

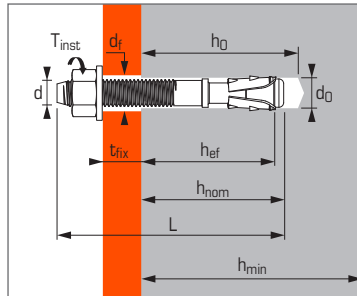


Anclaje de expansión controlada por par de apriete, para hormigón fisurado y no fisurado



ETA Opción 1 - 15/0388

*ETA Opción 1 - 17/0073



APLICACIÓN

- Vigas de madera y de acero
- Carriles guía de ascensores
- Puertas y portones industriales
- Ángulos de soporte de mampostería
- Sistemas de almacenamiento
- Anclajes de muro cortina

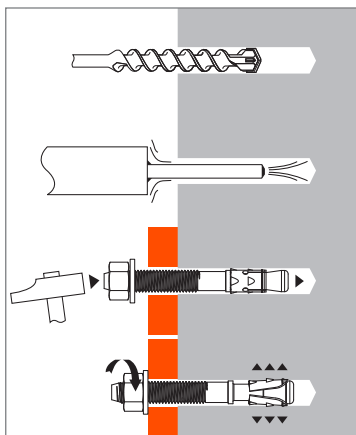
MATERIAL

- **Perno:** Acero conformado en frío, DIN 1654, parte 2 y 4 / Cincado electrolgalvanizado Zn5C/Fe (5 µm), NFA 91102
- **Casquillo de expansión:** S355 MC según NF EN 10-149-2
- **Arandela:** Grado de resistencia del acero 6 ó 8, ISO 898-2
- **Tuerca hexagonal:** Acero, NF E 25513

Características técnicas

Dimensiones	Markado letra	Prof. mín. efectiva de anclaje (mm)	Prof. de empotramiento (mm)	Espesor máx. pieza a fijar (mm)	Prof. perforación (mm)	Espesor mín. mat base (mm)	Diámetro de rosca (mm)	Diámetro broca (mm)	Diámetro de taladro en la placa (mm)	Longitud total anclaje (mm)	Par apriete máx. (Nm)	Código
8X65/5	B			5						65		057763
8X75/15	D			15						75		057764
8X90/30	E	46	55	30	65	100	8	8	9	90	20	057765
8X120/60	G			60						120		057766
8X130/70	I			70						130		057788
10X85/5	D			5						85		057768
10X90/10	E			10						90		057769
10X100/20	F	60	68	20	75	120	10	10	12	100	45	057770
10X120/40	G			40						120		057771
10X140/60	I			60						140		057772
10X160/80	-			80						160		057773
12X100/5	E			5						100		057774
12X105/10	F			10						105		057775
12X115/20	G	70	80	20	90	140	12	12	14	115	60	057776
12X135/40	I			40						135		057777
12X155/60	J			60						155		057778
12X180/85	L			85						180		057779
12X220/125*		70	80	125	85	140	12	12	14	220	60	057780
16X145/25	I			25						145		057781
16X170/50	K	85	98	50	110	170	16	16	18	170	110	057782
16X180/60	L			60						180		057783
16X220/100*		85	98	100	105	170	16	16	18	220	100	057784
20X170/30	K			30						170		057785
20X200/60	M	100	113	60	130	200	20	20	22	200	160	057786
20X220/80	O			80						220		057787

INSTALACIÓN



Propiedades mecánicas de los anclajes

Dimensiones		M8	M10	M12	M16	M20
Sección superior del cono						
f_{uk} (N/mm ²)	Resistencia mín. a tracción	900	830	830	720	600
f_{yk} (N/mm ²)	Límite de elasticidad	800	670	670	580	580
A_s (mm ²)	Sección resistente	22,9	35,3	45,4	88,2	165,1
Parte rosca						
f_{uk} (N/mm ²)	Resistencia mín. a tracción	750	730	730	600	500
f_{yk} (N/mm ²)	Límite de elasticidad	680	580	580	480	410
A_s (mm ²)	Sección resistente	36,6	58	84,3	156	245
W_{el} (mm ³)	Módulo resistente elástico	31,23	62,3	109,17	277,47	540,9
$M^0_{rk,s}$ (Nm)	Momento flector característico	21	36	63	133	222
M (Nm)	Momento flector admisible	8,7	14,7	25,8	54,4	90,5



