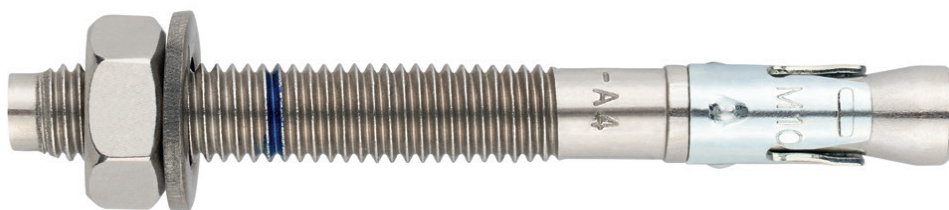




Anclaje de expansión por par controlado, para uso en hormigón fisurado y no fisurado

MTP-A4

Homologado ETA Opción 1. Eje inoxidable A4. Clip inoxidable A4.



INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

DESCRIPCIÓN

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

DOCUMENTACION OFICIAL

- AVCP-1210-CPR-0053.
- ETA 12/0397 opción 1.
- Declaración prestaciones DoP MTP.

MEDIDAS

M8x75 a M20x285.

RANGO DE CARGAS DE CÁLCULO

Desde 8,00 a 27,33 kN [no fisurado].
Desde 5,67 a 19,13 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].
- Resistencia al fuego R30-120.
- Certificado VdS CEA 4001.



CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

- Fácil instalación.
- Uso en hormigón fisurado y no fisurado.
- 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.
- Funcionamiento por rozamiento instalación por par controlado.
- Empleo para cargas altas.
- Aprobado para resistencia al fuego RF30 a RF120.
- Acero inoxidable A4 [AISI 316].
- Disponible en INDEXcal.



MATERIALES

Eje: Acero inoxidable A4.

Arandela: DIN 125, Acero inoxidable A4.

Tuerca: DIN 934, Acero inoxidable A4.

Clip: Acero inoxidable A4.



APLICACIONES

- Fijaciones estructurales en hormigón fisurado y no fisurado, incluidos ambientes industriales y marinos.
- Barreras de seguridad.
- Fijación de vigas de acero, soportes guías perforadas, maquinaria, calderas, señalética, asientos de estadio, subestructuras de fachadas, etc.
- Fijaciones de estructuras de madera a hormigón.



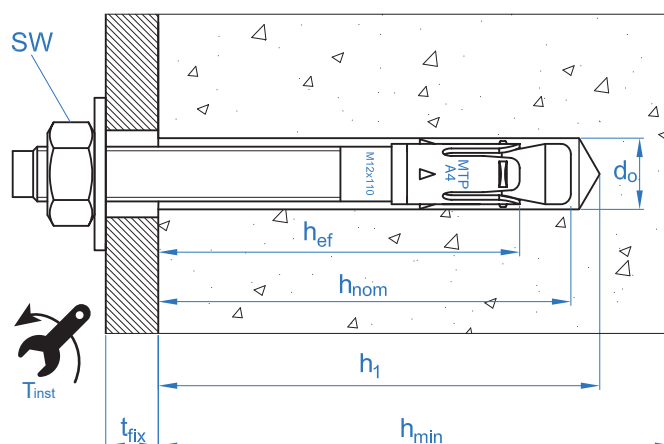


PROPIEDADES MECÁNICAS

			M8	M10	M12	M16	M20
Sección en la zona del cono							
A_s	(mm ²)	Sección en la zona del cono	26,5	43,4	62,4	82,0	148,8
$F_{u,s}$	(N/mm ²)	Resistencia característica a tracción	700	700	700	700	700
$F_{y,s}$	(N/mm ²)	Límite elástico	602	602	602	602	602
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
$F_{u,s}$	(N/mm ²)	Resistencia característica a tracción	650	650	650	700	700
$F_{y,s}$	(N/mm ²)	Límite elástico	559	559	559	602	602

