		Ø8		Ø10			Ø12		Ø14		Ø18	
	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef2}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$
35	0,83	0,58	0,66	0,54	Valor no admitido								
39	0,90	0,61	0,70	0,57									
40	0,91	0,62	0,71	0,57	0,68	0,59	0,56	Valor no admitido					
45	1,00	0,66	0,77	0,61	0,73	0,62	0,59						
50	0,70		0,82	0,64	0,78	0,65	0,62	0,65	0,61	0,65	0,60	Valor no admitido	
55	0,74		0,88	0,67	0,84	0,69	0,65	0,69	0,64	0,69	0,62		
57	0,75		0,90	0,68	0,86	0,70	0,67	0,70	0,65	0,70	0,63	0,63	0,53
60	0,78		0,94	0,70	0,89	0,73	0,68	0,73	0,67	0,73	0,65	0,65	0,54
63	0,80		0,98	0,72	0,92	0,75	0,70	0,75	0,69	0,75	0,67	0,67	0,55
65	0,82		1,00	0,74	0,94	0,76	0,72	0,76	0,70	0,76	0,68	0,68	0,56
70	0,86		0,77		1,00	0,80	0,75	0,80	0,73	0,80	0,71	0,71	0,57
76	0,92		0,82		0,85		0,79	0,85	0,77	0,85	0,75	0,75	0,60
80	0,95		0,85		0,88		0,82	0,88	0,79	0,88	0,77	0,77	0,61
85	1,00		0,88		0,92		0,85	0,92	0,83	0,92	0,80	0,80	0,63
87	Valor no admitido		0,90		0,93		0,87	0,93	0,84	0,93	0,81	0,81	0,64
88			0,91		0,94		0,87	0,94	0,85	0,94	0,82	0,82	0,64
90	Valor no admitido		0,92		0,96		0,89	0,96	0,86	0,96	0,83	0,83	0,65
95			0,96		1,00		0,93	1,00	0,89	1,00	0,87	0,87	0,67
100	Valor no admitido		1,00		0,96		0,93		0,90		0,90	0,68	
101			0,97		0,94		0,90		0,90	0,69			
104	Valor no admitido		0,99		0,96		0,92		0,92	0,70			
105			1,00		0,96		0,93		0,93	0,70			
110	Valor no admitido		Valor no admitido		1,00		0,97		0,97	0,72			
115					1,00		1,00		0,74				
120	Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		0,76		
125											0,78		
130	Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		Valor no admitido		0,80		
138											0,84		
140	Valor sin reducción = 1												
150	0,89												
160	0,93												
168	0,97												
170	0,98												
175	1,00												





Influencia distancia al borde de hormigón (cono de hormigón) $\psi_{c,N}$																						
c [mm]	THE																					
	Ø6		Ø8		Ø10			Ø12		Ø14		Ø18										
	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef2}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$									
35	0,92	0,67	0,72	0,61	<b>Valor no admitido</b>																	
39	1,00	0,71	0,77	0,65																		
40		0,72	0,78	0,66										0,73	0,61	0,57						
45		0,77	0,85	0,70										0,79	0,65	0,60	0,65	0,55				
50		0,83	0,91	0,75										0,85	0,68	0,64	0,69	0,57	0,69	0,55		
55		0,89	0,98	0,79										0,91	0,72	0,67	0,73	0,60	0,73	0,57	0,66	0,53
57		0,91	1,00	0,81										0,93	0,74	0,68	0,74	0,61	0,74	0,58	0,67	0,54
60		0,94		0,84										0,97	0,76	0,70	0,77	0,62	0,77	0,60	0,69	0,55
63		0,98		0,87										1,00	0,79	0,72	0,79	0,64	0,79	0,61	0,71	0,56
65		1,00													0,80	0,74	0,81	0,65	0,81	0,62	0,72	0,57
70				0,94											0,84	0,77	0,85	0,68	0,85	0,64	0,75	0,58
76				1,00											0,90	0,81	0,90	0,71	0,90	0,67	0,79	0,61
80															0,93	0,84	0,94	0,73	0,94	0,69	0,82	0,62
85						0,98	0,88	0,98	0,76	0,98	0,71	0,86	0,64									
87						0,99	0,90	1,00	0,77	1,00	0,72	0,87	0,65									
88						1,00	0,90		0,78		0,73	0,88	0,65									
90							0,92		0,79		0,74	0,89	0,66									
95							0,96		0,82		0,77	0,93	0,68									
100							1,00		0,84		0,79	0,97	0,70									
101							1,00		0,85		0,80	0,98	0,70									
104									0,87		0,81	1,00	0,72									
105									0,87		0,82		0,72									
110									0,90		0,84		0,74									
115									0,94		0,87		0,76									
120									0,97		0,90		0,78									
125									1,00		0,93		0,81									
130											0,95		0,83									
138											1,00		0,86									
140													0,87									
150													0,92									
160													0,96									
168													1,00									

