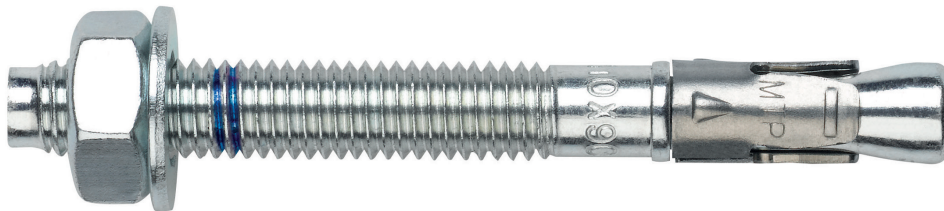




Anclaje de expansión por par controlado, para uso en hormigón fisurado y no fisurado

MTP

Homologado ETA Opción 1. Eje cincado. Clip Inoxidable A4.



INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

DESCRIPCIÓN

Anclaje metálico, con rosca macho, de expansión por par controlado.

DOCUMENTACION OFICIAL

- AVCP-1219-CPR-0053.
- ETA 12/0397 opción 1.
- Declaración prestaciones DoP MTP.

MEDIDAS

M8x50 a M24x235.

RANGO DE CARGAS DE CÁLCULO

Desde 5,0 a 30,6 kN [no fisurado].
Desde 2,8 a 19,4 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 M10÷M16
- Sísmico C2 M12÷M16



CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

- Fácil instalación.
- Uso en hormigón fisurado y no fisurado.
- Empleo para cargas medias-altas.
- Instalación previa, o bien a través del propio taladro del espesor a fijar.
- Variedad de longitudes y diámetro: flexibilidad en el montaje.
- Para cargas estáticas o cuasi-estáticas.
- Disponible en INDEXcal.



MATERIALES

Eje: Acero estampado en frío cincado $\geq 5 \mu\text{m}$.

Arandela: DIN 125 o DIN 9021, cincada $\geq 5 \mu\text{m}$.

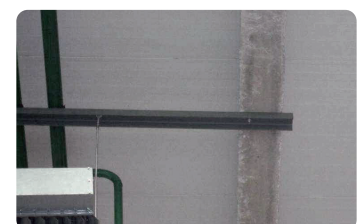
Tuerca: DIN 934, cincada $\geq 5 \mu\text{m}$.

Clip: Acero inoxidable A4



APLICACIONES

- Placas de anclaje.
- Estructuras metálicas.
- Puentes.
- Mobiliario urbano.
- Vallas de protección.
- Catenarias.
- Ascensores.
- Soportes de tuberías.





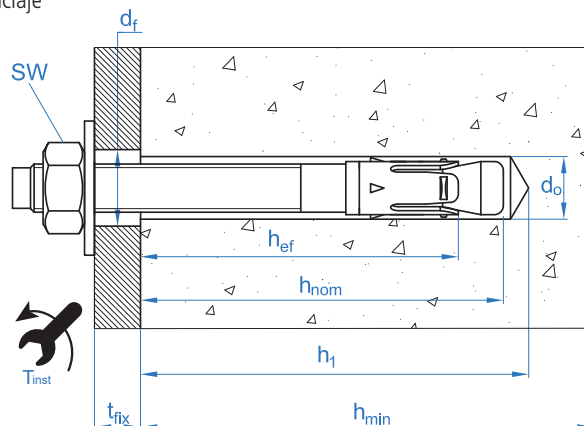
PROPIEDADES MECÁNICAS

			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Sección en la zona del cono								
A_s	(mm ²)	Sección en la zona del cono	22,9	41,8	55,4	103,9	176,7	298,6
$f_{u,s}$	(N/mm ²)	Resistencia característica a tracción	790	750	730	700	660	600
$f_{y,s}$	(N/mm ²)	Límite elástico	632	600	585	560	530	480
Sección en la zona roscada								
A_s	(mm ²)	Sección en la zona de la rosca	36,6	58,0	84,3	157,0	245,0	353,0
$f_{u,s}$	(N/mm ²)	Resistencia característica a tracción	600	600	600	600	600	600
$f_{y,s}$	(N/mm ²)	Límite elástico	480	480	480	480	480	480

