

## El potente mortero de inyección para empalmes de varillas de refuerzo en hormigón fisurado



Fijación de rieles



Empalmes de varillas de refuerzo

### MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

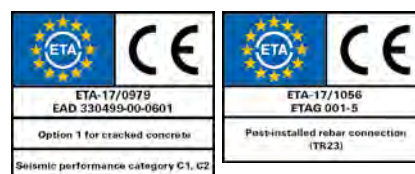
#### Homologado para fijaciones en:

- Hormigón C 20/25 a C 50/60, fisurado y no fisurado

#### También adecuado para:

- Piedra natural de estructura densa

### HOMOLOGACIONES



### VENTAJAS

- La fórmula optimizada de la resina epoxy FIS EM PLUS mejora los valores de carga tanto en hormigón fisurado como no fisurado .
- El mortero también puede ser utilizado en empalmes de varillas desde diámetro 8 a 40 mm.
- En conjunto con la varilla roscada FIS A y/o FTR, las cargas que se aplicarán se pueden diseñar de forma variable seleccionando la profundidad de anclaje.
- Fijación temporales y desmontables son posibles si se utiliza el anclaje con rosca interna RG M I.
- Para un uso práctico en obra, el FIS EM Plus puede utilizarse a bajas temperaturas de hasta -5 ° C.
- El mortero está homologado para perforaciones con diamante y llenas de agua, así como para aplicaciones sísmicas de las categorías de desempeño C1, C2. Por lo tanto, ofrece seguridad en condiciones extremas.

### APLICACIONES

- Varillas de refuerzo instaladas
- Juntas para piezas de hormigón
- Anclajes en vigas de equilibrio
- Aplicaciones en zonas sísmicas
- Anclajes en perforaciones realizadas con diamante o inundadas
- Construcciones metálicas pesadas
- Silos
- Estanterías elevadas
- Muros de aislamiento acústico
- Fijaciones temporarias o removibles

### FUNCIONAMIENTO

- El mortero epoxy FIS EM Plus combinado con la varilla roscada FIS A o FTR, es adecuado para todo tipo de instalaciones (pre-posicionadas y a través).
- La resina y el endurecedor se almacenan en dos cámaras separadas y no se mezclan y activan hasta la extrusión a través del cartucho de inyección a través de la boquilla mezcladora.
- El mortero se inyecta sin burbujas desde la base de la perforación.
- El mortero une toda la superficie del anclaje con la pared de la perforación y a su vez sella la misma.
- La varilla se introduce de manera manual girándola ligeramente hasta que llega a la base del orificio de perforación.
- Durante la instalación a través, el espacio anular entre la varilla roscada y el accesorio a fijar se rellena con FIS EM Plus.

