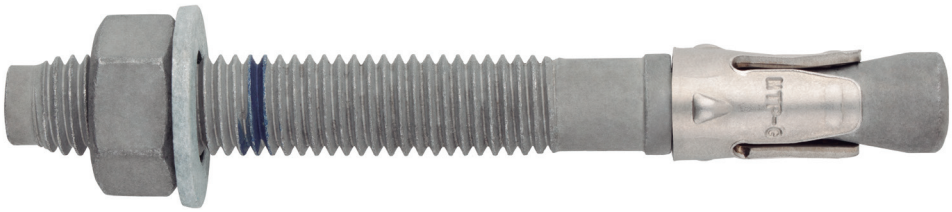
Anclaje de expansión por par controlado, para uso en hormigón fisurado y no fisurado

MTP-G

Homologado ETA Opción 1. Eje Sherardizado. 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 M20x200.

RANGO DE CARGAS DE CÁLCULO
Desde 5,6 a 32,8 kN (no fisurado).
Desde 3,3 a 20,0 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 M8÷M20
- Sísmico C2 M12÷M20

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 al carbono, sherardizado ≥ 40 µm.
Arandela: DIN 125 o DIN 9021, sherardizado ≥ 40 µm.
Tuerca: DIN 934, sherardizado ≥ 40 µm.

Clip: Acero inoxidable A4.

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

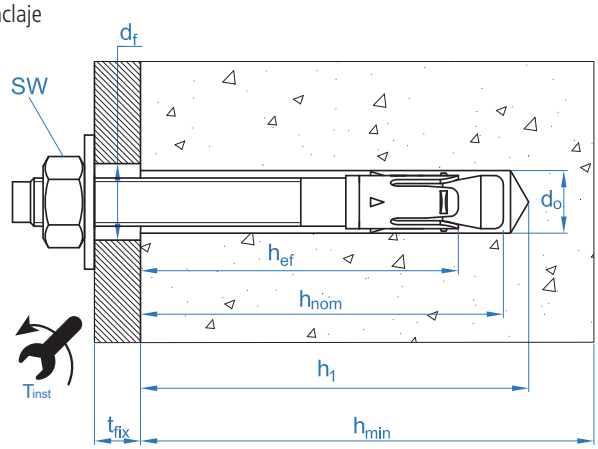
PROPIEDADES MECÁNICAS

			M8	M10	M12	M16	M20
Sección en la zona del cono							
A_s	(mm²)	Sección en la zona del cono	22,9	41,8	55,4	103,9	176,7
$f_{u,s}$	(N/mm²)	Resistencia característica a tracción	790	750	730	700	660
$f_{y,s}$	(N/mm²)	Límite elástico	632	600	585	560	530
Sección en la zona roscada							
A_s	(mm²)	Sección en la zona de la rosca	36,6	58,0	84,3	157,0	245,0
$f_{u,s}$	(N/mm²)	Resistencia característica a tracción	600	600	600	600	600
$f_{y,s}$	(N/mm²)	Límite elástico	480	480	480	480	480

DATOS DE INSTALACIÓN

MÉTRICA			M8	M10	M12	M16	M20
Código			APG08XXX	APG10XXX	APG12XXX	APG16XXX	APG20XXX
d_0	Diámetro de la broca	[mm]	8	10	12	16	20
T_{ins}	Par de instalación	[Nm]	15	40	60	100	200
$d_f \leq$	Diámetro de paso en la placa a fijar	[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	128	150
$s_{cr,sp}$	Distancia crítica a fisuración	[mm]	288	300	350	510	600
$c_{cr,sp}$	Distancia crítica al borde a fisuración	[mm]	144	150	175	255	300
s_{min}	Distancia mínima entre anclajes para distancia al borde c ≥	[mm] [mm]	40 55	40 70	60 75	65 95	95 105
c_{min}	Distancia mínima al borde para distancia entre anclajes s ≥	[mm] [mm]	45 55	45 90	55 110	70 115	95 105
SW	Llave de instalación		13	17	19	24	30