DATOS DE INSTALACIÓN

MÉTRICA			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Código			AP08XXX	AP10XXX	AP12XXX	AP16XXX	AP20XXX	AP24XXX
d_0	Diámetro de la broca	[mm]	8	10	12	16	20	24
T_{ins}	Par de instalación	[Nm]	20	40	60	100	200	250
$d_{f \leq}$	Diámetro de paso en la placa a fijar	[mm]	9	12	14	18	22	26
h_1	Profundidad mínima del taladro	[mm]	60	75	85	105	125	155
h_{nom}	Profundidad de instalación	[mm]	55	68	80	97	114	143
h_{ef}	Profundidad efectiva	[mm]	48	60	70	85	100	125
h_{min}	Espesor mínimo del material base	[mm]	100	120	140	170	200	250
t_{fix}	Espesor máximo a fijar*	[mm]	L - 66	L - 80	L - 96	L - 117	L-138	L-170
$s_{cr,N}$	Distancia crítica entre anclajes	[mm]	144	180	210	255	300	375
$c_{cr,N}$	Distancia crítica al borde	[mm]	72	90	105	128	150	188
$s_{cr,sp}$	Distancia crítica a fisuración	[mm]	288	300	350	425	500	560
$c_{cr,sp}$	Distancia crítica al borde a fisuración	[mm]	144	150	175	213	250	280
s_{min}	Distancia mínima entre anclajes para distancia al borde $c \geq$	[mm]	40	40	60	65	95	125
		[mm]	55	70	75	95	105	125
c_{min}	Distancia mínima al borde para distancia entre anclajes $s \geq$	[mm]	45	45	55	70	95	125
		[mm]	55	90	110	115	105	125
SW	Llave de instalación		13	17	19	24	30	30

*L = Longitud total del anclaje





Código	PRODUCTOS DE INSTALACIÓN
	Taladro de percusión
BHDSXXXXX	Brocas de hormigón
MOBOMBA	Bomba de soplado
MORCEPKIT	Cepillo de limpieza
DOMTAXX	Útil de golpeo para instalación
	Llave dinamométrica
	Vasos hexagonales



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

Resistencia característica N_{Rk} y V_{Rk}															
TRACCIÓN							CORTANTE								
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24
N_{Rk}	Hormigón no fisurado [kN]	9,0	18,0	20,0	36,0	48,0	55,0	V_{Rk}	Hormigón no fisurado [kN]	11,0	17,4	25,3	47,1	73,1	84,7
N_{Rk}	Hormigón fisurado [kN]	5,0	9,5	12,0	25,0	32,0	35,0	V_{Rk}	Hormigón fisurado [kN]	11,5	17,4	25,3	53,9	68,8	96,2

Resistencia de cálculo N_{Rd} y V_{Rd}															
TRACCIÓN							CORTANTE								
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24
N_{Rd}	Hormigón no fisurado [kN]	5,0	12,0	13,3	24,0	32,0	30,6	V_{Rd}	Hormigón no fisurado [kN]	8,8	13,9	20,2	37,7	58,5	67,8
N_{Rd}	Hormigón fisurado [kN]	2,8	6,3	8,0	16,7	21,3	19,4	V_{Rd}	Hormigón fisurado [kN]	7,6	13,9	20,2	35,9	45,9	64,1

Carga máxima recomendada N_{rec} y V_{rec}															
TRACCIÓN							CORTANTE								
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24
N_{rec}	Hormigón no fisurado [kN]	3,6	8,6	9,5	17,1	22,9	21,8	V_{rec}	Hormigón no fisurado [kN]	6,3	9,9	14,5	26,9	41,8	48,4
N_{rec}	Hormigón fisurado [kN]	2,0	4,5	5,7	11,9	15,2	13,9	V_{rec}	Hormigón fisurado [kN]	5,4	9,9	14,5	25,7	32,8	45,8

Método de cálculo simplificado

Evaluación Técnica Europea ETA 12/0397

Versión simplificada del método de cálculo según Eurocódigo 2 EN 1992-4. La resistencia se calcula según los datos reflejados en la homologación 12/0397.