DATOS DE INSTALACIÓN

MÉTRICA			M8	M10	M12	M16	M20
Código			APA408XXX	APA410XXX	APA412XXX	APA416XXX	APA420XXX
d_0	Diámetro de la broca	[mm]	8	10	12	16	20
T_{ins}	Par de instalación	[Nm]	15	30	60	100	200
d_f	Diámetro en la fijación	[mm]	9	12	14	18	22
h_1	Profundidad mínima del taladro	[mm]	60	75	85	105	125
h_{nom}	Profundidad de instalación	[mm]	55	68	80	97	114
h_{ef}	Profundidad efectiva	[mm]	48	60	70	85	100
h_{min}	Espesor mínimo del material base	[mm]	100	120	140	170	200
t_{fix}	Espesor máximo a fijar	[mm]	L-66	L-80	L-96	L-117	L-138
$s_{cr,N}$	Distancia crítica entre anclajes	[mm]	144	180	210	255	300
$c_{cr,N}$	Distancia crítica al borde	[mm]	72	90	105	127,5	150
$s_{cr,sp}$	Distancia crítica a fisuración	[mm]	164	204	238	290	380
$c_{cr,sp}$	Distancia crítica al borde a fisuración	[mm]	82	102	119	145	190
s_{min}	Distancia mínima entre anclajes	[mm]	42	47	57	75	100
c_{min}	Distancia mínima al borde	[mm]	47	52	62	75	90
SW	Llave de instalación		13	17	19	24	30





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

**MTP-A4**

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	Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
N_{Rk}	Hormigón no fisurado	[kN]	12,00	16,00	22,00	38,60	49,20	V_{Rk}	Hormigón no fisurado	[kN]	11,90	18,90	27,40	55,00	98,39
N_{Rk}	Hormigón fisurado	[kN]	8,50	14,00	19,00	26,99	34,44	V_{Rk}	Hormigón fisurado	[kN]	11,45	18,90	27,40	53,97	68,87

Resistencia de cálculo N_{Rd} y V_{Rd}															
TRACCIÓN							CORTANTE								
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20	Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
N_{Rd}	Hormigón no fisurado	[kN]	8,00	10,67	12,22	21,44	27,33	V_{Rd}	Hormigón no fisurado	[kN]	9,50	15,10	21,90	44,00	65,59
N_{Rd}	Hormigón fisurado	[kN]	5,67	9,33	10,56	14,99	19,13	V_{Rd}	Hormigón fisurado	[kN]	7,63	15,10	21,90	35,98	45,91

Carga máxima recomendada N_{rec} y V_{rec}															
TRACCIÓN							CORTANTE								
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20	Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
N_{rec}	Hormigón no fisurado	[kN]	5,71	7,62	8,73	15,32	19,52	V_{rec}	Hormigón no fisurado	[kN]	6,80	10,80	15,66	31,43	45,85
N_{rec}	Hormigón fisurado	[kN]	4,05	6,67	7,54	10,71	13,67	V_{rec}	Hormigón fisurado	[kN]	5,45	10,80	15,66	25,70	32,80

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

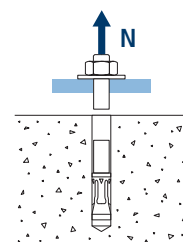


MTP-A4

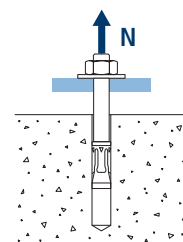
CARGAS A TRACCIÓN

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

Resistencia de cálculo del acero							
N _{Rd,s}							
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
N _{Rd} ^o	Hormigón no fisurado	[kN]	13,21	22,07	32,50	51,07	87,50

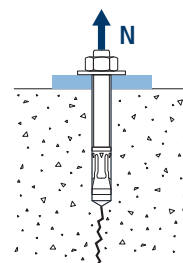
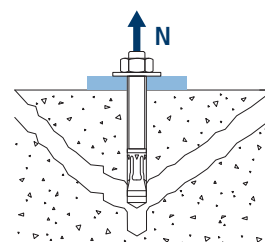