Las cargas especificadas en esta página permiten evaluar las prestaciones del producto, pero no se pueden utilizar para el dimensionamiento. Se deben usar las prestaciones indicadas en las páginas siguientes "método CC" (3/6 a 6/6).

Resistencias últimas medias ($N_{Ru,m}$, $V_{Ru,m}$) y resistencias características (N_{Rk} , V_{Rk}) en kN

Las resistencias últimas medias provienen de resultados de ensayos en condiciones admisibles de empleo, y las resistencias características están determinadas estadísticamente.

TRACCIÓN

Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20
Hormigón no fisurado (C20/25)					
h_{ef}	46	60	70	85	100
$N_{Ru,m}$	15,8	26,1	35,5	47,5	60,1
N_{Rk}	9,1	21,2	29,8	40,3	45,0
Hormigón fisurado (C20/25)					
h_{ef}	46	60	70	85	100
$N_{Ru,m}$	10,7	16,9	25,7	38,9	60,9
N_{Rk}	6,8	13,8	20,7	28,5	52,2

CORTANTE

Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20
Hormigón fisurado y no fisurado (C20/25)					
$V_{Ru,m}$	16,1	19,6	26,6	55,4	85,0
V_{Rk}	14,9	16,6	21,2	46,7	79,2

Resistencias de diseño (N_{Rd} , V_{Rd}) para un anclaje en hormigón en kN

$$N_{Rd} = \frac{N_{Rk}^*}{\gamma_{Mc}}$$

*Valores derivados de los ensayos

$$V_{Rd} = \frac{V_{Rk}^*}{\gamma_{Ms}}$$

TRACCIÓN

Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20
Hormigón no fisurado (C20/25)					
h_{ef}	46	60	70	85	100
N_{Rd}	6,1	14,1	19,9	26,9	30,0
Hormigón fisurado (C20/25)					
h_{ef}	46	60	70	85	100
N_{Rd}	4,5	9,2	13,8	19,0	34,8

$\gamma_{Mc} = 1,5$

CORTANTE

Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20
Hormigón fisurado y no fisurado (C20/25)					
V_{Rd}	11,9	13,3	16,9	37,4	52,8

$\gamma_{Ms} = 1,25$ para M8 a M16 y $\gamma_{Ms} = 1,5$ para M20

Cargas recomendadas (N_{rec} , V_{rec}) para un anclaje en hormigón en kN

$$N_{rec} = \frac{N_{Rk}^*}{\gamma_M \cdot \gamma_F}$$

*Valores derivados de los ensayos

$$V_{rec} = \frac{V_{Rk}^*}{\gamma_M \cdot \gamma_F}$$

TRACCIÓN

Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20
Hormigón no fisurado (C20/25)					
h_{ef}	46	60	70	85	100
N_{rec}	4,3	10,1	14,2	19,2	21,4
Hormigón fisurado (C20/25)					
h_{ef}	46	60	70	85	100
N_{rec}	3,2	6,6	9,9	13,6	24,9

$\gamma_F = 1,4$; $\gamma_{Mc} = 1,5$

CORTANTE

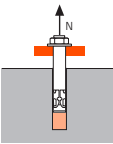
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20
Hormigón fisurado y no fisurado (C20/25)					
V_{rec}	8,5	9,5	12,1	26,7	37,7

$\gamma_F = 1,4$; $\gamma_{Ms} = 1,25$ para M8 a M16 y $\gamma_{Ms} = 1,5$ para M20



SPIT Método CC (valores derivados de la ETA)

