

SPIT MAXIMA

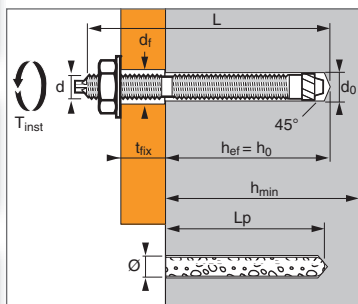
Acero cincado



1/4



ATE Option 7
n° 03/0008



➤ Fijación con mortero sintético para cargas pesadas

Características técnicas

SPIT MAXIMA	Prof. max. en mat. base (mm)	Espesor max. pieza a fijar (mm)	Espesor mín. mat. base (mm)	Ø roscado (mm)	Prof. perforación (mm)	Ø perforación (mm)	Ø paso (mm)	Long. total varilla (mm)	Long. total cápsula (mm)	Par apriete máx. (Nm)	Código varilla	Código cápsula
	h_{ef}	t_{fix}	h_{min}	d	h_o	d_o	d_f	L	L_p	T_{inst}		
MAXIMA M8	80	15	110	8	80	10	9	110	80	10	050950	051500
MAXIMA M10	90	20	120	10	90	12	12	130	85	20	050960	051510
MAXIMA M12	110	25	150	12	110	14	14	160	107	30	050970	051520
MAXIMA M16	125	35	160	16	125	18	18	190	107	60	050980	051530
MAXIMA M20	170	65	220	20	170	25	22	260	162	120	655220	051540
MAXIMA M24	210	63	300	24	210	28	26	300	200	200	655240	051550
MAXIMA M30	280	70	350	30	280	35	33	380	260	400	050940	051560

Propiedades mecánicas de los anclajes

	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Parte roscada							
f_{uk} (N/mm ²) Resistencia mín. a tracción	600	600	600	600	520	520	520
f_{yk} (N/mm ²) Límite de elasticidad	420	420	420	420	420	420	420
A_s (mm ²) Sección resistente	36,6	58	84,3	157	227	326,9	522,8
W_{el} (mm ³) Módulo de inercia en flexión	31,2	62,3	109,2	277,5	482,4	833,7	1686,0
$M^{o}_{Rk,s}$ (Nm) Momento de flexión característica	22	45	78	200	301	520	1052
M (Nm) Momento de flexión admisible	9,0	18,4	31,8	81,6	122,9	212,2	429,4

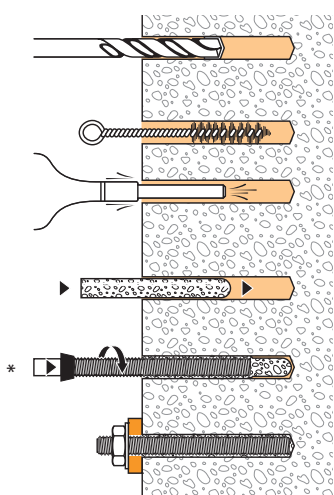
APLICACIÓN

- Fijación de carpinterías metálicas
- Fijación de máquinas (resiste las vibraciones)
- Fijación de silos de almacenaje, soportes de tuberías
- Fijación de paneles indicadores
- Fijación de barreras de seguridad

MATERIAL

- **Varilla roscada M8-M16:** acero conformado en frío NF A35-53
- **Varilla roscada M20-M30:** 11 SMnPb37 - NFA 35-561
- **Tuerca:** Acero, EN 20898-2 grado 6 u 8
- **Arandela:** Acero DIN 513
- **Protección: cincado 5 µm mín.** NF E25-009

MODO DE INSTALACIÓN



Tiempo de curado antes de la aplicación de carga

Temperatura ambiente (°C)	SPIT MAXIMA resin	
	Hormigón seco	Hormigón húmedo
$T \geq 20^\circ\text{C}$	20 min.	40 min.
$10^\circ\text{C} < T < 20^\circ\text{C}$	30 min.	60 min.
$0^\circ\text{C} < T \leq 10^\circ\text{C}$	1 hora	2 horas
$-5^\circ\text{C} < T \leq 0^\circ\text{C}$	5 horas	10 horas