- 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.



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

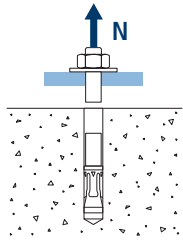


MTP

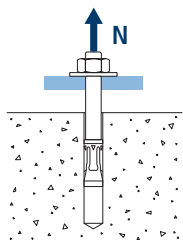
CARGAS A TRACCIÓN

- 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: $N_{Rd,sp} = N^o_{Rd,c} \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{s,sp} \cdot \Psi_{c,sp} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{h,sp}$

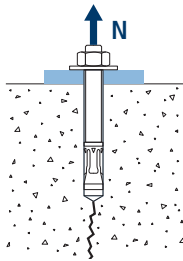
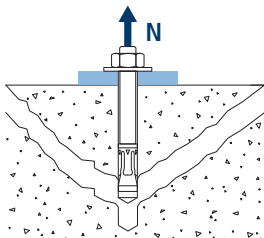
Resistencia de cálculo del acero								
$N_{Rd,s}$								
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20	M24
N^o_{Rd}	Hormigón no fisurado	[kN]	12,1	20,9	26,9	48,5	77,7	119,5



Resistencia de cálculo por extracción								
$N_{Rd,p} = N^o_{Rd,p} \cdot \Psi_c$								
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N^o_{Rd,p}$	Hormigón no fisurado	[kN]	5,00	12,00	13,33	24,00	32,00	30,6
$N^o_{Rd,p}$	Hormigón fisurado	[kN]	2,78	6,33	8,00	16,67	21,33	19,4



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*								
$N_{Rd,sp} = N^o_{Rd,c} \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{s,sp} \cdot \Psi_{c,sp} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{h,sp}$								
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N^o_{Rd,c}$	Hormigón no fisurado	[kN]	9,1	15,2	19,2	25,7	32,8	38,2
$N^o_{Rd,c}$	Hormigón fisurado	[kN]	6,4	10,7	13,5	18,0	23,0	26,7



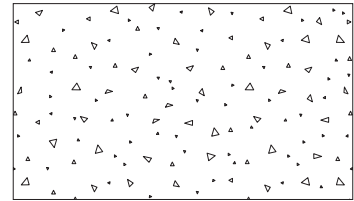
* Resistencia por fisuración del hormigón solo debe ser considerada para hormigón no fisurado.



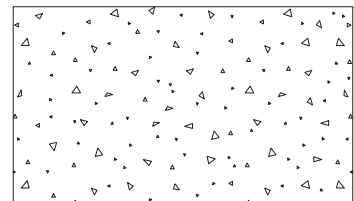
MTP

Coeficientes de influencia

Influencia de la resistencia de hormigón para extracción Ψ_c							
		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Ψ_c	C 20/25	1,00					
	C 30/37	1,22	1,17	1,22	1,22	1,17	1,22
	C 40/50	1,41	1,31	1,41	1,41	1,31	1,41
	C 50/60	1,58	1,43	1,58	1,58	1,43	1,58



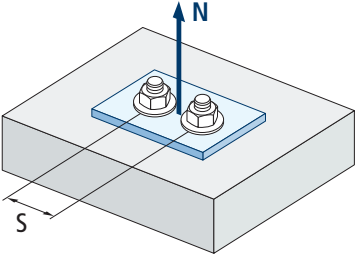
Influencia de la resistencia de hormigón para cono de hormigón y fisuración de hormigón Ψ_b							
		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Ψ_b	C 20/25	1,00					
	C 30/37	1,22					
	C 40/50	1,41					
	C 50/60	1,58					