TRACCIÓN en kN

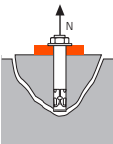


→ Resistencia por arranque / deslizamiento

$N_{Rd,p} = N^0_{Rd,p} \cdot f_b$

$N^0_{Rd,p}$		Resistencia de diseño por arranque					
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M12X220	M16X220
Hormigón no fisurado							
h_{ef}	46	60	70	85	100	70	85
$N^0_{Rd,p}$ (C20/25)	6,0	13,3	20,0	26,7	-	13,3	23,3
Hormigón fisurado							
h_{ef}	46	60	70	85	100	70	85
$N^0_{Rd,p}$ (C20/25)	3,3	6,0	10,7	13,3	20,0	8,0	16,6

$\gamma_{Mc} = 1,5$

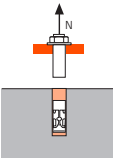


→ Resistencia por cono de hormigón

$N_{Rd,c} = N^0_{Rd,c} \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$

$N^0_{Rd,c}$		Resistencia de diseño por cono de hormigón					
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M12X220	M16X220
Hormigón no fisurado							
h_{ef}	46	60	70	85	100	70	85
$N^0_{Rd,c}$ (C20/25)	10,5	15,6	19,7	26,3	33,6	19,7	26,3
Hormigón fisurado							
h_{ef}	46	60	70	85	100	70	85
$N^0_{Rd,c}$ (C20/25)	7,5	11,2	14,1	18,8	24,0	14,1	18,8

$\gamma_{Mc} = 1,5$



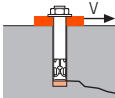
→ Resistencia del acero

$N_{Rd,s}$		Resistencia de diseño del acero a tracción					
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M12X220	M16X220
$N_{Rd,s}$	15,7	19,8	25,8	43,7	66,1	26,9	48,4

M8 : $\gamma_{Ms} = 1,4$; M10 a M16 : $\gamma_{Ms} = 1,48$; M20 : $\gamma_{Ms} = 1,5$

$N_{Rd} = \min(N_{Rd,p} ; N_{Rd,c} ; N_{Rd,s})$
 $\beta_N = N_{Sd} / N_{Rd} \leq 1$

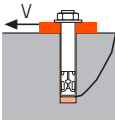
CORTANTE en kN



→ Resistencia a borde de hormigón

$V_{Rd,c} = V^0_{Rd,c} \cdot f_b \cdot f_{\beta,V} \cdot \Psi_{S-C,V}$

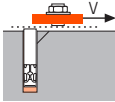
$V^0_{Rd,c}$	Resistencia de diseño a borde de hormigón con distancia mínima a los bordes (C_{min})				
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20
Hormigón no fisurado					
h_{ef}	46	60	70	85	100
C_{min}	50	60	60	90	100
S_{min}	75	120	145	140	160
$V^0_{Rd,c}$ (C20/25)	3,0	4,4	4,8	10,0	13,0
Hormigón fisurado					
h_{ef}	46	60	70	85	100
C_{min}	50	55	60	80	100
S_{min}	75	90	145	110	130
$V^0_{Rd,c}$ (C20/25)	2,1	2,8	3,4	6,0	9,3
$\gamma_{Mc} = 1,5$					



→ Resistencia por efecto palanca

$V_{Rd,cp} = V^0_{Rd,cp} \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$

$V^0_{Rd,cp}$	Resistencia de diseño por efecto palanca				
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20
Hormigón no fisurado					
h_{ef}	46	60	70	85	100
$V^0_{Rd,cp}$ (C20/25)	10,5	31,2	39,4	52,7	67,2
Hormigón fisurado					
h_{ef}	46	60	70	85	100
$V^0_{Rd,cp}$ (C20/25)	7,5	22,3	28,1	37,6	48,0
$\gamma_{Mcp} = 1,5$					



→ Resistencia del acero

$V_{Rd,s}$	Resistencia de diseño del acero a cortante				
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,s}$	9,1	12,6	18,1	36,0	40,7

M8 : $\gamma_{Ms} = 1,5$; M10 a M16 : $\gamma_{Ms} = 1,27$; M20 : $\gamma_{Ms} = 1,5$