Resistencia de cálculo por extracción							
$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^o \cdot \Psi_c$							
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,p}^o$	Hormigón no fisurado	[kN]	8,00	10,67	12,22	--*	--*
$N_{Rd,p}^o$	Hormigón fisurado	[kN]	2,78	6,00	8,00	--*	--*



*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*							
$N_{Rd,sp} = N^o_{Rd,c} \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{s,sp} \cdot \Psi_{c,sp} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{h,sp}$							
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
$N^o_{Rd,c}$	Hormigón no fisurado	[kN]	10,91	15,24	16,01	21,42	27,33
$N^o_{Rd,c}$	Hormigón fisurado	[kN]	7,63	10,67	11,20	14,99	19,13



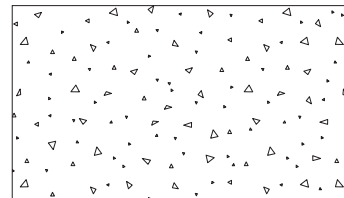


MTP-A4

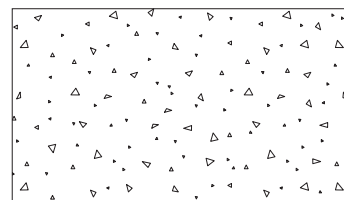
Coeficientes de influencia

Influencia de la resistencia de hormigón para extracción ψ_c

		M8	M10	M12	M16	M20
ψ_c	C 20/25	1,00				
	C 30/37	1,01	1,00	1,09	1,09	1,17
	C 40/50	1,02	1,00	1,15	1,16	1,32
	C 50/60	1,02	1,00	1,20	1,22	1,44

Influencia de la resistencia de hormigón para cono de hormigón y fisuración de hormigón ψ_b

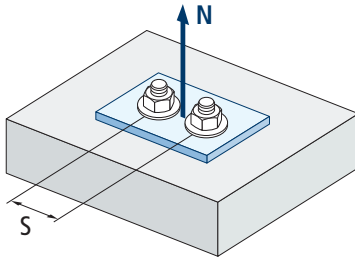
		M8	M10	M12	M16	M20
ψ_b	C 20/25	1,00				
	C 30/37	1,22				
	C 40/50	1,41				
	C 50/60	1,55				



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



MTP-A4



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

Influencia distancia entre anclajes (cono de hormigón) $\psi_{s,N}$					
s [mm]	MTP-A4				
	M8	M10	M12	M16	M20
42	0,65				
47	0,66	0,63			
50	0,67	0,64			
55	0,69	0,65			
57	0,70	0,66	0,64		
60	0,71	0,67	0,64		
65	0,73	0,68	0,65		
70	0,74	0,69	0,67		
80	0,78	0,72	0,69		
85	0,80	0,74	0,70	0,67	
90	0,81	0,75	0,71	0,68	
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
126	0,94	0,85	0,80	0,75	0,71
128	0,94	0,86	0,80	0,75	0,71
130	0,95	0,86	0,81	0,75	0,72
135	0,97	0,88	0,82	0,76	0,73
144	1,00	0,90	0,84	0,78	0,74
150		0,92	0,86	0,79	0,75
164		0,96	0,89	0,82	0,77
170		0,97	0,90	0,83	0,78
180		1,00	0,93	0,85	0,80
195			0,96	0,88	0,83
200			0,98	0,89	0,83
204			0,99	0,90	0,84
210			1,00	0,91	0,85
220				0,93	0,87
238				0,97	0,90
252				0,99	0,92
255				1,00	0,93
290					0,98
300					1,00