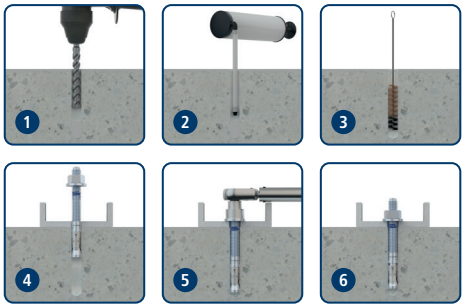
*L = Longitud total del anclaje



MTP-G

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

INSTALACIÓN



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]	10,0	18,0	28,8	36,0	49,2	V_{Rk}	Hormigón no fisurado	[kN]	11,0	17,4	25,3	47,1	73,1
N_{Rk}	Hormigón fisurado	[kN]	6,0	10,0	16,0	27,0	30,0	V_{Rk}	Hormigón fisurado	[kN]	11,5	17,4	25,3	27,1	73,1

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]	5,6	12,0	19,2	24,0	32,8	V_{Rd}	Hormigón no fisurado	[kN]	8,8	13,9	20,2	37,7	58,5
N_{Rd}	Hormigón fisurado	[kN]	3,3	6,7	10,7	18,0	20,0	V_{Rd}	Hormigón fisurado	[kN]	9,2	13,9	20,2	21,7	58,5

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]	4,0	8,6	13,7	17,1	23,4	V_{rec}	Hormigón no fisurado	[kN]	6,3	9,9	14,5	26,9	41,8
N_{rec}	Hormigón fisurado	[kN]	2,4	4,8	7,6	12,9	14,3	V_{rec}	Hormigón fisurado	[kN]	6,5	9,9	14,5	15,5	41,8

Método de cálculo simplificado

Evaluacón 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.

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

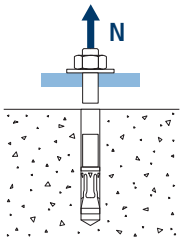
INDEXcal
Para un cálculo más preciso y teniendo en cuenta más disposiciones constructivas recomendamos el empleo de nuestro programa de cálculo INDEXcal. Lo puede descargar libremente desde nuestra página **www.indexfix.com**

MTP-G

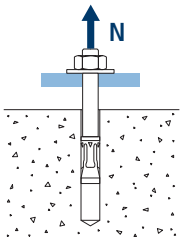
CARGAS A TRACCIÓN

- 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
N^o_{Rd}	[kN]	12,1	20,9	26,9	48,5	77,7

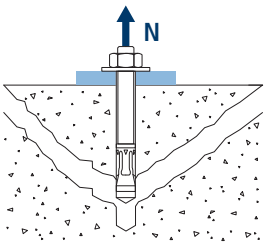


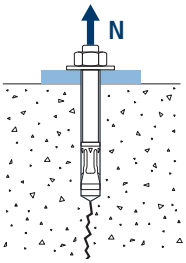
Resistencia de cálculo por extracción							
$N_{Rd,p} = N^o_{Rd,p} \cdot \Psi_c$							
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
$N^o_{Rd,p}$	Hormigón no fisurado	[kN]	5,56	12,00	19,21	24,00	32,80
$N^o_{Rd,p}$	Hormigón fisurado	[kN]	3,33	6,67	10,67	17,99	20,00



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]	9,1	15,2	19,2	25,7	32,8
$N^o_{Rd,c}$	Hormigón fisurado	[kN]	6,4	10,7	13,5	18,0	23,0