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



MTP



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

Influencia distancia entre anclajes (cono de hormigón) $\Psi_{s,N}$						
s [mm]	MTP					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24
40	0,64	0,61				
50	0,67	0,64				
55	0,69	0,65				
60	0,71	0,67	0,64			
65	0,73	0,68	0,65	0,63		
70	0,74	0,69	0,67	0,64		
80	0,78	0,50	0,50	0,66		
85	0,80	0,74	0,70	0,67		
90	0,81	0,75	0,71	0,68		
95	0,83	0,76	0,73	0,69	0,66	
100	0,85	0,78	0,74	0,70	0,67	
105	0,86	0,79	0,75	0,71	0,68	
110	0,88	0,81	0,76	0,72	0,68	
120	0,92	0,83	0,79	0,74	0,70	
125	0,93	0,85	0,80	0,75	0,71	0,67
126	0,94	0,85	0,80	0,75	0,71	0,67
128	0,94	0,86	0,80	0,75	0,71	0,67
130	0,95	0,86	0,81	0,75	0,72	0,67
135	0,97	0,88	0,82	0,76	0,73	0,68
144	1,00	0,90	0,84	0,78	0,74	0,69
150		0,92	0,86	0,79	0,75	0,70
165		0,96	0,89	0,82	0,78	0,72
170		0,97	0,90	0,83	0,78	0,73
180		1,00	0,93	0,85	0,80	0,74
195			0,96	0,88	0,83	0,76
200			0,98	0,89	0,83	0,77
210			1,00	0,91	0,85	0,78
220				0,93	0,87	0,79
225				0,94	0,88	0,80
252				0,99	0,92	0,84
255				1,00	0,93	0,84
260					0,93	0,85
300					1,00	0,90
309						0,91
310						0,91
375						1,00

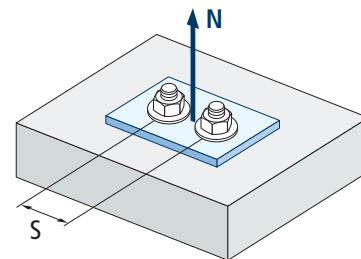
Valor no admitido

Valor sin reducción = 1



Influencia distancia entre anclajes (fisuración) $\Psi_{s,sp}$									
s [mm]	MTP								
	M8	M10	M12	M16	M20	M24			
40	0,57	0,57	Valor no admitido						
50	0,59	0,58							
55	0,60	0,59							
60	0,60	0,60					0,59		
65	0,61	0,61					0,59	0,58	
70	0,62	0,62					0,60	0,58	
80	0,64	0,63					0,61	0,59	
85	0,65	0,64					0,62	0,60	
90	0,66	0,65					0,63	0,61	
95	0,66	0,66					0,64	0,61	0,60
100	0,67	0,67	0,64	0,62	0,60				
110	0,69	0,68	0,66	0,63	0,61				
125	0,72	0,71	0,68	0,65	0,63	0,61			
128	0,72	0,71	0,68	0,65	0,63	0,61			
135	0,73	0,73	0,69	0,66	0,64	0,62			
140	0,74	0,73	0,70	0,66	0,64	0,63			
150	0,76	0,75	0,71	0,68	0,65	0,63			
160	0,78	0,77	0,73	0,69	0,66	0,64			
165	0,79	0,78	0,74	0,69	0,67	0,65			
168	0,79	0,78	0,74	0,70	0,67	0,65			
180	0,81	0,80	0,76	0,71	0,68	0,66			
192	0,83	0,82	0,77	0,73	0,69	0,67			
200	0,85	0,83	0,79	0,74	0,70	0,68			
210	0,86	0,85	0,80	0,75	0,71	0,69			
220	0,88	0,87	0,81	0,76	0,72	0,70			
260	0,95	0,93	0,87	0,81	0,76	0,73			
280	0,99	0,97	0,90	0,83	0,78	0,75			
288	1,00	0,98	0,91	0,84	0,79	0,76			
300	Valor sin reducción = 1		0,93	0,85	0,80	0,77			
336			0,98	0,90	0,84	0,80			
350			1,00	0,91	0,85	0,81			
360			0,92	0,86	0,82				
412			0,98	0,91	0,87				
425			1,00	0,93	0,88				
500			1,00	0,95					
510			0,96						
560			1,00						