Resistencia química del anclaje SPIT MAXIMA

Sustancias químicas	Concentración (%)	Resistencia	Sustancias químicas	Concentración (%)	Resistencia
Ácido nítrico	< 20	(+)	Etilenglicol	100	(+)
Ácido nítrico	20 - 70	(o)	Heptano	100	(o)
Ácido fosfórico	< 10	(+)	Hexano	100	(o)
Sulphurous acid	100	(o)	Metanol	≤ 15	(o)
Sulphuric acid	≤ 30	(+)	Monóxido de carbono	100	(+)
Ethyl alcohol	≤ 15	(+)	Detergente en polvo	100	(+)
Cerveza	100	(+)	Percloroetileno	100	(o)
Dióxido de carbono	100	(+)	Peróxido de hidrógeno	≤ 40	(o)
Motor de gasolina sin benceno	100	(o)	Potasa cáustica	100	(+)
Fluoruro de hidrógeno	≤ 20	(+)	Cemento en suspensión	Solución saturada	(+)
Amoníaco	100	(+)			

Resistente (+): Las muestras en contacto con las sustancias no han presentado daños visibles como fisuras, superficies atacadas, ángulos fragmentados o hinchazones importantes.

Sensible (o): Debe usarse con precaución en función de la exposición de la zona de utilización. Tomar precauciones. El material de las muestras ha sido ligeramente atacado al entrar en contacto con la sustancia.

* Utilizar el útil de instalación suministrado en cada caja de pernos.

SPIT MAXIMA

Acero cincado



2/4

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 (3/4 y 4/4).

Carga media de fallo ($N_{Ru,m}$, $V_{Ru,m}$) / resistencia característica (N_{Rk} , V_{Rk}) en kN

Las cargas medias de fallo se derivan de los resultados de los ensayos en las condiciones admisibles de utilización y las resistencias características se determinan estadísticamente.

TRACCIÓN

Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
h_{ef}	80	90	110	125	170	210	280
$N_{Ru,m}$	25,9	44,1	67,2	93,2	105,4	237,6	297,7
N_{Rk}	18,3	25,7	37,7	57,1	80,8	119,7	151,9

CIZALLAMIENTO

Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
$V_{Ru,m}$	13,1	21,7	23,32	45,2	73,7	114,7	168,3
V_{Rk}	10,8	15,8	19,6	37,2	69,5	96,6	146,5

Carga límite última (N_{Rd} , V_{Rd}) para un anclaje en macizo 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	M24	M30
h_{ef}	80	90	110	125	170	210	280
N_{Rd}	10,2	14,3	20,9	31,7	44,9	66,5	84,4

$\gamma_{Mc} = 1,8$

CIZALLAMIENTO

Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
V_{Rd}	7,6	11,0	13,7	26,0	46,3	64,4	97,7

$\gamma_{Ms} = 1,43$ para M8 a M16 y $\gamma_{Ms} = 1,5$ para M20 a M30

Carga recomendada (N_{Rec} , V_{Rec}) para un anclaje en macizo en kN

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

*Valores derivados de los ensayos con pernos de grado 10,9

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

TRACCIÓN

Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
h_{ef}	80	90	110	125	170	210	280
N_{Rec}	7,3	10,2	14,9	22,7	32,0	47,5	60,3

$\gamma_F = 1,4$; $\gamma_{Mc} = 1,8$

CIZALLAMIENTO

Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
V_{Rec}	5,4	7,9	9,8	18,6	33,1	46,0	69,8

$\gamma_F = 1,4$; $\gamma_{Ms} = 1,43$ para M8 a M16 y $\gamma_{Ms} = 1,5$ para M20 a M30

SPIT MAXIMA

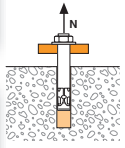
Acero cincado



3/4

SPIT Método CC (valores derivados de la ATE)

TRACCIÓN en kN

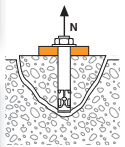


➤ Resistencia a la rotura por extracción-deslizamiento en hormigón seco, húmedo (1) y sumergido (2)

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

N ⁰ _{Rd,p} Resistencia en el ELU - rotura por extracción-deslizamiento en hormigón seco o húmedo							
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
h _{ef}	80	90	110	125	170	210	280
-40°C a +40°C	8,9	13,9	22,2	33,3	41,7	63,9	77,8
-40°C a +80°C	5,0	8,9	13,9	22,2	27,8	41,7	52,8
Resistencia en el ELU - rotura por extracción-deslizamiento en hormigón sumergido							
-40°C a +40°C	-	-	19,0	28,6	35,7	54,8	66,7
-40°C a +80°C	-	-	11,9	19,0	23,8	35,7	45,2

γ_{Mc} = 1,8 (húmedo) ; γ_{Mc} = 2,1 (sumergido)

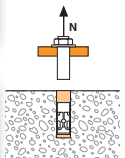


➤ Resistencia a la rotura del cono en hormigón seco, húmedo (1) y sumergido (2)