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

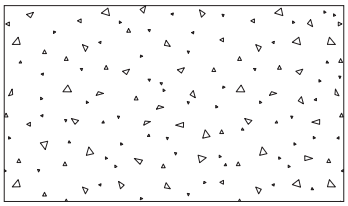




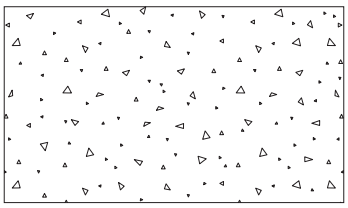
MTP-G

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	1,22	1,17	1,22	1,22	1,17
	C 40/50	1,41	1,31	1,41	1,41	1,31
	C 50/60	1,58	1,43	1,58	1,58	1,43

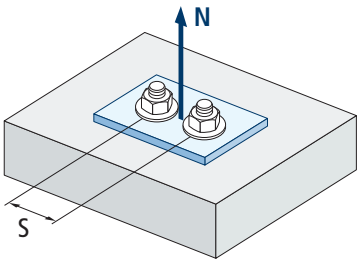


Influencia de la resistencia de hormigón para cono de hormigón y fisuración de hormigón Ψ_b						
		M8	M10	M12	M16	M20
Ψ_b	C 20/25	1,00				
	C 30/37	1,22				
	C 40/50	1,41				
	C 50/60	1,58				



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

MTP-G

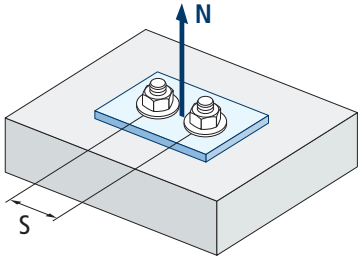


$$\Psi_{s,N} = 0{,}5 + \frac{s}{2 \cdot S_{cr,N}} \leq 1$$

Influencia distancia entre anclajes (cono de hormigón) $\Psi_{s,N}$					
s [mm]	MTP-G				
	M8	M10	M12	M16	M20
40	0,64	0,61	Valor no admitido		
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	0,72	0,69	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	
100	0,85	0,78	0,74	0,70	
105	0,86	0,79	0,75	0,71	
110	0,88	0,81	0,76	0,72	
120	0,92	0,83	0,79	0,74	
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	Valor sin reducción = 1	0,92	0,86	0,79	0,75
165		0,96	0,89	0,82	0,78
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
210			1,00	0,91	0,85
220				0,93	0,87
225				0,94	0,88
252				0,99	0,92
255				1,00	0,93
260					0,93
300					1,00

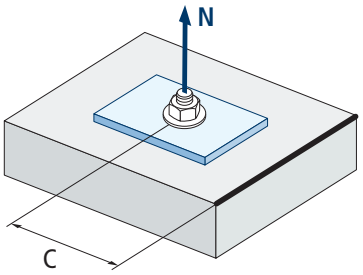
MTP-G

Influencia distancia entre anclajes (fisuración) $\Psi_{s,sp}$					
s [mm]	MTP-G				
	M8	M10	M12	M16	M20
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	0,56	
70	0,62	0,62	0,60	0,57	
80	0,64	0,63	0,61	0,58	
85	0,65	0,64	0,62	0,58	
90	0,66	0,65	0,63	0,59	
95	0,66	0,66	0,64	0,59	0,58
100	0,67	0,67	0,64	0,60	0,58
110	0,69	0,68	0,66	0,61	0,59
125	0,72	0,71	0,68	0,62	0,60
128	0,72	0,71	0,68	0,63	0,61
135	0,73	0,73	0,69	0,63	0,61
140	0,74	0,73	0,70	0,64	0,62
150	0,76	0,75	0,71	0,65	0,63
160	0,78	0,77	0,73	0,66	0,63
165	0,79	0,78	0,74	0,66	0,64
168	0,79	0,78	0,74	0,66	0,64
180	0,81	0,80	0,76	0,68	0,65
192	0,83	0,82	0,77	0,69	0,66
200	0,85	0,83	0,79	0,70	0,67
210	0,86	0,85	0,80	0,71	0,68
220	0,88	0,87	0,81	0,72	0,68
260	0,95	0,93	0,87	0,75	0,72
280	0,99	0,97	0,90	0,77	0,73
288	1,00	0,98	0,91	0,78	0,74
300	Valor sin reducción = 1	1,00	0,93	0,79	0,75
336			0,98	0,83	0,78
350			1,00	0,84	0,79
360				0,85	0,80
412				0,90	0,84
425				0,92	0,85
500				0,99	0,92
510				1,00	0,93
560					0,97
600					1,00