### VER TAMBIÉN

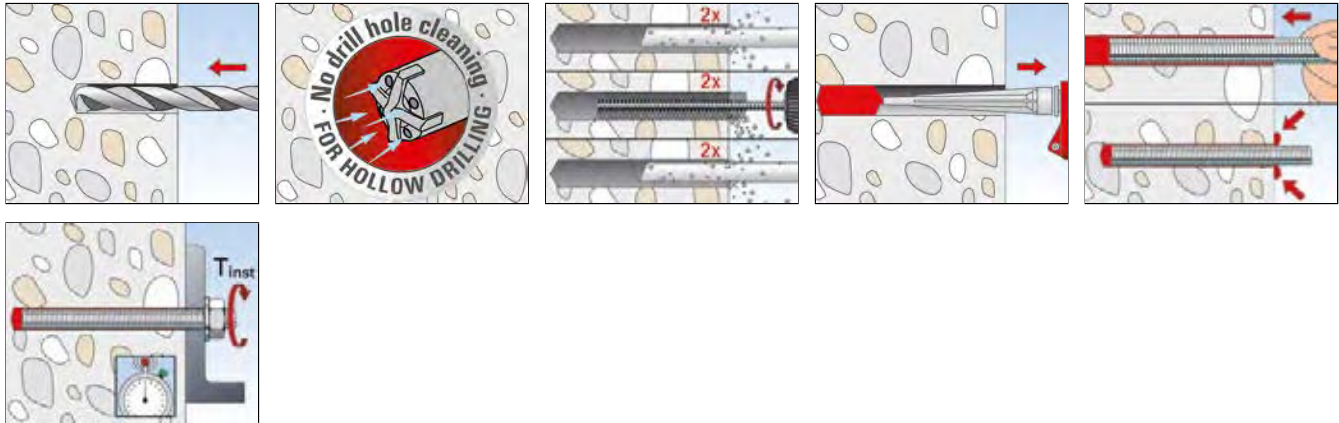


**VARILLAS ROSCADAS**  
Página 41



**APLICADORES**  
Página 46

## INSTALACIÓN EN HORMIGÓN CON FIS EM PLUS Y FIS A / FTR



## DATOS TÉCNICOS



Mortero epoxy  
**FIS EM Plus 390 S**



Boquilla mezcladora  
**FIS MR Plus**

Item	Art.-No.	Homolog.			Lenguaje del cartucho	Unidad de escala	Contenido	Cantidad por caja
		DIBt	ETA	ICC				
<b>FIS EM Plus 390 S</b>	<b>544174</b>	●	■	▲	ESPAÑOL	180	1 cartucho x 390 ml, 2 x FIS MR Plus	6
<b>FIS MR Plus</b>	<b>545853</b>						10 boquillas mezcladoras FIS MR Plus	10

## TIEMPO DE TRABAJABILIDAD Y DE CURADO

Temperatura del material base	Tiempo de trabajabilidad	Tiempo de curado
- 5 °C - - 1 °C	180 min.	200 hrs.
0 °C - + 4 °C	150 min.	90 hrs.
+ 5 °C - + 9 °C	120 min.	40 hrs.
+ 10 °C - + 19 °C	30 min.	18 hrs.
+ 20 °C - + 29 °C	14 min.	10 hrs.
+ 30 °C - + 40 °C	7 min.	5 hrs.

Los tiempos mencionados son válidos desde el momento de contacto entre la resina y el endurecedor en la boquilla mezcladora.

Para la instalación, la temperatura del cartucho debe ser de al menos +5 °C. Para tiempos de instalación más largos, es decir, cuando se producen interrupciones en el trabajo, se debe reemplazar la boquilla.

## CARGAS

Sistema de inyección FIS EM Plus: Resina de inyección FIS EM Plus con varilla roscada FIS A <sup>2)</sup>

Acero zincado 5.8 / acero zincado 8.8 / acero inoxidable A4-70 / acero resistente a alta corrosión C-70

Cargas permisibles de un solo anclaje en hormigón normal fisurado (zona de tensión del hormigón) resistencia clase C20 / 25 (~B25) <sup>1)3)4)8)</sup>										Espacios mínimos mientras se reduce la carga	
Item	Tipo de acero	Espesor mínimo	Empotramiento efectivo del anclaje	Torque de ajuste	Carga recomendada tracción	Carga recomendada corte	Distancia al borde requerida (con un borde) para		Espacio requerido para	Distancia axial mínima	Distancia al borde mínima
							Carga de tracción máxima c	Carga de corte máxima c			
		$h_{min}$ [mm]	$h_{ef}$ [mm]	$T_{max}$ [Nm]	$N_{perm}^{5)}$ [kN]	$V_{perm}^{5)}$ [kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
FIS A M 8	5.8	100	60	10	5,4	5,1	90	105	180	40	40
		110	80		7,2		120	95	240		
		190	160		9,0		65	80	480		
	8.8	100	60		5,4	8,6	90	185	180		
		110	80		7,2		120	170	240		
		190	160		13,8		115	480			
	A4-70	100	60		5,4	6,0	90	125	180		
		110	80		7,2		120	115	240		
		190	160		9,9		75	90	480		
	C-70	100	60		5,4	7,4	90	160	180		
		110	80		7,2		120	145	240		
		190	160		12,4		105	105	480		
FIS A M 10	5.8	100	60	20	6,7	8,6	90	185	180	45	45
		120	90		10,1		135	155	270		
		230	200		13,8		70	110	600		
	8.8	100	60		6,7	13,1	90	295	180		
		120	90		10,1		135	250	270		
		230	200		22,4		150	150	600		
	A4-70	100	60		6,7	9,2	90	195	180		
		120	90		10,1		135	165	270		
		230	200		15,7		90	115	600		
	C-70	100	60		6,7	11,4	90	250	180		
		120	90		10,1		135	215	270		
		230	200		19,5		125	135	600		
FIS A M 12	5.8	100	70	40	10,0	12,0	105	255	210	55	45
		140	110		17,8		165	195	330		
		270	240		20,5		60	135	720		
	8.8	100	70		10,0	19,4	105	435	210		
		140	110		17,8		165	340	330		
		270	240		32,4		145	200	720		
	A4-70	100	70		10,0	13,7	105	295	210		
		140	110		17,8		165	230	330		
		270	240		22,5		75	150	720		
	C-70	100	70		10,0	17,1	105	380	210		
		140	110		17,8		165	295	330		
		270	240		28,1		115	175	720		
FIS A M 16	5.8	120	80	60	12,3	22,3	120	445	240	65	50
		170	125		24,0		190	350	375		
		360	320		37,6		95	195	960		
	8.8	120	80		12,3	24,5	120	495	240		
		170	125		24,0		190	600	375		
		360	320		60,0		225	320	960		
	A4-70	120	80		12,3	24,5	120	495	240		
		170	125		24,0		190	400	375		
		360	320		42,0		120	215	960		
	C-70	120	80		12,3	24,5	120	495	240		
		170	125		24,0		190	515	375		
		360	320		52,4		175	270	960		

