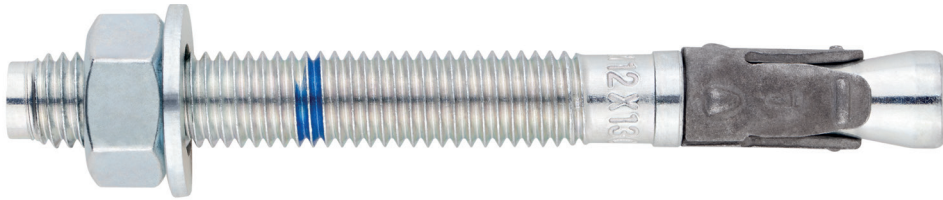




## Anclaje de expansión por par controlado, para uso en hormigón fisurado y no fisurado

**MTP-X**

Homologado ETA Opción 1. Eje cincado. Clip sherardizado.



### 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 3,9 a 23,0 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: M10, M12 y 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.
- Marca de longitud en la parte superior del eje que facilita la inspección y el control de calidad.
- Disponible en INDEXcal.



#### MATERIALES

Eje: Acero al carbono, cincado  $\geq 5 \mu\text{m}$ .

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

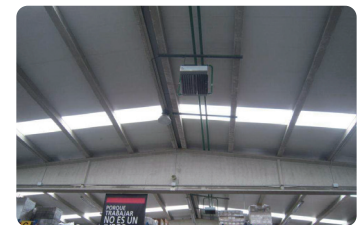
Tuerca: DIN 934, cincada  $\geq 5 \mu\text{m}$ .

Clip: Acero al carbono, sherardizado  $\geq 40 \mu\text{m}$ .



#### APLICACIONES

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





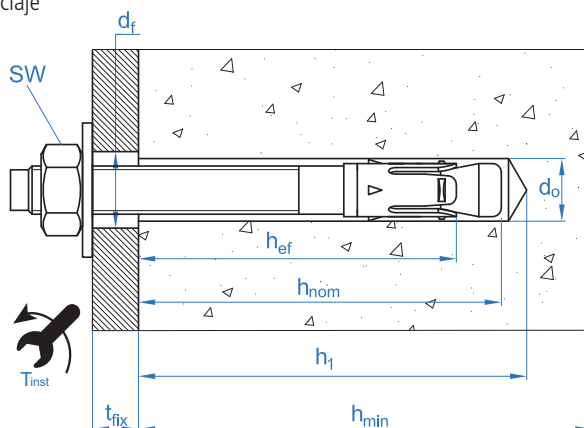
**PROPIEDADES MECÁNICAS**

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

**DATOS DE INSTALACIÓN**

<b>MÉTRICA</b>			M8	M10	M12	M16	M20
<b>Código</b>			APX08XXX	APX10XXX	APX12XXX	APX16XXX	APX20XXX
$d_0$	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 $c \geq$	[mm]	40	40	60	65	95
		[mm]	55	70	75	95	105
$c_{min}$	Distancia mínima al borde para distancia entre anclajes $s \geq$	[mm]	45	45	55	70	95
		[mm]	55	90	110	115	105
<b>SW</b>	Llave de instalación		13	17	19	24	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



MTP-X

## 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	28,0	34,0	49,2	$V_{Rk}$	Hormigón no fisurado	[kN]	11,0	17,4	25,3	47,1	73,1
$N_{Rk}$	Hormigón fisurado	[kN]	7,0	11,0	15,0	27,0	34,4	$V_{Rk}$	Hormigón fisurado	[kN]	11,5	17,4	25,3	53,9	68,8

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	18,7	22,7	32,8	$V_{Rd}$	Hormigón no fisurado	[kN]	8,8	13,9	20,2	37,7	58,5
$N_{Rd}$	Hormigón fisurado	[kN]	3,9	7,3	10,0	18,0	23,0	$V_{Rd}$	Hormigón fisurado	[kN]	7,6	13,9	20,2	35,9	45,9

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	13,3	16,2	23,4	$V_{rec}$	Hormigón no fisurado	[kN]	6,3	9,9	14,5	26,9	41,8
$N_{rec}$	Hormigón fisurado	[kN]	2,8	5,2	7,1	12,9	16,4	$V_{rec}$	Hormigón fisurado	[kN]	5,4	9,9	14,5	25,7	32,8