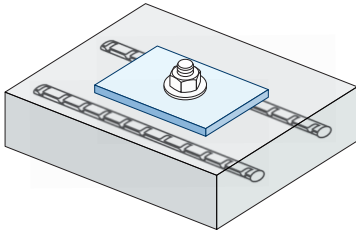


$$\psi_{c,N} = 0,35 + \frac{0,5 \cdot c}{C_{cr,N}} + \frac{0,15 \cdot c^2}{C_{cr,N}^2} \leq 1$$

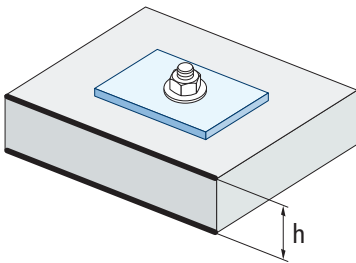
Valor sin reducción = 1



# THE



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



Influencia de armaduras $\Psi_{re,N}$													
THE													
$\Psi_{re,N}$	Ø6		Ø8		Ø10			Ø12		Ø14		Ø18	
	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef2}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$	$h_{ef1}$	$h_{ef3}$
	0,630	0,715	0,688	0,753	0,708	0,793	0,835	0,790	0,918	0,790	0,960	0,848	1,000

\*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 $\Psi_{h,sp}$											
THE											
$\Psi_{h,sp}$	$h/h_{ef}$	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	$\geq 3,68$
	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

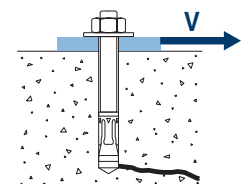
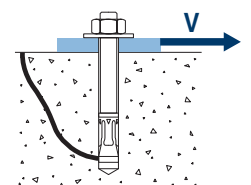
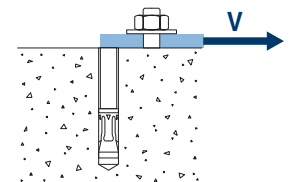
- Resistencia de cálculo del acero sin brazo palanca:  $V_{Rd,s}$
- Resistencia de cálculo por desconchamiento:  $V_{Rd,cp} = k \cdot N^{\circ}_{Rd,c}$
- Resistencia de cálculo por rotura del borde de hormigón:  $V_{Rd,c} = V^{\circ}_{Rd,c} \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{se,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{re,V}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

Resistencia de cálculo del acero sin brazo palanca							
$V_{Rd,s}$							
Métrica	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø18	
$V_{Rd,s}$	8,35	13,05	18,27	24,83	35,15	53,85	

Resistencia de cálculo por desconchamiento *							
$V_{Rd,cp} = k \cdot N^{\circ}_{Rd,c}$							
Métrica	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø18	
K	$h_{ef3}$	1,15	1,27	2,00	2	2	2
	$h_{ef2}$	-	-	1,32	-	-	-
	$h_{ef1}$	2,05	1,80	1,95	2,33	2,55	2,66