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

MTP-G



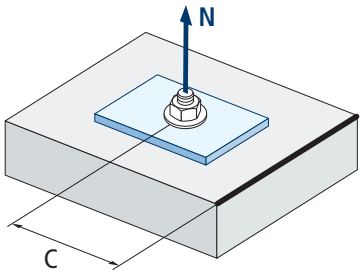
$$\Psi_{c,sp} = 0{,}35 + \frac{0{,}5 \cdot c}{C_{cr,sp}} + \frac{0{,}15 \cdot c^2}{C_{cr,sp}^{\ 2}} \leq 1$$

Influencia distancia al borde de hormigón (fisuración) $\Psi_{c,sp}$					
c [mm]	MTP-G				
	M8	M10	M12	M16	M20
45	0,52	0,51	Valor no admitido		
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	0,50	
75	0,65	0,64	0,59	0,51	
80	0,67	0,66	0,61	0,52	
83	0,69	0,67	0,62	0,53	
84	0,69	0,68	0,62	0,53	
85	0,70	0,68	0,63	0,53	
90	0,72	0,70	0,65	0,55	
95	0,75	0,73	0,67	0,56	0,52
100	0,77	0,75	0,68	0,57	0,53
105	0,79	0,77	0,70	0,58	0,54
110	0,82	0,80	0,72	0,59	0,55
125	0,90	0,87	0,78	0,63	0,58
128	0,91	0,89	0,80	0,64	0,59
130	0,92	0,90	0,80	0,64	0,59
135	0,95	0,92	0,82	0,66	0,61
140	0,98	0,95	0,85	0,67	0,62
144	1,00	0,97	0,86	0,68	0,62
150	Valor sin reducción = 1	1,00	0,89	0,70	0,64
168			0,97	0,74	0,68
175			1,00	0,76	0,69
180				0,78	0,70
206				0,85	0,76
213				0,87	0,78
250				0,98	0,87
255				1,00	0,88
280					0,95
300					1,00

MTP-G

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

c [mm]	MTP-G				
	M8	M10	M12	M16	M20
40	0,67	0,60	Valor no admitido		
50	0,77	0,67			
53	0,80	0,70			
60	0,87	0,75			
63	0,90	0,77			
65	0,92	0,79	0,72		
70	0,98	0,83	0,75		
72	1,00	0,85	0,76		
75		0,87	0,78		
80		0,91	0,82		
83		0,94	0,84		
85		0,96	0,85		
90		1,00	0,89		
95			0,93	0,80	
100			0,96	0,83	
105			1,00	0,86	
110				0,89	
113				0,91	
125				0,98	0,87
126				0,99	0,88
128	Valor sin reducción = 1			1,00	0,89
135					0,92
150					1,00

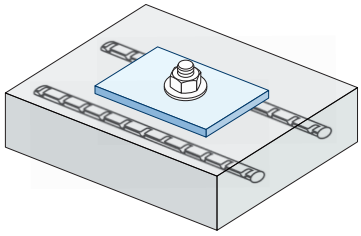


$$\Psi_{c,N} = 0{,}35 + \frac{0{,}5 \cdot c}{C_{cr,N}} + \frac{0{,}15 \cdot c^2}{C_{cr,N}^{\ 2}} \leq 1$$

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

$\Psi_{re,N}$	MTP-G				
	M8	M10	M12	M16	M20
	0,74	0,80	0,85	0,93	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 $f_{re,N} = 1$