## 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](http://www.indexfix.com)

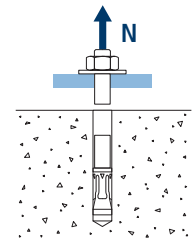


# MTP-X

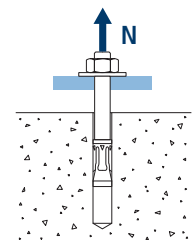
## CARGAS A TRACCIÓN

- 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
$N_{Rd}^o$	[kN]	12,1	20,9	26,9	48,5	77,7

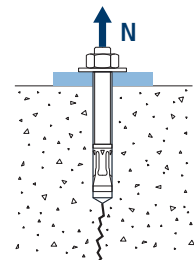
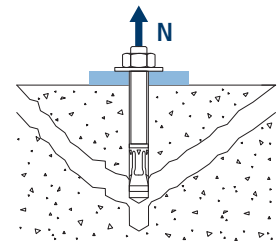


Resistencia de cálculo por extracción							
$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^o \cdot \Psi_c$							
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	
$N_{Rd,p}^o$	Hormigón no fisurado	[kN]	5,56	12,00	18,67	22,67	-*
$N_{Rd,p}^o$	Hormigón fisurado	[kN]	3,89	7,33	10,00	-*	-*



\* El fallo por extracción no es decisivo.

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



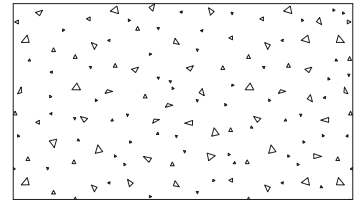
\* Resistencia por fisuración del hormigón solo debe ser considerada para hormigón no fisurado.



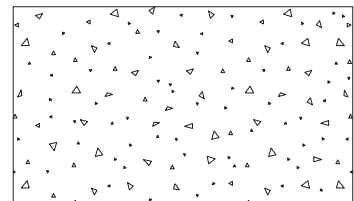
## MTP-X

## Coeficientes de influencia

Influencia de la resistencia de hormigón para extracción $\Psi_c$						
		M8	M10	M12	M16	M20
$\Psi_c$	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 $\Psi_b$						
		M8	M10	M12	M16	M20
$\Psi_b$	C 20/25	1,00				
	C 30/37	1,22				
	C 40/50	1,41				
	C 50/60	1,58				



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



**MTP-X**



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

Influencia distancia entre anclajes (cono de hormigón) $\Psi_{s,N}$					
s [mm]	MTP-X				
	M8	M10	M12	M16	M20
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	0,72	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		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

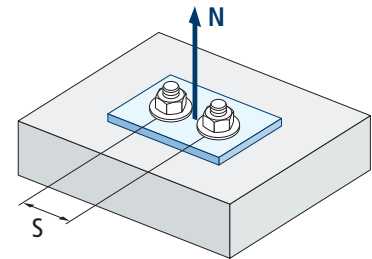
Valor no admitido

Valor sin reducción = 1



Influencia distancia entre anclajes (fisuración) $\psi_{s,sp}$							
s [mm]	MTP-X						
	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
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		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				

MTP-X



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



**MTP-X**



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

Influencia distancia al borde de hormigón (fisuración) $\psi_{c,sp}$					
c [mm]	MTP-X				
	M8	M10	M12	M16	M20
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	0,50	
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		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

Valor sin reducción = 1

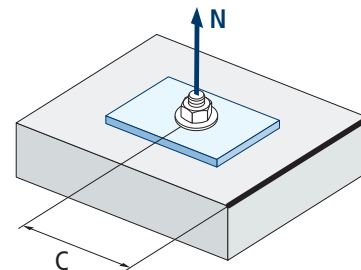




Influencia distancia al borde de hormigón (cono de hormigón) $\Psi_{c,N}$							
c [mm]	MTP-X						
	M8	M10	M12	M16	M20		
40	0,67	0,60	Valor no admitido				
50	0,77	0,67					
53	0,80	0,70					
60	0,87	0,75					
63	0,90	0,77					
65	0,92	0,79				0,72	
70	0,98	0,83				0,75	
72	1,00	0,85				0,76	
75		0,87				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				1,00	0,89		
135					0,92		
150					1,00		