\*  $N^{\circ}_{Rd,c}$  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	Ø14	Ø18		
$V_{Rd,c}$	Hormigón no fisurado	$h_{ef3}$	5,2	6,7	10,8	15,6	18,3	25,3
		$h_{ef2}$	-	-	8,5	-	-	-
		$h_{ef1}$	1,8	3,4	4,7	8,3	8,4	11,2
$V_{Rd,c}$	Hormigón fisurado	$h_{ef3}$	3,7	4,8	7,7	11,1	13,1	18,1
		$h_{ef2}$	-	-	6,1	-	-	-
		$h_{ef1}$	1,3	2,4	3,4	5,9	6,0	8,0



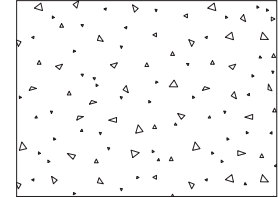


THE

## Coeficientes de influencia

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

		Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø18	
$\Psi_b$	C 20/25	1,00						
	C 30/37	1,22						
	C 40/50	1,41						
	C 50/60	1,55						



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

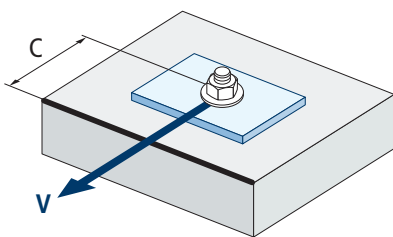
Influencia distancia al borde y distancia entre anclajes  $\Psi_{se,V}$ 

## PARA UN ANCLAJE

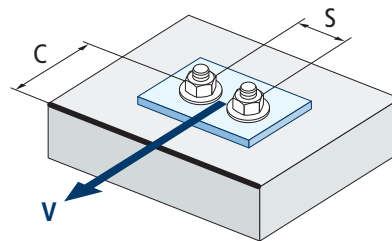
$c/h_{ef}$	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00
Aislado	0,35	0,65	1,00	1,40	1,84	2,32	2,83	3,38	3,95	4,56	5,20	5,86	6,55	7,26	8,00	9,55	11,18

## PARA DOS ANCLAJES

$c/h_{ef}$	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	
$s/c$	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



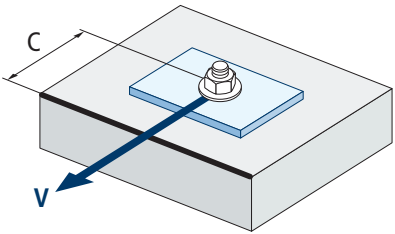
$$\Psi_{se,V} = \left(\frac{c}{h_{ef}}\right)^{1,5}$$



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



**THE**



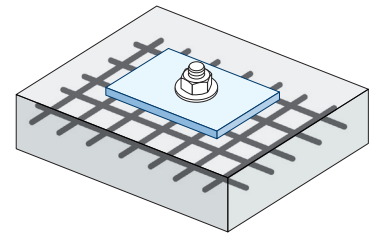
$$\psi_{c,v} = \left( \frac{d}{c} \right)^{0,20}$$