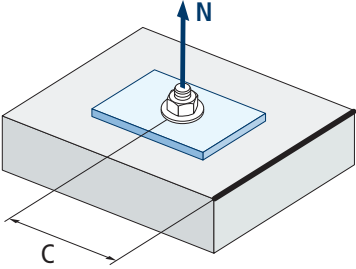
MTP



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



MTP



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

Influencia distancia al borde de hormigón (fisuración) $\Psi_{c,sp}$						
c [mm]	MTP					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24
45	0,52	0,51				
50	0,54	0,53				
55	0,56	0,55	0,52			
60	0,58	0,57	0,54			
65	0,61	0,59	0,56			
70	0,63	0,62	0,57	0,53		
75	0,65	0,64	0,59	0,54		
80	0,67	0,66	0,61	0,56		
83	0,69	0,67	0,62	0,57		
84	0,69	0,68	0,62	0,57		
85	0,70	0,68	0,63	0,57		
90	0,72	0,70	0,65	0,59		
95	0,75	0,73	0,67	0,60	0,56	
100	0,77	0,75	0,68	0,62	0,57	
105	0,79	0,77	0,70	0,63	0,59	
110	0,82	0,80	0,72	0,65	0,60	
125	0,90	0,87	0,78	0,70	0,64	0,60
128	0,91	0,89	0,80	0,70	0,65	0,61
130	0,92	0,90	0,80	0,71	0,65	0,61
135	0,95	0,92	0,82	0,73	0,66	0,63
140	0,98	0,95	0,85	0,74	0,68	0,64
144	1,00	0,97	0,86	0,76	0,69	0,65
150		1,00	0,89	0,78	0,70	0,66
168			0,97	0,84	0,75	0,70
175			1,00	0,86	0,77	0,72
180				0,88	0,79	0,73
206				0,97	0,86	0,80
213				1,00	0,88	0,82
250					1,00	0,92
255						0,93
280						1,00

Valor no admitido

Valor sin reducción = 1

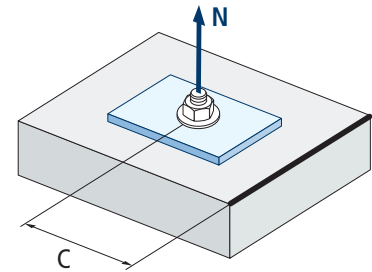


Influencia distancia al borde de hormigón (cono de hormigón) $\Psi_{c,N}$						
c [mm]	MTP					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24
40	0,67	0,60				
50	0,77	0,67				
53	0,80	0,70				
60	0,87	0,75	0,68			
63	0,90	0,77	0,70			
65	0,92	0,79	0,72	0,64		
70	0,98	0,83	0,75	0,67		
72	1,00	0,85	0,76	0,68		
75		0,87	0,78	0,69		
80		0,91	0,82	0,72		
83		0,94	0,84	0,74		
85		0,96	0,85	0,75		
90		1,00	0,89	0,78		
95			0,93	0,80	0,73	
100			0,96	0,83	0,75	
105			1,00	0,86	0,77	
110				0,89	0,80	
113				0,91	0,81	
125				0,98	0,87	0,75
126				0,99	0,88	0,75
128				1,00	0,89	0,76
135					0,92	0,79
150					1,00	0,84
155						0,86
188						1,00