$V_{Rd} = \min(V_{Rd,c} ; V_{Rd,cp} ; V_{Rd,s})$
 $\beta_V = V_{Sd} / V_{Rd} \leq 1$

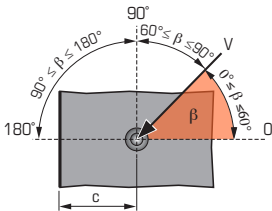
$\beta_N + \beta_V \leq 1,2$

f_b INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

Clase de hormigón	f_b	Clase de hormigón	f_b
C25/30	1,1	C40/50	1,41
C30/37	1,22	C45/55	1,48
C35/45	1,34	C50/60	1,55

$f_{\beta,V}$ INFLUENCIA DE LA DIRECCIÓN DE LA CARGA A CORTANTE

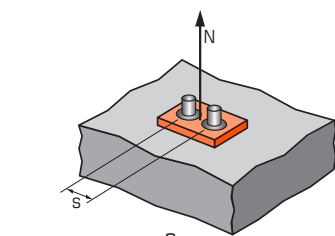
Ángulo β [°]	$f_{\beta,V}$
0 a 55	1
60	1,1
70	1,2
80	1,5
90 a 180	2





SPIT Método CC (valores derivados de la ETA)

Ψ_S INFLUENCIA DE LA DISTANCIA ENTRE EJES DE CARGA A TRACCIÓN DEL CONO DE HORMIGÓN



Ψ_S = 0,5 + $\frac{S}{6 \cdot h_{ef}}$

S_{min} < S < S_{cr,N}

S_{cr,N} = 3 · h_{ef}

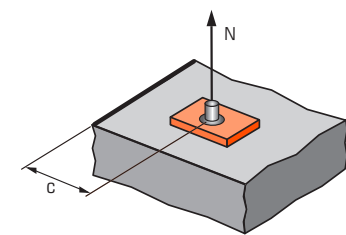
Ψ_S debe utilizarse para cualquier distancia entre eje actuando sobre el grupo de anclajes.

DISTANCIA ENTRE EJES S

Coefficiente de reducción Ψ_S
Hormigón fisurado y no fisurado

Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20
50	0,68				
55	0,70	0,65			
60	0,72	0,67	0,64		
75	0,77	0,71	0,68		
90	0,83	0,75	0,71	0,68	
110	0,90	0,81	0,76	0,72	
130	0,97	0,86	0,81	0,75	0,72
140	1,00	0,89	0,83	0,77	0,73
180		1,00	0,93	0,85	0,80
210			1,00	0,91	0,85
255				1,00	0,93
300					1,00

Ψ_{c,N} INFLUENCIA DE LA DISTANCIA A BORDE SOBRE LA CARGA A TRACCIÓN DEL CONO DE HORMIGÓN



Ψ_{c,N} = 0,26 + 0,49 · $\frac{C}{h_{ef}}$

C_{min} < C < C_{cr,N}

C_{cr,N} = 1,5 · h_{ef}

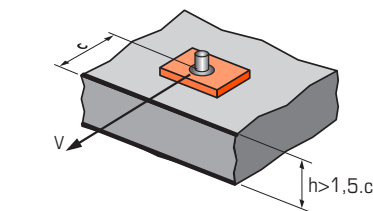
Ψ_{c,N} debe utilizarse para cualquier distancia a los bordes que influya en el grupo de anclajes.