Influencia distancia al borde del hormigón $\psi_{c,v}$						
s [mm]	THE					
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø18
45	0,67					
50	0,65	0,69				
60	0,63	0,67				
70	0,61	0,65	0,68			
80	0,60	0,63	0,66			
85	0,59	0,62	0,65	0,68		
90	0,58	0,62	0,64	0,67	0,69	
100	0,57	0,60	0,63	0,65	0,67	
105	0,56	0,60	0,62	0,65	0,67	
110	0,56	0,59	0,62	0,64	0,66	0,70
120	0,55	0,58	0,61	0,63	0,65	0,68
125	0,54	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68
128	0,54	0,57	0,60	0,62	0,64	0,68
130	0,54	0,57	0,60	0,62	0,64	0,67
135	0,54	0,57	0,59	0,62	0,64	0,67
140	0,53	0,56	0,59	0,61	0,63	0,66
150	0,53	0,56	0,58	0,60	0,62	0,65
160	0,52	0,55	0,57	0,60	0,61	0,65
170	0,51	0,54	0,57	0,59	0,61	0,64
175	0,51	0,54	0,56	0,59	0,60	0,63
180	0,51	0,54	0,56	0,58	0,60	0,63
190	0,50	0,53	0,55	0,58	0,59	0,62
200	0,50	0,53	0,55	0,57	0,59	0,62
210	0,49	0,52	0,54	0,56	0,58	0,61
220	0,49	0,52	0,54	0,56	0,58	0,61
230	0,48	0,51	0,53	0,55	0,57	0,60
240	0,48	0,51	0,53	0,55	0,57	0,60
250	0,47	0,50	0,53	0,54	0,56	0,59
260	0,47	0,50	0,52	0,54	0,56	0,59
270	0,47	0,49	0,52	0,54	0,55	0,58
280	0,46	0,49	0,51	0,53	0,55	0,58
290	0,46	0,49	0,51	0,53	0,55	0,57
300	0,46	0,48	0,51	0,53	0,54	0,57

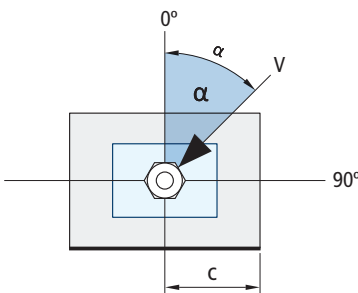
Valor no admitido



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

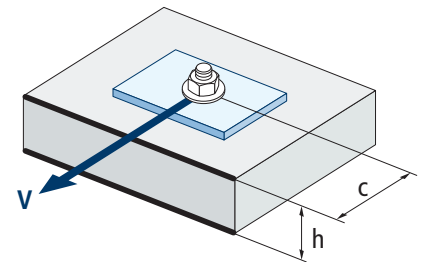


Influencia ángulo de aplicación de la carga $\Psi_{\alpha,v}$										
Ángulo, $\alpha$ (°)	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
$\Psi_{\alpha,v}$	1,00	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50



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

Influencia del espesor del material base $\Psi_{h,v}$										
THE										
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	Ø14	Ø18		Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø18
RF30	0,26	0,45	1,07	2,01	2,99	4,73	RF30	0,26	0,45	1,07	2,01	2,99	4,74
RF60	0,23	0,41	0,93	1,51	2,24	3,56	RF60	0,23	0,41	0,93	1,51	2,24	3,56
RF90	0,18	0,32	0,71	1,31	1,94	3,07	RF90	0,18	0,32	0,71	1,31	1,94	3,08
RF120	0,13	0,23	0,57	1,01	1,50	2,37	RF120	0,13	0,23	0,57	1,01	1,50	2,37





\*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	Ø14	Ø18		Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø18
RF30	0,19	0,32	0,76	1,44	2,14	3,38	RF30	0,19	0,32	0,76	1,44	2,14	3,39
RF60	0,16	0,29	0,66	1,08	1,60	2,54	RF60	0,16	0,29	0,66	1,08	1,60	2,54
RF90	0,13	0,23	0,51	0,94	1,39	2,19	RF90	0,13	0,23	0,51	0,94	1,39	2,20
RF120	0,09	0,16	0,41	0,72	1,07	1,69	RF120	0,09	0,16	0,41	0,72	1,07	1,69