Valor sin reducción = 1

Valor no admitido

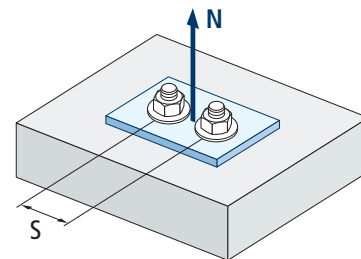
Influencia distancia entre anclajes (fisuración) $\psi_{s,sp}$

s [mm]	MTP-A4				
	M8	M10	M12	M16	M20
42	0,63				
47	0,64	0,62			
50	0,65	0,62			
55	0,67	0,63			
57	0,67	0,64	0,62		
60	0,68	0,65	0,63		
65	0,70	0,66	0,64		
70	0,71	0,67	0,65		
80	0,74	0,70	0,67		
85	0,76	0,71	0,68	0,65	
90	0,77	0,72	0,69	0,66	
100	0,80	0,75	0,71	0,67	0,63
105	0,82	0,76	0,72	0,68	0,64
110	0,84	0,77	0,73	0,69	0,64
120	0,87	0,79	0,75	0,71	0,66
125	0,88	0,81	0,76	0,72	0,66
126	0,88	0,81	0,76	0,72	0,67
128	0,89	0,81	0,77	0,72	0,67
130	0,90	0,82	0,77	0,72	0,67
135	0,91	0,83	0,78	0,73	0,68
144	0,94	0,85	0,80	0,75	0,69
150	0,96	0,87	0,82	0,76	0,70
164	1,00	0,90	0,84	0,78	0,72
170		0,92	0,86	0,79	0,72
180		0,94	0,88	0,81	0,74
195		0,98	0,91	0,84	0,76
200		0,99	0,92	0,84	0,76
204		1,00	0,93	0,85	0,77
210			0,94	0,86	0,78
220			0,96	0,88	0,79
238			1,00	0,91	0,81
252				0,93	0,83
255				0,94	0,84
290				1,00	0,88
300					0,89
380					1,00

Valor no admitido

Valor sin reducción = 1

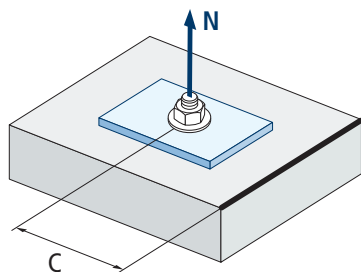
MTP-A4



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



MTP-A4



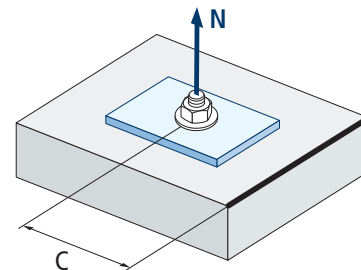
$$\psi_{c,sp} = 0,35 + \frac{0,5 \cdot c}{C_{cr,sp}} + \frac{0,15 \cdot c^2}{C_{cr,sp}^2} \leq 1$$

Influencia distancia al borde de hormigón (fisuración) $\Psi_{c,sp}$						
c [mm]	MTP-A4					
	M8	M10	M12	M16	M20	
47	0,69	Valor no admitido				
50	0,71					
52	0,73					0,64
60	0,80					0,70
62	0,81	0,71	0,65			
65	0,84	0,73	0,67			
70	0,89	0,76	0,70			
72	0,90	0,78	0,71			
75	0,93	0,80	0,72	0,65		
80	0,98	0,83	0,75	0,67		
82	1,00	0,85	0,77	0,68		
85	Valor sin reducción = 1		0,87	0,78		0,69
90			0,91	0,81	0,72	0,62
100			0,98	0,88	0,77	0,65
102			1,00	0,89	0,78	0,66
105			0,91	0,79	0,67	
110			0,94	0,82	0,69	
119			1,00	0,86	0,72	
125	Valor sin reducción = 1			0,89	0,74	
127,5				0,91	0,75	
135				0,95	0,78	
145				1,00	0,82	
150	Valor sin reducción = 1				0,84	
155					0,86	
190					1,00	