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

N ⁰ _{Rd,c} Resistencia en el ELU - rotura del cono en hormigón seco o húmedo							
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
h _{ef}	80	90	110	125	170	210	280
-40°C a +40°C	8,9	13,9	22,2	33,3	41,7	63,9	77,8
-40°C a +80°C	5,0	8,9	13,9	22,2	27,8	41,7	52,8
Resistencia en el ELU - rotura del cono en hormigón sumergido							
-40°C a +40°C	-	-	19,0	28,6	35,7	54,8	66,7
-40°C a +80°C	-	-	11,9	19,0	23,8	35,7	45,2

γ_{Mc} = 1,8 (húmedo) ; γ_{Mc} = 2,1 (sumergido)



➤ Resistencia a la rotura del acero

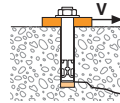
N _{Rd,s} Resistencia en el ELU - rotura del acero							
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
N _{Rd,s}	12,9	19,9	29,2	55	79,2	114,1	181,9

γ_{Ms} = 1,71 para M8 a M16 y γ_{Ms} = 1,49 para M20 a M30

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

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

CIZALLAMIENTO en kN

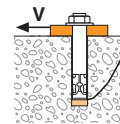


➤ Resistencia a la rotura del hormigón en el borde de la losa

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

V ⁰ _{Rd,c} Resistencia en el ELU - rotura del hormigón en el borde de la losa a la distancia mínima a los bordes (C _{min})							
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
h _{ef}	80	90	110	125	170	210	280
C _{min}	40	45	55	65	85	105	140
S _{min}	40	45	55	65	85	105	140
V ⁰ _{Rd,c}	2,5	3,3	4,8	6,9	12,1	17,9	31,2

γ_{Mc} = 1,5

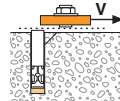


➤ Resistencia a la rotura por efecto de palanca

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

V ⁰ _{Rd,cp} Resistencia en el ELU - rotura por efecto de palanca en hormigón seco y húmedo							
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
h _{ef}	80	90	110	125	170	210	280
-40°C a +40°C	21,3	33,3	53,3	80,0	100,0	153,3	186,7
-40°C a +80°C	12,0	21,3	33,3	53,3	66,7	100,0	126,7
Resistencia en el ELU - rotura por efecto de palanca for para hormigón flotante							
-40°C a +40°C	-	-	53,3	80,0	100,0	153,3	186,7
-40°C a +80°C	-	-	33,3	53,3	66,7	100,0	126,7

γ_{Mcp} = 1,5



➤ Resistencia a la rotura del acero

V _{Rd,s} Resistencia en el ELU - rotura del acero							
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
V _{Rd,s}	7,7	11,8	17,7	32,8	39,3	56,6	90,7

γ_{Ms} = 1,43 para M8 a M16 y γ_{Ms} = 1,5 para M20 a M30

(1) El hormigón de la zona de la fijación está saturado de agua.
 (2) El hormigón está húmedo y el agujero está lleno de agua. Se puede inyectar la resina sin necesidad de eliminar el agua.

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

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

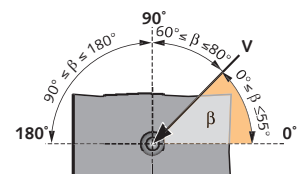
$$\beta_N + \beta_V \leq 1,2$$

f_B INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
C20/25	1	1	1	1	1	1	1
C30/37	1	1	1	1	1,18	1,07	1,27
C50/60	1	1	1	1	1,53	1,22	1,79

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

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



SPIT MAXIMA

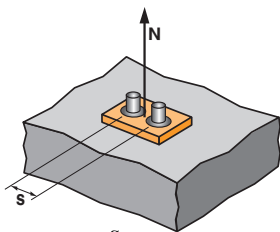
Acero cincado



4/4

SPIT Método CC (valores derivados de la ATE)

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



$$\Psi_S = 0,5 + \frac{s}{4 \cdot h_{ef}}$$

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

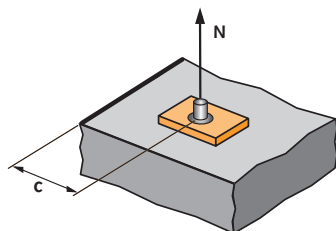
$S_{cr,N} = 2 \cdot h_{ef}$

Ψ_S debe utilizarse para cualquier distancia entre ejes que influya en el grupo de anclajes.