**Valor sin reducción = 1**

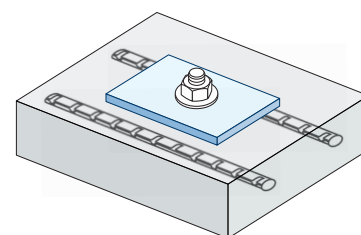
**MTP-X**



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

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

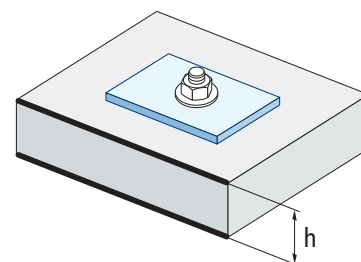
\*Este factor solo aplica para una densidad de armaduras alta. Si en el área de anclaje hay armaduras con un distanciamiento  $\geq 150$  mm (cualquier diámetro) o con un diámetro  $\leq 10$  mm y un distanciamiento  $\geq 100$  mm, se puede aplicar un factor  $f_{re,N} = 1$



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

Influencia del espesor del material base $\Psi_{h,sp}$											
$\Psi_{h,sp}$	MTP-X										
	h/hef	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	1,50

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



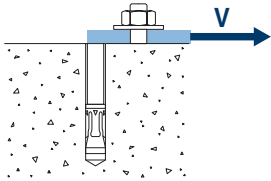


# MTP-X

## CARGAS A CORTANTE

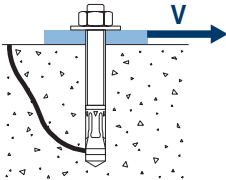
- Resistencia de cálculo del acero sin brazo palanca:  $V_{Rd,s}$
- Resistencia de cálculo por desconchamiento:  $V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}^o$
- Resistencia de cálculo por rotura del borde de hormigón:  $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^o \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{se,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{re,V} \cdot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

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

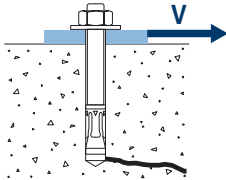


Resistencia de cálculo por desconchamiento *						
$V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}^o$						
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20
k		1	2	2	2	2

\*  $N_{Rd,c}^o$  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	11,5	15,9	20,8
	Hormigón fisurado	[kN]	4,4	6,3	8,2	11,3	14,7





## MTP-X

## Coeficientes de influencia

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

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



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

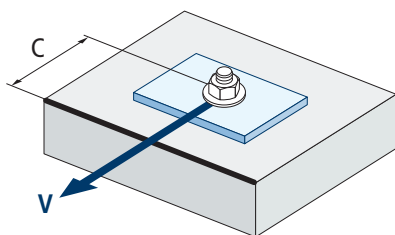
Influencia distancia al borde y distancia entre anclajes  $\Psi_{se,V}$ 

## PARA UN ANCLAJE

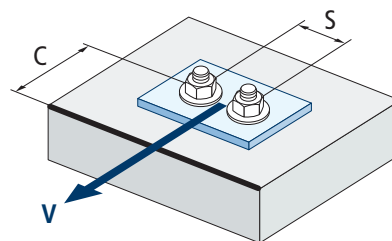
$c/h_{ef}$	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00
Aislado	0,35	0,65	1,00	1,40	1,84	2,32	2,83	3,38	3,95	4,56	5,20	5,86	6,55	7,26	8,00	9,55	11,18

## PARA DOS ANCLAJES

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



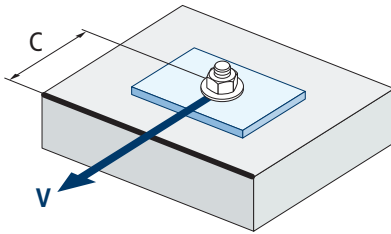
$$\Psi_{se,V} = \left(\frac{c}{h_{ef}}\right)^{1,5}$$