Influencia distancia al borde de hormigón (cono de hormigón) $\psi_{c,N}$

c [mm]	MTP-A4						
	M8	M10	M12	M16	M20		
47	0,74	Valor no admitido					
50	0,77						
52	0,79	0,69	Valor no admitido				
60	0,87	0,75					
62	0,89	0,77				0,70	
65	0,92	0,79				0,72	
70	0,98	0,83				0,75	
72	1,00	0,85	0,76	Valor no admitido			
75	Valor sin reducción = 1		0,87			0,78	0,70
80			0,91			0,82	0,72
82			0,93			0,83	0,73
85			0,96			0,85	0,75
90			1,00	0,89	0,78	0,70	
100	Valor sin reducción = 1		0,96	0,83	0,75		
102			0,98	0,85	0,76		
105			1,00	0,86	0,77		
110			Valor sin reducción = 1		0,89	0,80	
119	0,95	0,84					
125	0,98	0,87					
127,5	1,00	0,88					
135	Valor sin reducción = 1				Valor no admitido		0,92
145			0,97				
150			1,00				

MTP-A4

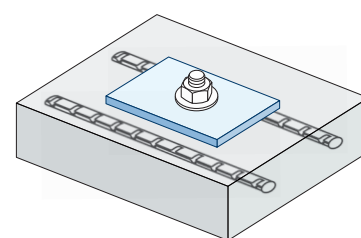


$$\psi_{c,N} = 0,35 + \frac{0,5 \cdot c}{C_{cr,N}} + \frac{0,15 \cdot c^2}{C_{cr,N}^2} \leq 1$$

Influencia de armaduras $\psi_{re,N}$

$\psi_{re,N}$	MTP-A4				
	M8	M10	M12	M16	M20
	0,74	0,8	0,85	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 $\psi_{re,N} = 1$

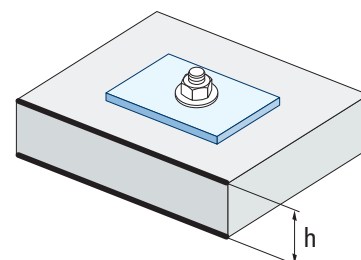


$$\psi_{re,N} = 0,5 + \frac{h_{ef}}{200} \leq 1$$

Influencia del espesor del material base $\psi_{h,sp}$

$\psi_{h,sp}$	MTP-A4									
	h/h _{ef}	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60
	$\psi_{h,sp}$	1,00	1,07	1,13	1,19	1,25	1,31	1,37	1,42	1,48
										$\geq 3,68$
										1,50

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



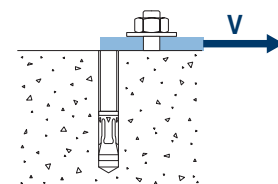


MTP-A4

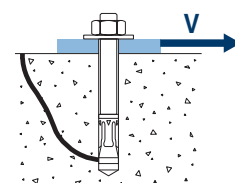
CARGAS A CORTANTE

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

Resistencia de cálculo del acero sin brazo palanca						
$V_{Rd,s}$						
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,s}$	[kN]	9,52	15,12	21,92	44,00	68,64

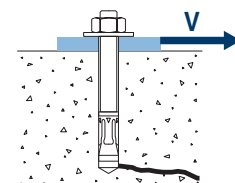


Resistencia de cálculo por desconchamiento *						
$V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}^o$						
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20
k		1	2	2	2	2



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

Resistencia de cálculo por rotura del borde de hormigón							
$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{se,V} \cdot \psi_{c,V} \cdot \psi_{re,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{h,V}$							
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,c}^o$	Hormigón no fisurado	[kN]	6,2	8,9	9,6	13,2	17,4
	Hormigón fisurado	[kN]	4,4	6,4	6,9	9,4	12,4