DISTANCIA ENTRE EJES S	Coeficiente de reducción Ψ _S Hormigón no fisurado			
	M8	M10	M12	M16
40	0,63			
45	0,64	0,63		
55	0,67	0,65	0,63	0,61
65	0,70	0,68	0,65	0,63
85	0,77	0,74	0,69	0,67
105	0,83	0,79	0,74	0,71
140	0,94	0,89	0,82	0,78
160	1,00	0,94	0,86	0,82
180		1,00	0,91	0,86
220			1,00	0,94
250				1,00

DISTANCIA ENTRE EJES S	Coeficiente de reducción Ψ _S Hormigón no fisurado		
	M20	M24	M30
85	0,63		
105	0,65	0,63	
140	0,71	0,67	0,63
160	0,74	0,69	0,64
180	0,76	0,71	0,66
220	0,82	0,76	0,70
250	0,87	0,80	0,72
300	0,94	0,86	0,77
340	1,00	0,90	0,80
370		0,94	0,83
450		1,00	0,90
560			1,00

Ψ_{C,N} INFLUENCIA DE LA DISTANCIA A LOS BORDES SOBRE LA CARGA A TRACCIÓN PARA LA ROTURA DEL CONO DE HORMIGÓN



$$\Psi_{c,N} = 0,27 + 0,725 \cdot \frac{c}{h_{ef}}$$

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

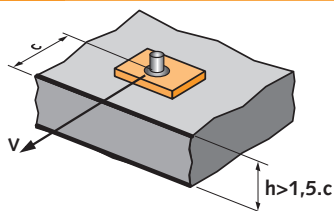
$C_{cr,N} = h_{ef}$

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

DISTANCIAS A LOS BORDES C	Coeficiente de reducción Ψ _{C,N} Hormigón no fisurado			
	M8	M10	M12	M16
40	0,63			
45	0,68	0,63		
55	0,77	0,71	0,63	
65	0,86	0,79	0,70	0,66
85	1,00	0,95	0,83	0,76
90		1,00	0,86	0,79
110			1,00	0,91
125				1,00

DISTANCIAS A LOS BORDES C	Coeficiente de reducción Ψ _{C,N} Hormigón no fisurado		
	M20	M24	M30
85	0,63		
105	0,72	0,63	
120	0,78	0,68	
140	0,87	0,75	0,63
170	1,00	0,86	0,71
210		1,00	0,81
250			0,92
280			1,00

Ψ_{S-C,V} INFLUENCIA DE LA DISTANCIA A LOS BORDES SOBRE LA CARGA A CIZALLAMIENTO PARA LA ROTURA DEL BORDE DE LA LOSA



$$\Psi_{s-c,V} = \frac{c}{c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$

▸ Caso de un anclaje unitario

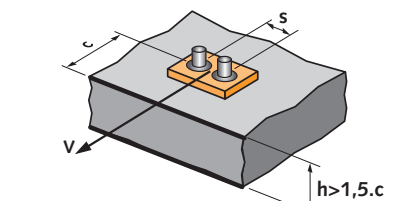
$\frac{C}{C_{min}}$	Coeficiente Ψ _{S-C,V} Hormigón no fisurado											
	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
Ψ _{S-C,V}	1,00	1,31	1,66	2,02	2,41	2,83	3,26	3,72	4,19	4,69	5,20	5,72

▸ Caso de un grupo de dos anclajes

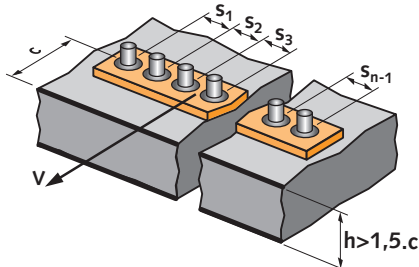
$\frac{S}{C_{min}}$	$\frac{C}{C_{min}}$	Coeficiente Ψ _{S-C,V} Hormigón no fisurado											
		1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
1,0	0,67	0,84	1,03	1,22	1,43	1,65	1,88	2,12	2,36	2,62	2,89	3,16	
1,5	0,75	0,93	1,12	1,33	1,54	1,77	2,00	2,25	2,50	2,76	3,03	3,31	
2,0	0,83	1,02	1,22	1,43	1,65	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	4,65

▸ Caso de un grupo de tres anclajes o más

$$\Psi_{s-c,V} = \frac{3 \cdot c + s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_{n-1}}{3 \cdot n \cdot c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$



$$\Psi_{s-c,V} = \frac{3 \cdot c + s}{6 \cdot c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$



Anclajes químicos