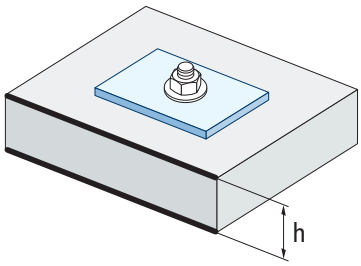


$$\Psi_{re,N} = 0{,}5 + \frac{h_{ef}}{200} \leq 1$$

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

$\Psi_{h,sp}$	MTP-G									
h/hef	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	≥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

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

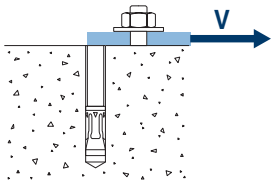


MTP-G

CARGAS A CORTANTE

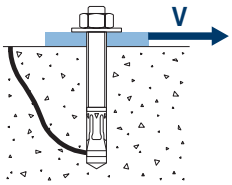
- Resistencia de cálculo del acero sin brazo palanca: $V_{Rd,s}$
- Resistencia de cálculo por desconchamiento: $V_{Rd,cp} = k \cdot N^{o}_{Rd,c}$
- Resistencia de cálculo por rotura del borde de hormigón: $V_{Rd,c} = V^{o}_{Rd,c} \cdot \Psi_{b} \cdot \Psi_{se,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{re,V} \cdot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

Resistencia de cálculo del acero sin brazo palanca						
$V_{Rd,s}$						
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,s}$	[kN]	8,8	13,9	20,2	37,7	58,5

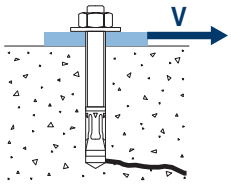


Resistencia de cálculo por desconchamiento *					
$V_{Rd,cp} = k \cdot N^{o}_{Rd,c}$					
Métrica	M8	M10	M12	M16	M20
k	1	2	2	2	2

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



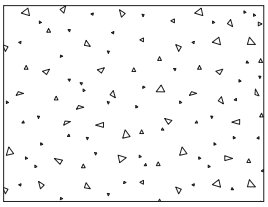
Resistencia de cálculo por rotura del borde de hormigón							
$V_{Rd,c} = V^{o}_{Rd,c} \cdot \Psi_{b} \cdot \Psi_{se,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{re,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{h,V}$							
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
$V^{o}_{Rd,c}$	Hormigón no fisurado	[kN]	6,2	8,9	11,5	15,9	20,8
	Hormigón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



MTP-G

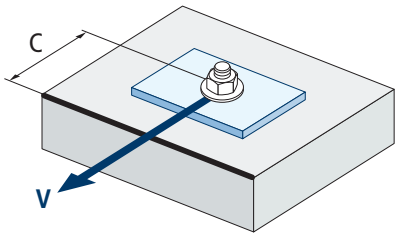
Coeficientes de influencia

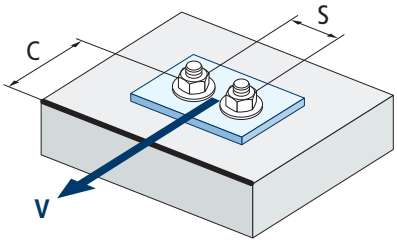
Influencia de la resistencia del hormigón a rotura del borde de hormigón Ψ_b						
		M8	M10	M12	M16	M20
Ψ_b	C 20/25	1,00				
	C 30/37	1,22				
	C 40/50	1,41				
	C 50/60	1,55				



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

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	7,45
s/c 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
s/c 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
s/c 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
s/c ≥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