DISTANCIA A LOS BORDES C

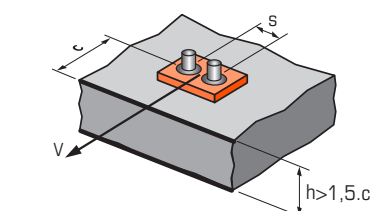
Coefficiente de reducción Ψ_{c,N}
Hormigón fisurado y no fisurado

Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20
50	0,79				
55	0,85	0,71			
60	0,90	0,75	0,68		
70	1,00	0,83	0,75		
80		0,91	0,82	0,72	
90		1,00	0,89	0,78	
100			0,96	0,84	0,75
105			1,00	0,87	0,77
130				1,00	0,90
150					1,00

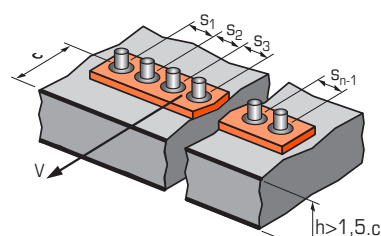
Ψ_{s-c,V} INFLUENCIA DE LA DISTANCIA A BORDE SOBRE LA CARGA A CORTANTE A BORDE DE LA LOSA



Ψ_{s-c,V} = $\frac{C}{C_{min}} \cdot \sqrt{\frac{C}{C_{min}}}$



Ψ_{s-c,V} = $\frac{3 \cdot C + S}{6 \cdot C_{min}} \cdot \sqrt{\frac{C}{C_{min}}}$



→ Caso de un anclaje unitario

Coefficiente de reducción Ψ_{s-c,V}
Hormigón fisurado y no fisurado

$\frac{C}{C_{min}}$	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
Ψ _{s-c,V}	1,00	1,31	1,66	2,02	2,41	2,83	3,26	3,72	4,19	4,69	5,20	5,72

→ Caso de un grupo de 2 anclajes

Coefficiente de reducción Ψ_{s-c,V}
Hormigón fisurado y no fisurado

$\frac{S}{C_{min}}$	$\frac{C}{C_{min}}$	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
1,0		0,67	0,84	1,03	1,22	1,43	1,65	1,88	2,12	2,36	2,62	2,89	3,16
1,5		0,75	0,93	1,12	1,33	1,54	1,77	2,00	2,25	2,50	2,76	3,03	3,31
2,0		0,83	1,02	1,22	1,43	1,65	1,89	2,12	2,38	2,63	2,90	3,18	3,46
2,5		0,92	1,11	1,32	1,54	1,77	2,00	2,25	2,50	2,77	3,04	3,32	3,61
3,0		1,00	1,20	1,42	1,64	1,88	2,12	2,37	2,63	2,90	3,18	3,46	3,76
3,5			1,30	1,52	1,75	1,99	2,24	2,50	2,76	3,04	3,32	3,61	3,91
4,0				1,62	1,86	2,10	2,36	2,62	2,89	3,17	3,46	3,75	4,05
4,5					1,96	2,21	2,47	2,74	3,02	3,31	3,60	3,90	4,20
5,0						2,33	2,59	2,87	3,15	3,44	3,74	4,04	4,35
5,5							2,71	2,99	3,28	3,71	4,02	4,33	4,65
6,0								2,83	3,11	3,41	3,71	4,02	4,33

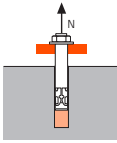
→ Caso de un grupo de 3 anclajes o más

Ψ_{s-c,V} = $\frac{3 \cdot C + S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_{n-1}}{3 \cdot n \cdot C_{min}} \cdot \sqrt{\frac{C}{C_{min}}}$



SPIT Método CC (valores derivados de la ETA - Categoría sísmica C1)

TRACCIÓN en kN



Resistencia por arranque / deslizamiento

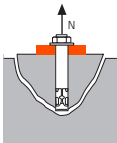
$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_b$$

N _{Rd,p,C1}		Resistencia de diseño por arranque						
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M12X220	M16X220	
Categoría C1 - Anclaje individual								
h _{ef}	46	60	70	85	100	70	85	
N _{Rd,p,C1} (C20/25)	3,1	4,9	10,7	13,3	-	5,6	11,6	

Categoría C1 - Grupo de anclajes ⁽¹⁾								
h _{ef}	46	60	70	85	100	70	85	
N _{Rd,p,C1} (C20/25)	2,7	4,2	9,1	11,3	17,0	4,8	9,9	