Valor no admitido

Valor sin reducción = 1

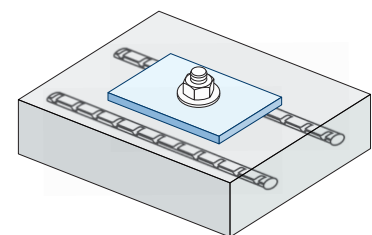
MTP



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

Influencia de armaduras $\Psi_{re,N}$						
$\Psi_{re,N}$	MTP					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24
	0,74	0,80	0,85	0,93	1,00	1,00

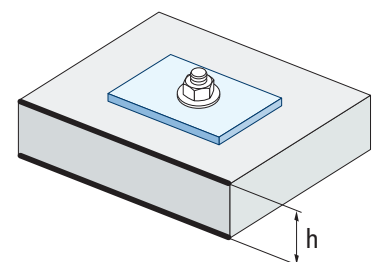
*Este factor solo aplica para una densidad de armaduras alta. Si en el área de anclaje hay armaduras con un distanciamiento ≥ 150 mm (cualquier diámetro) o con un diámetro ≤ 10 mm y un distanciamiento ≥ 100 mm, se puede aplicar un factor $f_{re,N} = 1$



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

Influencia del espesor del material base $\Psi_{h,sp}$											
$\Psi_{h,sp}$	MTP										
	h/h _{ef}	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	$\geq 3,68$
	$\Psi_{h,sp}$	1,00	1,07	1,13	1,19	1,25	1,31	1,37	1,42	1,48	1,50

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



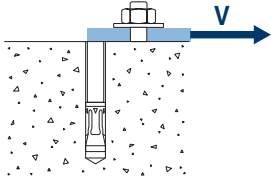


MTP

CARGAS A CORTANTE

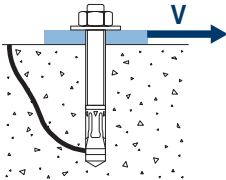
- Resistencia de cálculo del acero sin brazo palanca: $V_{Rd,s}$
- Resistencia de cálculo por desconchamiento: $V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}^{\circ}$
- Resistencia de cálculo por rotura del borde de hormigón: $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^{\circ} \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{se,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{re,V}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

Resistencia de cálculo del acero sin brazo palanca							
$V_{Rd,s}$							
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$V_{Rd,s}$	[kN]	8,8	13,9	20,2	37,6	58,8	67,7

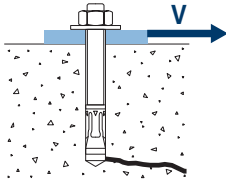


Resistencia de cálculo por desconchamiento *							
$V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}^{\circ}$							
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24
k		1	2	2	2	2	2

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



Resistencia de cálculo por rotura del borde de hormigón								
$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^{\circ} \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{se,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{re,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{h,V}$								
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	
$V_{Rd,c}^{\circ}$	Hormigón no fisurado	[kN]	6,2	8,9	11,5	15,9	20,8	30,1
	Hormigón fisurado	[kN]	4,4	6,3	8,2	11,3	14,7	21,4



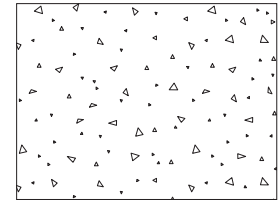


MTP

Coeficientes de influencia

Influencia de la resistencia del hormigón a rotura del borde de hormigón Ψ_b

		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Ψ_b	C 20/25				1,00		
	C 30/37				1,22		
	C 40/50				1,41		
	C 50/60				1,55		



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

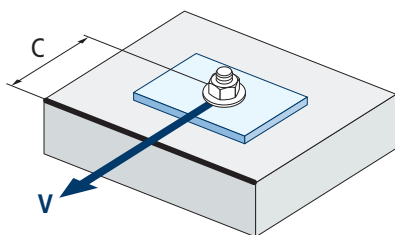
Influencia distancia al borde y distancia entre anclajes $\Psi_{se,V}$