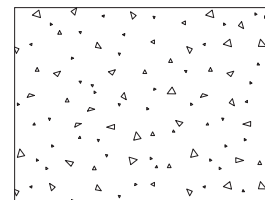


MTP-A4

Coeficientes de influencia

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

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



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

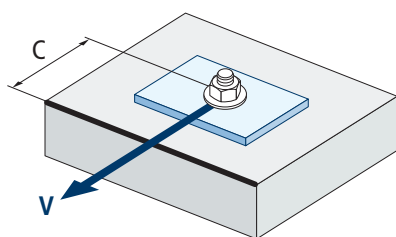
Influencia distancia al borde y distancia entre anclajes $\Psi_{se,V}$

PARA UN ANCLAJE

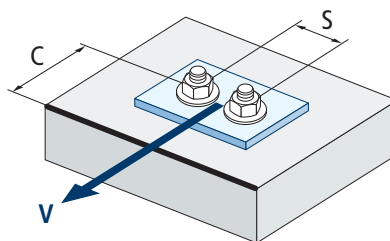
c/h_{ef}	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00
Aislado	0,35	0,65	1,00	1,40	1,84	2,32	2,83	3,38	3,95	4,56	5,20	5,86	6,55	7,26	8,00	9,55	11,18

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
	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
	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
	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
	$\geq 3,0$	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



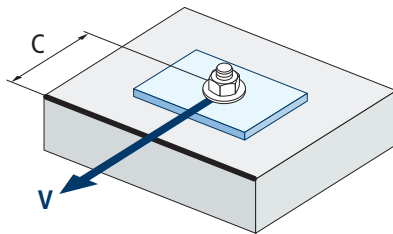
$$\Psi_{se,V} = \left(\frac{c}{h_{ef}} \right)^{1,5}$$



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



MTP-A4

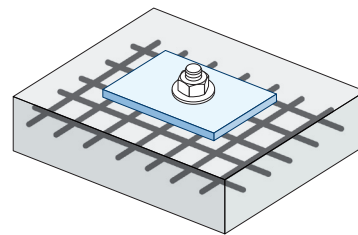


$$\psi_{cV} = \left(\frac{d}{c} \right)^{0,20}$$

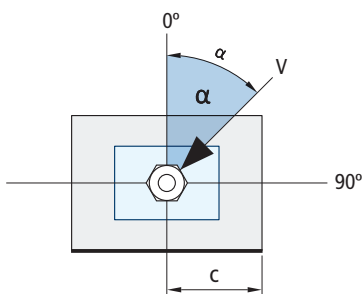
Influencia distancia al borde del hormigón Ψ_{cV}					
c [mm]	MTP-A4				
	M8	M10	M12	M16	M20
50	0,69	Valor no admitido			
55	0,68				
60	0,67	0,70	Valor no admitido		
70	0,65	0,68			
80	0,63	0,66	0,68	Valor no admitido	
85	0,62	0,65	0,68		
90	0,62	0,64	0,67	0,71	Valor no admitido
100	0,60	0,63	0,65	0,69	
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
128	0,57	0,60	0,62	0,66	0,69
130	0,57	0,60	0,62	0,66	0,69
135	0,57	0,59	0,62	0,65	0,68
140	0,56	0,59	0,61	0,65	0,68
150	0,56	0,58	0,60	0,64	0,67
160	0,55	0,57	0,60	0,63	0,66
170	0,54	0,57	0,59	0,62	0,65
175	0,54	0,56	0,59	0,62	0,65
180	0,54	0,56	0,58	0,62	0,64
190	0,53	0,55	0,58	0,61	0,64
200	0,53	0,55	0,57	0,60	0,63
210	0,52	0,54	0,56	0,60	0,62
220	0,52	0,54	0,56	0,59	0,62
230	0,51	0,53	0,55	0,59	0,61
240	0,51	0,53	0,55	0,58	0,61
250	0,50	0,53	0,54	0,58	0,60
260	0,50	0,52	0,54	0,57	0,60
270	0,49	0,52	0,54	0,57	0,59
280	0,49	0,51	0,53	0,56	0,59
290	0,49	0,51	0,53	0,56	0,59
300	0,48	0,51	0,53	0,56	0,58