⁽¹⁾ cuando más de un anclaje de grupo esta sometido a tracción

$$\gamma_{Mc} = 1,5$$



Resistencia por cono de hormigón

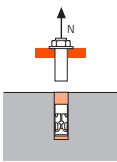
$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$$

N _{Rd,c,C1}		Resistencia de diseño por cono de hormigón						
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M12X220	M16X220	
Categoría C1 - Anclaje individual								
h _{ef}	46	60	70	85	100	70	85	
N _{Rd,c,C1} (C20/25)	6,2	9,5	11,9	16,0	20,4	11,9	16,0	

Categoría C1 - Grupo de anclajes ⁽¹⁾								
h _{ef}	46	60	70	85	100	70	85	
N _{Rd,c,C1} (C20/25)	5,4	8,4	10,5	14,1	18,0	10,5	14,1	

⁽¹⁾ cuando más de un anclaje de grupo esta sometido a tracción

$$\gamma_{Mc} = 1,5$$

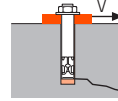


Resistencia del acero

N _{Rd,s,C1}		Resistencia de diseño del acero a tracción						
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M12X220	M16X220	
N _{Rd,s,C1}	13,2	19,8	25,8	43,7	66,1	26,9	48,4	

⁽¹⁾ cuando más de un anclaje de grupo esta sometido a tracción
M8 : $\gamma_{Ms} = 1,4$; M10 a M16 : $\gamma_{Ms} = 1,48$; M20 : $\gamma_{Ms} = 1,5$

CORTANTE en kN



Resistencia a borde de hormigón

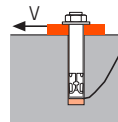
$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_b \cdot f_{\beta,V} \cdot \Psi_{S-C,V}$$

V _{Rd,c,C1}		Resistencia de diseño a borde de hormigón con distancia mínima a los bordes (C _{min})						
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M12X220	M16X220	
Categoría C1 - Anclaje individual								
h _{ef}	46	60	70	85	100	70	85	
C _{min}	50	55	60	80	100	60	80	
S _{min}	75	120	145	140	160	145	140	
V _{Rd,c,C1} (C20/25)	2,1	3,6	7,4	8,4	11,4	7,4	8,4	

Categoría C1 - Grupo de anclajes ⁽¹⁾								
h _{ef}	46	60	70	85	100	70	85	
C _{min}	50	65	100	100	115	100	100	
S _{min}	75	90	145	110	130	145	110	
V _{Rd,c,C1} (C20/25)	1,8	3,0	6,3	7,1	9,7	6,3	7,1	

⁽¹⁾ cuando más de un anclaje de grupo esta sometido a cortante

$$\gamma_{Mc} = 1,5$$



Resistencia por efecto palanca

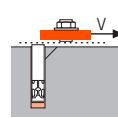
$$V_{Rd,cp} = V_{Rd,cp}^0 \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$$

V _{Rd,cp,C1}		Resistencia de diseño por efecto palanca						
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M12X220	M16X220	
Categoría C1 - Anclaje individual								
h _{ef}	46	60	70	85	100	70	85	
V _{Rd,cp,C1} (C20/25)	6,2	19,0	23,9	32,0	40,8	23,9	32,0	

Categoría C1 - Grupo de anclajes ⁽¹⁾								
h _{ef}	46	60	70	85	100	70	85	
V _{Rd,cp,C1} (C20/25)	5,4	16,7	21,1	28,2	36,0	21,1	28,2	

⁽¹⁾ cuando más de un anclaje de grupo esta sometido a cortante

$$\gamma_{Mc} = 1,5$$



Resistencia del acero ⁽²⁾

V _{Rd,s,C1}		Resistencia de diseño del acero a cortante						
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M12X220	M16X220	
Categoría C1 - Anclaje individual								
V _{Rd,s,C1}	4,8	12,6	18,1	36,0	40,7	14,2	26,4	

Categoría C1 - Grupo de anclajes ⁽¹⁾								
V _{Rd,s,C1}	4,1	10,7	15,4	30,6	34,6	12,1	22,4	