PARA UN ANCLAJE

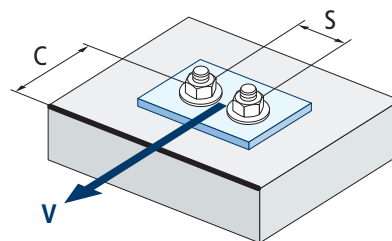
c/h_{ef}	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00
Aislado	0,35	0,65	1,00	1,40	1,84	2,32	2,83	3,38	3,95	4,56	5,20	5,86	6,55	7,26	8,00	9,55	11,18

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
	$\geq 3,0$	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



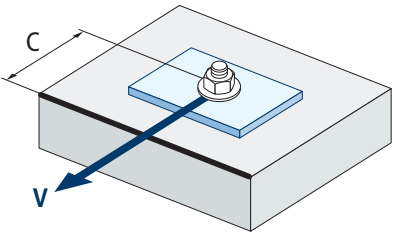
$$\Psi_{se,V} = \left(\frac{c}{h_{ef}}\right)^{1,5}$$



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



MTP

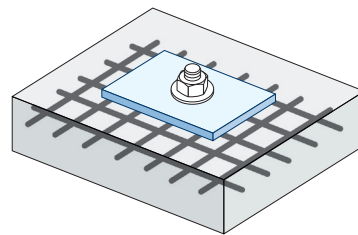


$$\psi_{c,v} = \left(\frac{d}{c} \right)^{0,20}$$

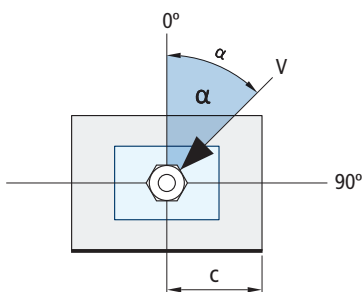
Influencia distancia al borde del hormigón $\psi_{c,v}$						
c [mm]	MTP					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24
40						
45						
50	0,69					
55	0,68					
60	0,67	0,70				
65	0,66	0,69	0,71			
70	0,65	0,68	0,70			
80	0,63	0,66	0,68			
85	0,62	0,65	0,68	0,72		
90	0,62	0,64	0,67	0,71		
100	0,60	0,63	0,65	0,69	0,72	
105	0,60	0,62	0,65	0,69	0,72	
110	0,59	0,62	0,64	0,68	0,71	
120	0,58	0,61	0,63	0,67	0,70	
125	0,58	0,60	0,63	0,66	0,69	0,72
130	0,57	0,60	0,62	0,66	0,69	0,71
135	0,57	0,59	0,62	0,65	0,68	0,71
140	0,56	0,59	0,61	0,65	0,68	0,70
150	0,56	0,58	0,60	0,64	0,67	0,69
160	0,55	0,57	0,60	0,63	0,66	0,68
170	0,54	0,57	0,59	0,62	0,65	0,68
175	0,54	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67
180	0,54	0,56	0,58	0,62	0,64	0,67
190	0,53	0,55	0,58	0,61	0,64	0,66
200	0,53	0,55	0,57	0,60	0,63	0,65
210	0,52	0,54	0,56	0,60	0,62	0,65
220	0,52	0,54	0,56	0,59	0,62	0,64
230	0,51	0,53	0,55	0,59	0,61	0,64
240	0,51	0,53	0,55	0,58	0,61	0,63
250	0,50	0,53	0,54	0,58	0,60	0,63
260	0,50	0,52	0,54	0,57	0,60	0,62
270	0,49	0,52	0,54	0,57	0,59	0,62
280	0,49	0,51	0,53	0,56	0,59	0,61
290	0,49	0,51	0,53	0,56	0,59	0,61
300	0,48	0,51	0,53	0,56	0,58	0,60