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

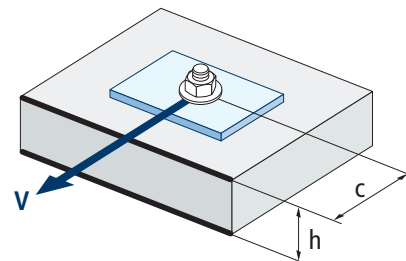


Influencia ángulo de aplicación de la carga $\psi_{\alpha,v}$											
Ángulo, $\alpha(^{\circ})$	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	
$\psi_{\alpha,v}$	1,00	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50	



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

Influencia del espesor del material base $\psi_{h,v}$										
MTP-A4										
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-A4

RESISTENCIA AL FUEGO

Resistencia característica *										
	TRACCIÓN					CORTANTE				
	M8	M10	M12	M16	M20	M8	M10	M12	M16	M20
RF30	0,70	1,50	2,50	4,70	7,40	0,70	1,50	2,50	4,70	7,40
RF60	0,60	1,20	2,10	3,90	6,10	0,60	1,20	2,10	3,90	6,10
RF90	0,40	0,90	1,70	3,10	4,90	0,40	0,90	1,70	3,10	4,90
RF120	0,40	0,80	1,30	2,50	3,90	0,40	0,80	1,30	2,50	3,90

*El factor de seguridad para la resistencia de cálculo bajo exposición al fuego es $\gamma_{m,h}=1$ (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	M8	M10	M12	M16	M20
RF30	0,50	1,07	1,79	3,36	5,29	0,50	1,07	1,79	3,36	5,29
RF60	0,43	0,86	1,50	2,79	4,36	0,43	0,86	1,50	2,79	4,36
RF90	0,29	0,64	1,21	2,21	3,50	0,29	0,64	1,21	2,21	3,50
RF120	0,29	0,57	0,93	1,79	2,79	0,29	0,57	0,93	1,79	2,79

GAMA

Código	Medida	Espesor máximo a fijar	Letra eje (longitud)			Código	Medida	Espesor máximo a fijar	Letra eje (longitud)		
APA408075	M8 x 75 Ø8	9	C	100	600	APA412130	M12 x 130 Ø12	34	H	50	200
APA408095	M8 x 95 Ø8	29	E	100	600	APA412150	M12 x 150 Ø12	54	I	50	100
APA408115	M8 x 115 Ø8	49	G	100	400	APA412180	M12 x 180 Ø12	84	L	50	150
APA408135	M8 x 135 Ø8	69	H	100	400	APA412200	M12 x 200 Ø12	104	M	50	150
APA410090	M10 x 90 Ø10	10	E	100	400	APA416125	M16 x 125 Ø16	8	G	25	100
APA410105	M10 x 105 Ø10	25	F	50	300	APA416145	M16 x 145 Ø16	28	I	25	100
APA410115	M10 x 115 Ø10	35	G	50	200	APA416175	M16 x 175 Ø16	58	K	25	50
APA410135	M10 x 135 Ø10	55	H	50	200	APA416190	M16 x 190 Ø16	73	L	25	50
APA410165	M10 x 165 Ø10	85	K	50	200	APA416220	M16 x 220 Ø16	103	O	25	50
APA410185	M10 x 185 Ø10	105	L	50	150	APA420200	M20 x 200 Ø20	62	M	10	40
APA412110	M12 x 110 Ø12	14	F	50	200	APA420240	M20 x 240 Ø20	102	P	10	30
APA412120	M12 x 120 Ø12	24	G	50	200	APA420285	M20 x 285 Ø20	147	S	10	20