⁽¹⁾ cuando más de un anclaje de grupo esta sometido a cortante

⁽²⁾ En caso de no rellenar la holgura entre anclaje y placa

M8 : $\gamma_{Ms} = 1,5$; M10 a M16 : $\gamma_{Ms} = 1,27$; M20 : $\gamma_{Ms} = 1,5$

$$N_{Rd,C1} = \min(N_{Rd,p,C1} ; N_{Rd,c,C1} ; N_{Rd,s,C1})$$

$$\beta_N = N_{Sd} / N_{Rd,C1} \leq 1$$

$$V_{Rd,C1} = \min(V_{Rd,c,C1} ; V_{Rd,cp,C1} ; V_{Rd,s,C1})$$

$$\beta_V = V_{Sd} / V_{Rd,C1} \leq 1$$

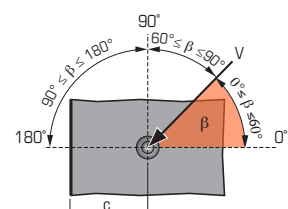
$$\beta_N + \beta_V \leq 1,2$$

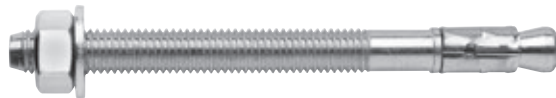
f_b INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

Clase de hormigón	f _b	Clase de hormigón	f _b
C25/30	1,1	C40/50	1,41
C30/37	1,22	C45/55	1,48
C35/45	1,34	C50/60	1,55

f_{β,V} INFLUENCIA DE LA DIRECCIÓN DE LA CARGA A CORTANTE

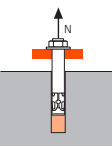
Ángulo β [°]	f _{β,V}
0 a 55	1
60	1,1
70	1,2
80	1,5
90 a 180	2





SPIT Método CC (valores derivados de la ETA - Categoría sísmica C2)

TRACCIÓN en kN

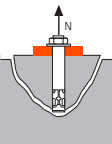


Resistencia por arranque / deslizamiento

$N_{Rd,p,C2} = N^0_{Rd,p,C2} \cdot f_b$

Resistencia de diseño por arranque							
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M12X220	M16X220
Categoría C2 - Anclaje individual							
h_{ef}	46	60	70	85	100	70	85
$N^0_{Rd,p,C2}$ (C20/25)	NA	1,9	4,0	12,0	17,1	3,5	6,0
Categoría C2 - Grupo de anclajes ⁽¹⁾							
h_{ef}	46	60	70	85	100	70	85
$N^0_{Rd,p,C2}$ (C20/25)	NA	1,6	3,4	10,2	14,5	3,0	5,0

⁽¹⁾ cuando más de un anclaje de grupo esta sometido a tracción
 $\gamma_{Mc} = 1,5$

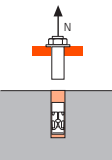


Resistencia por cono de hormigón

$N_{Rd,c,C2} = N^0_{Rd,c,C2} \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$

Resistencia de diseño por cono de hormigón							
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M12X220	M16X220
Categoría C2 - Anclaje individual							
h_{ef}	46	60	70	85	100	70	85
$N^0_{Rd,c,C2}$ (C20/25)	NA	9,5	11,9	16,0	20,4	11,9	16,0
Categoría C2 - Grupo de anclajes ⁽¹⁾							
h_{ef}	46	60	70	85	100	70	85
$N^0_{Rd,c,C2}$ (C20/25)	NA	8,4	10,5	14,1	18,0	10,5	14,1

⁽¹⁾ cuando más de un anclaje de grupo esta sometido a tracción
 $\gamma_{Mc} = 1,5$

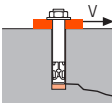


Resistencia del acero

Resistencia de diseño del acero a tracción							
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M12X220	M16X220
$N_{Rd,s,C2}$	NA	19,5	25,5	43,1	66,1	26,9	48,4