# THE

## GAMA

THE 						THE 					
Código	Medida		Espesor máximo a fijar			Código	Medida		Espesor máximo a fijar		
• THE05040	Ø5 x 40	8	5	100	2.400	THE10070	Ø10 x 70	15	15	50	200
• THE05050	Ø5 x 50	8	15	100	1.600	THE10080	Ø10 x 80	15	25	50	300
• THE05060	Ø5 x 60	8	25	100	1.600	THE10090	Ø10 x 90	15	35	25	300
• THE05080	Ø5 x 80	8	45	50	800	THE10100	Ø10 x 100	15	45	25	300
• THE05100	Ø5 x 100	8	65	50	800	THE10120	Ø10 x 120	15	65	25	200
THE06040	Ø6 x 40	10	5	100	1.600	THE10140	Ø10 x 140	15	85	25	100
THE06050	Ø6 x 50	10	15	100	1.200	THE12080	Ø12 x 80	18	5	25	100
THE06060	Ø6 x 60	10	25	100	1.200	THE12090	Ø12 x 90	18	15	25	100
THE06070	Ø6 x 70	10	35	50	600	THE12110	Ø12 x 110	18	35	25	100
THE06080	Ø6 x 80	10	45	50	800	THE12130	Ø12 x 130	18	55	25	150
THE06100	Ø6 x 100	10	65	25	400	THE12150	Ø12 x 150	18	75	25	100
THE06120	Ø6 x 120	10	85	25	400	THE14080	Ø14 x 80	21	5	25	150
THE08055	Ø8 x 55	13	5	50	600	THE14100	Ø14 x 100	21	25	25	150
THE08060	Ø8 x 60	13	10	50	600	THE14120	Ø14 x 120	21	45	25	100
THE08070	Ø8 x 70	13	20	50	200	THE14130	Ø14 x 130	21	55	25	100
THE08080	Ø8 x 80	13	30	25	400	THE14140	Ø14 x 140	21	65	25	100
THE08090	Ø8 x 90	13	40	25	400	THE14160	Ø14 x 160	21	85	25	50
THE08100	Ø8 x 100	13	50	25	400	THE18100	Ø18 x 100	24	10	20	80
THE08110	Ø8 x 110	13	60	25	400	THE18130	Ø18 x 130	24	40	20	40
THE08120	Ø8 x 120	13	70	25	400	THE18160	Ø18 x 160	24	70	15	30
THE08140	Ø8 x 140	13	90	25	300	THE18180	Ø18 x 180	24	90	15	30
THE10060	Ø10 x 60	15	5	50	200	THE18200	Ø18 x 200	24	110	10	20

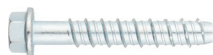
• Medidas sin homologar para uso estructural. Los valores de resistencia y datos de instalación no son aplicables para estas referencias. Para más información, consultar con el Dpto. Técnico.



## THE

## GAMA

TFE



Código	Medida		Espesor máximo a fijar		
• TFE05040	5 x 40	8	5	100	2.400
• TFE05050	5 x 50	8	15	100	1.600
• TFE05060	5 x 60	8	25	100	1.600
• TFE05080	5 x 80	8	45	50	800
• TFE05100	5 x 100	8	65	50	800
TFE06040	6 x 40	10	5	100	1.600
TFE06050	6 x 50	10	15	100	1.200
TFE06060	6 x 60	10	25	100	1.200
TFE06070	6 x 70	10	35	50	600
TFE06080	6 x 80	10	45	50	800
TFE06100	6 x 100	10	65	25	400
TFE06120	6 x 120	10	85	25	400
TFE08055	8 x 55	13	5	50	600
TFE08060	8 x 60	13	10	50	600
TFE08070	8 x 70	13	20	50	200
TFE08080	8 x 80	13	30	25	400
TFE08090	8 x 90	13	40	25	400
TFE08100	8 x 100	13	50	25	400
TFE08110	8 x 110	13	60	25	400
TFE08120	8 x 120	13	70	25	400
TFE08140	8 x 140	13	90	25	300
TFE10060	10 x 60	15	5	50	200