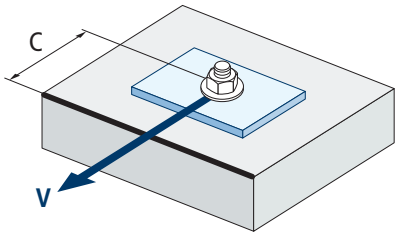




$$\Psi_{se,V} = \left(\frac{c}{h_{ef}}\right)^{1,5}$$

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

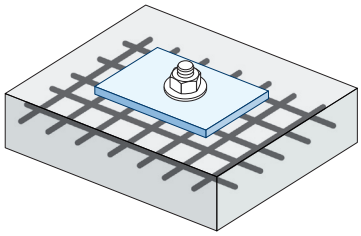
MTP-G



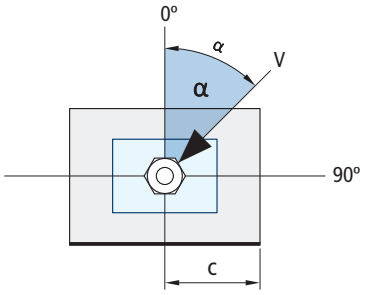
$$\Psi_{c,V} = \left(\frac{d}{c}\right)^{0,20}$$

Influencia distancia al borde del hormigón $\Psi_{c,V}$					
c [mm]	MTP-G				
	M8	M10	M12	M16	M20
40	Valor no admitido				
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
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 ≥ Ø12 mm	Armadura perimetral con estribos a ≤ 100 mm
Hormigón no fisurado	1	1	1
Hormigón fisurado	1	1,2	1,4

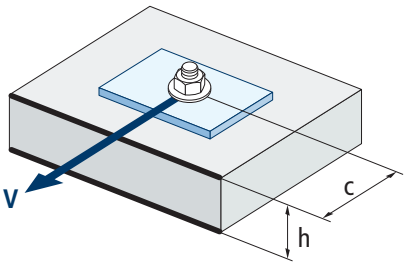


Influencia ángulo de aplicación de la carga $\Psi_{\alpha,V}$										
Ángulo, α(º)	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
$\Psi_{\alpha,V}$	1,00	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50



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

Influencia del espesor del material base $\Psi_{h,V}$										
MTP-G										
h/c	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	≥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-G

RESISTENCIA AL FUEGO

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

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

GAMA

Código	Medida	Espesor máximo a fijar	Letra eje (longitud)		
• APG06060	M6 x 60 Ø6	10	B	200	1.200
• APG06070	M6 x 70 Ø6	20	C	200	1.200
• APG06100	M6 x 100 Ø6	50	E	200	800
• APG08050	M8 x 50 Ø8	2	A	100	800
• APG08060	M8 x 60 Ø8	12	B	100	800
APG08075	M8 x 75 Ø8	9	C	100	600
APG08095	M8 x 95 Ø8	29	E	100	600
APG08115	M8 x 115 Ø8	49	G	100	400
• APG10070	M10 x 70 Ø10	5	C	100	400
APG10090	M10 x 90 Ø10	10	E	100	400
APG10105	M10 x 105 Ø10	25	F	50	300
APG10115	M10 x 115 Ø10	35	G	50	200
APG10135	M10 x 135 Ø10	55	H	50	200
APG10165	M10 x 165 Ø10	85	K	50	200
APG10185	M10 x 185 Ø10	105	L	50	150

Código	Medida	Espesor máximo a fijar	Letra eje (longitud)		
• APG12080	M12 x 80 Ø12	4	D	50	300
APG12110	M12 x 110 Ø12	14	F	50	200
APG12130	M12 x 130 Ø12	34	H	50	200
APG12150	M12 x 150 Ø12	54	I	50	100
APG12160	M12 x 160 Ø12	64	J	50	100
APG12180	M12 x 180 Ø12	84	L	50	150
APG12200	M12 x 200 Ø12	104	M	50	150
APG16125	M16 x 125 Ø16	8	G	25	100
APG16145	M16 x 145 Ø16	28	I	25	100
APG16175	M16 x 175 Ø16	58	K	25	50
APG16220	M16 x 220 Ø16	103	O	25	50
APG16250	M16 x 250 Ø16	133	Q	25	50
APG20170	M20 x 170 Ø20	32	K	20	40
APG20200	M20 x 200 Ø20	62	M	20	40

• 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.