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 $\Psi_{\alpha,v}$

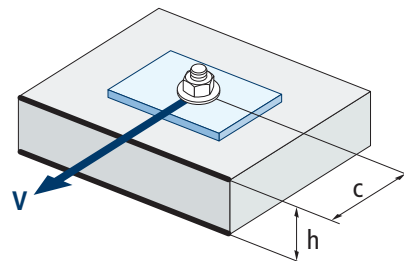
Ángulo, α (°)	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
$\Psi_{\alpha,v}$	1,00	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50



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

Influencia del espesor del material base $\Psi_{h,v}$

	MTP									
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



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



MTP

RESISTENCIA AL FUEGO

Resistencia característica *												
	TRACCIÓN						CORTANTE					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M8	M10	M12	M16	M20	M24
RF30	0,4	0,9	1,7	3,1	4,9	7,1	0,4	0,9	1,7	3,1	4,9	7,1
RF60	0,3	0,8	1,3	2,4	3,7	5,3	0,3	0,8	1,3	2,4	3,7	5,3
RF90	0,3	0,6	1,1	2,0	3,2	4,6	0,3	0,6	1,1	2,0	3,2	4,5
RF120	0,2	0,5	0,8	1,6	2,5	3,5	0,2	0,5	0,8	1,6	2,5	3,5

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

Carga máxima recomendada												
	TRACCIÓN						CORTANTE					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M8	M10	M12	M16	M20	M24
RF30	0,3	0,6	1,2	2,2	3,5	5,1	0,3	0,6	1,2	2,2	3,5	5,1
RF60	0,2	0,6	0,9	1,7	2,6	3,8	0,2	0,6	0,9	1,7	2,6	3,8
RF90	0,2	0,4	0,8	1,4	2,3	3,3	0,2	0,4	0,8	1,4	2,3	3,2
RF120	0,1	0,4	0,6	1,1	1,8	2,5	0,1	0,4	0,6	1,1	1,8	2,5

GAMA

Código	Homologación sísmica	Medida	Espesor máximo a fijar	Letra eje (longitud)			Código	Homologación sísmica	Medida	Espesor máximo a fijar	Letra eje (longitud)		
• AP08050	-	M8 x 50 Ø8	2	A	100	800	AP12120	C1&C2	M12 x 120 Ø12	24	G	50	200
AP08075	-	M8 x 75 Ø8	9	C	100	600	AP12130	C1&C2	M12 x 130 Ø12	34	H	50	200
AP08095	-	M8 x 95 Ø8	29	E	100	600	AP12150	C1&C2	M12 x 150 Ø12	54	I	50	100
AP08115	-	M8 x 115 Ø8	49	G	100	400	AP12180	C1&C2	M12 x 180 Ø12	84	L	50	150
AP10090	C1	M10 x 90 Ø10	10	E	100	400	AP12200	C1&C2	M12 x 200 Ø12	104	M	50	150
AP10105	C1	M10 x 105 Ø10	25	F	50	300	AP16145	C1&C2	M16 x 145 Ø16	28	I	25	100
AP10115	C1	M10 x 115 Ø10	35	G	50	200	AP16175	C1&C2	M16 x 175 Ø16	58	K	25	50
AP10135	C1	M10 x 135 Ø10	55	H	50	200	AP16220	C1&C2	M16 x 220 Ø16	103	O	25	50
AP10165	C1	M10 x 165 Ø10	85	K	50	200	AP16250	C1&C2	M16 x 250 Ø16	133	Q	25	50
AP10185	C1	M10 x 185 Ø10	105	L	50	150	AP20170	-	M20 x 170 Ø20	32	K	20	40
• AP12080	-	M12 x 80 Ø12	4	D	50	300	AP20200	-	M20 x 200 Ø20	62	M	20	40
AP12100	C1&C2	M12 x 100 Ø12	4	E	50	200	AP24205	-	M24 x 205 Ø24	35	N	10	30
AP12110	C1&C2	M12 x 110 Ø12	14	F	50	200	AP24235	-	M24 x 235 Ø24	65	P	10	20

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