TFE



Código	Medida		Espesor máximo a fijar		
TFE10070	10 x 70	15	15	50	200
TFE10080	10 x 80	15	25	50	300
TFE10090	10 x 90	15	35	25	300
TFE10100	10 x 100	15	45	25	300
TFE10120	10 x 120	15	65	25	200
TFE10140	10 x 140	15	85	25	100
TFE12080	12 x 80	18	5	25	100
TFE12090	12 x 90	18	15	25	100
TFE12110	12 x 110	18	35	25	100
TFE12130	12 x 130	18	55	25	150
TFE12150	12 x 150	18	75	25	100
TFE14080	14 x 80	21	5	25	150
TFE14100	14 x 100	21	25	25	150
TFE14120	14 x 120	21	45	25	100
TFE14130	14 x 130	21	55	25	100
TFE14140	14 x 140	21	65	25	100
TFE14160	14 x 160	21	85	25	50
TFE18100	18 x 100	24	10	20	80
TFE18130	18 x 130	24	40	20	40
TFE18160	18 x 160	24	70	15	30
TFE18180	18 x 180	24	90	15	30
TFE18200	18 x 200	24	110	10	20

• Medidas sin homologar para uso estructural. Los valores de resistencia y datos de instalación no son aplicables para estas referencias. Para más información, consultar con el Dpto. Técnico.

TFN



Código	Medida		Espesor máximo a fijar		
TFN14080	14 x 80	24	5	25	150



# THE

## GAMA

### THA



Código	Medida		Espesor máximo a fijar		
• THA05040	5 x 40	25	5	100	2.400
• THA05060	5 x 60	25	25	100	1.200
• THA05080	5 x 80	25	45	50	800
• THA05100	5 x 100	25	65	50	800
THA06045	6 x 45	30	10	100	1.200
THA06050	6 x 50	30	15	100	1.200
THA06060	6 x 60	30	25	100	1.200
THA06080	6 x 80	30	45	100	600
THA06120	6 x 120	30	85	100	400
THA06140	6 x 140	30	105	100	600
THA08060	8 x 60	45	10	50	200
THA08080	8 x 80	45	30	25	400
THA08100	8 x 100	45	50	25	400
THA08120	8 x 120	45	70	25	400
THA10100	10 x 100	50	45	25	300
THA10120	10 x 120	50	65	25	200

### THT



Código	Medida		Espesor máximo a fijar		
THT06040	6 x 40	30	5	100	1.600
THT06050	6 x 50	30	15	100	1.200
THT06060	6 x 60	30	25	100	400

### THP



Código	Medida		Espesor máximo a fijar		
• THP05040	5 x 40	30	5	100	2.400
• THP05060	5 x 60	30	25	100	1.200
THP06040	6 x 40	40	5	100	1.200
THP06050	6 x 50	40	15	100	1.200
THP06060	6 x 60	40	25	100	1.200
THP06080	6 x 80	40	45	50	600
THP06100	6 x 100	40	65	50	200
THP08060	8 x 60	45	10	25	400
THP08080	8 x 80	45	30	25	300

• Medidas sin homologar para uso estructural. Los valores de resistencia y datos de instalación no son aplicables para estas referencias. Para más información, consultar con el Dpto. Técnico.

### TFS



Código	Medida		Espesor máximo a fijar		
TFS06100	06 x 100 - M8	5	55	50	800
TFS06120	06 x 120 - M8	5	75	50	600
TFS08110	08 x 100 - M10	7	47	50	400
TFS08130	08 x 130 - M10	7	67	50	400
TFS10120	10 x 120 - M12	8	52	25	200
TFS10140	10 x 140 - M12	8	72	25	200

### TFM



Código	Medida			
TFM06035	6 x 35 - M8	13	100	400
TFM06055	6 x 55 - M10	13	100	600

### TFF



Código	Medida			
TFF06035	6 x 35 - M8/M10	13	50	200
TFF06055	6 x 55 - M8/M10	13	50	200