⁽¹⁾ cuando más de un anclaje de grupo esta sometido a tracción
M10 a M16 : $\gamma_{Ms} = 1,48$; M20 : $\gamma_{Ms} = 1,5$

CORTANTE en kN

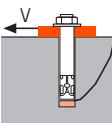


Resistencia a borde de hormigón

$V_{Rd,c,C2} = V^0_{Rd,c,C2} \cdot f_b \cdot f_{\beta,V} \cdot \Psi_{S-C,V}$

Resistencia de diseño a borde de hormigón con distancia mínima a los bordes (C_{min})							
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M12X220	M16X220
Categoría C2 - Anclaje individual							
h_{ef}	46	60	70	85	100	70	85
C_{min}	50	55	60	80	100	60	80
S_{min}	40	50	100	100	100	100	100
$V^0_{Rd,c,C2}$ (C20/25)	NA	3,6	7,4	8,4	11,4	7,4	8,4
Categoría C2 - Grupo de anclajes ⁽¹⁾							
h_{ef}	46	60	70	85	100	70	85
C_{min}	50	65	100	100	115	100	100
S_{min}	40	50	100	100	100	100	100
$V^0_{Rd,c,C2}$ (C20/25)	NA	3,0	6,3	7,1	9,7	6,3	7,1

⁽¹⁾ cuando más de un anclaje de grupo esta sometido a cortante
 $\gamma_{Mc} = 1,5$

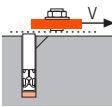


Resistencia por efecto palanca

$V_{Rd,cp,C2} = V^0_{Rd,cp,C2} \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$

Resistencia de diseño por efecto palanca							
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M12X220	M16X220
Categoría C2 - Anclaje individual							
h_{ef}	46	60	70	85	100	70	85
$V^0_{Rd,cp,C2}$ (C20/25)	NA	19,0	23,9	32,0	40,8	23,9	32,0
Categoría C2 - Grupo de anclajes ⁽¹⁾							
h_{ef}	46	60	70	85	100	70	85
$V^0_{Rd,cp,C2}$ (C20/25)	NA	16,7	21,1	28,2	36,0	21,1	28,2

⁽¹⁾ cuando más de un anclaje de grupo esta sometido a cortante
 $\gamma_{Mc} = 1,5$



Resistencia del acero ⁽²⁾

Resistencia de diseño del acero a cortante							
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M12X220	M16X220
Categoría C2 - Anclaje individual							
$V_{Rd,s,C2}$	NA	7,6	11,0	27,1	29,8	14,2	26,4
Categoría C2 - Grupo de anclajes ⁽¹⁾							
$V_{Rd,s,C2}$	NA	6,5	9,4	23,1	25,3	12,1	22,4

⁽¹⁾ cuando más de un anclaje de grupo esta sometido a cortante

⁽²⁾ En caso de no rellenar la holgura entre anclaje y placa
M10 a M16 : $\gamma_{Ms} = 1,27$; M20 : $\gamma_{Ms} = 1,5$

$N_{Rd,C2} = \min(N_{Rd,p,C2} ; N_{Rd,c,C2} ; N_{Rd,s,C2})$
 $\beta_N = N_{Sd} / N_{Rd,C2} \leq 1$

$V_{Rd,C2} = \min(V_{Rd,c,C2} ; V_{Rd,cp,C2} ; V_{Rd,s,C2})$
 $\beta_V = V_{Sd} / V_{Rd,C2} \leq 1$

$\beta_N + \beta_V \leq 1,2$

f_b INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN			
Clase de hormigón	f_b	Clase de hormigón	f_b
C25/30	1,1	C40/50	1,41
C30/37	1,22	C45/55	1,48
C35/45	1,34	C50/60	1,55

$f_{\beta,V}$ INFLUENCIA DE LA DIRECCIÓN DE LA CARGA A CORTANTE	
Ángulo β [°]	$f_{\beta,V}$
0 a 55	1
60	1,1
70	1,2
80	1,5
90 a 180	2