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



# MTP-X

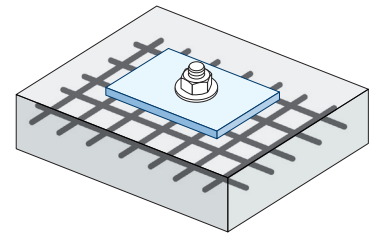


$$\psi_{c,v} = \left( \frac{d}{c} \right)^{0,20}$$

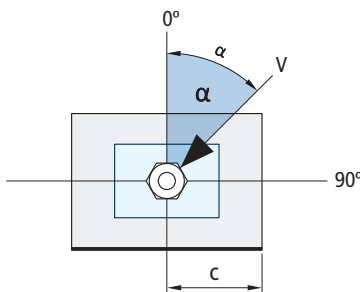
Influencia distancia al borde del hormigón $\psi_{c,v}$					
c [mm]	MTP-X				
	M8	M10	M12	M16	M20
40					
45					
50	0,69				
55	0,68				
60	0,67	0,70			
65	0,66	0,69	0,71		
70	0,65	0,68	0,70		
80	0,63	0,66	0,68		
85	0,62	0,65	0,68	0,72	
90	0,62	0,64	0,67	0,71	
100	0,60	0,63	0,65	0,69	0,72
105	0,60	0,62	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
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

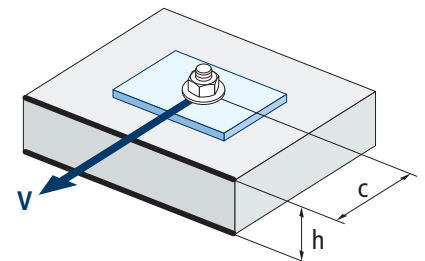


Influencia ángulo de aplicación de la carga $\Psi_{\alpha,v}$											
Ángulo, $\alpha(^{\circ})$	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	
$\Psi_{\alpha,v}$	1,00	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50	



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

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

## 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  $\gamma_{m,h}=1$  (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	0,3	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	Homologación sísmica	Medida	Espesor máximo a fijar	Letra eje (longitud)			Código	Homologación sísmica	Medida	Espesor máximo a fijar	Letra eje (longitud)		
• APX08050	-	M8 x 50 Ø8	2	A	100	800	APX12120	C1&C2	M12 x 120 Ø12	24	G	50	200
APX08075	C1	M8 x 75 Ø8	9	C	100	600	APX12130	C1&C2	M12 x 130 Ø12	34	H	50	200
APX08080	C1	M8 x 80 Ø8	14	D	100	600	APX12150	C1&C2	M12 x 150 Ø12	54	I	50	100
APX08095	C1	M8 x 95 Ø8	29	E	100	600	APX12180	C1&C2	M12 x 180 Ø12	84	L	50	150
APX08115	C1	M8 x 115 Ø8	49	G	100	400	APX12200	C1&C2	M12 x 200 Ø12	104	M	50	150
APX10090	C1&C2	M10 x 90 Ø10	10	E	100	400	APX12220	C1&C2	M12 x 220 Ø12	124	O	25	50
APX10105	C1&C2	M10 x 105 Ø10	25	F	50	300	APX12255	C1&C2	M12 x 255 Ø12	159	R	25	50
APX10115	C1&C2	M10 x 115 Ø10	35	G	50	200	APX16145	C1	M16 x 145 Ø16	28	I	25	100
APX10135	C1&C2	M10 x 135 Ø10	55	H	50	200	APX16175	C1	M16 x 175 Ø16	58	K	25	50
APX10165	C1&C2	M10 x 165 Ø10	85	K	50	200	APX16220	C1	M16 x 220 Ø16	103	O	25	50
APX10185	C1&C2	M10 x 185 Ø10	105	L	50	150	APX16250	C1	M16 x 250 Ø16	133	Q	25	50
• APX12080	-	M12 x 80 Ø12	4	D	50	300	APX20170	C1&C2	M20 x 170 Ø20	32	K	20	40
APX12100	C1&C2	M12 x 100 Ø12	4	E	50	200	APX20200	C1&C2	M20 x 200 Ø20	62	M	20	40
APX12110	C1&C2	M12 x 110 Ø12	14	F	50	200							

• 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.