## CARGAS

Sistema de inyección FIS EM Plus: Resina de inyección FIS EM Plus con varilla roscada FIS A <sup>2)</sup>

Acero zincado 5.8 / acero zincado 8.8 / acero inoxidable A4-70 / acero resistente a alta corrosión C-70

2 Fijaciones químicas

Cargas permisibles de un solo anclaje en hormigón normal fisurado (zona de tensión del hormigón) resistencia clase C20 / 25 (~B25) <sup>1) 3) 4) 8)</sup>										Espacios mínimos mientras se reduce la carga	
Item	Tipo de acero	Espesor mínimo	Empotramiento efectivo del anclaje	Torque de ajuste	Carga recomendada tracción	Carga recomendada corte	Distancia al borde requerida (con un borde) para		Espacio requerido para	Distancia axial mínima	Distancia al borde mínima
							Carga de tracción máx. c	Carga de cortemáx. c			
		h <sub>min</sub> [mm]	h <sub>ef</sub> [mm]	T <sub>max</sub> [Nm]	N <sub>perm</sub> <sup>5)</sup> [kN]	V <sub>perm</sub> <sup>5)</sup> [kN]	[mm]	[mm]	[mm]	s <sub>min</sub> <sup>6)</sup> [mm]	c <sub>min</sub> <sup>6)</sup> [mm]
FIS A M 20	5.8	140	90	120	14,6	29,3	135	530	270	85	55
		220	170		38,0	34,9	255	455	510		
		450	400		58,6		115	260	1200		
	8.8	140	90		14,6	29,3	135	530	270		
		220	170		38,0	34,9	255	780	510		
		450	400		93,3	56,0	340	435	1200		
	A4-70	140	90		14,6	29,3	135	530	270		
		220	170		38,0	39,4	255	520	510		
		450	400		65,7		145	285	1200		
	C-70	140	90		14,6	29,3	135	530	270		
		220	170		38,0	49,1	255	675	510		
		450	400		81,9		265	370	1200		
FIS A M 24	5.8	160	96	150	16,1	32,2	145	545	290	105	60
		270	210		52,2	50,9	315	590	630		
		540	480		84,3		160	330	1440		
	8.8	160	96		16,1	32,2	145	545	290		
		270	210		52,2	80,6	315	1005	630		
		540	480		134,3		475	570	1440		
	A4-70	160	96		16,1	32,2	145	545	290		
		270	210		52,2	56,8	315	670	630		
		540	480		94,3		230	360	1440		
	C-70	160	96		16,1	32,2	145	545	290		
		270	210		52,2	70,9	315	870	630		
		540	480		117,6		380	480	1440		
FIS A M 27	5.8	170	108	200	19,2	38,5	165	610	325	120	75
		310	250		67,8	65,7	375	695	750		
		600	540		109,5		240	390	1620		
	8.8	170	108		19,2	38,5	165	610	325		
		310	250		67,8	105,1	375	1200	750		
		600	540		175,2		615	700	1620		
	A4-70	170	108		19,2	38,5	165	610	325		
		310	250		67,8	73,7	375	795	750		
		600	540		123,0		325	445	1620		
	C-70	170	108		19,2	38,5	165	610	325		
		310	250		67,8	92,0	375	1030	750		
		600	540		153,3		500	595	1620		
FIS A M 30	5.8	190	120	300	22,5	45,1	180	665	360	140	80
		350	280		80,3	80,6	420	795	840		
		670	600		133,8		300	440	1800		
	8.8	190	120		22,5	45,1	180	665	360		
		350	280		80,3	128,6	420	1375	840		
		670	600		213,8		725	805	1800		
	A4-70	190	120		22,5	45,1	180	665	360		
		350	280		80,3	90,2	420	910	840		
		670	600		150,1		395	510	1800		
	C-70	190	120		22,5	45,1	180	665	360		
		350	280		80,3	112,6	420	1180	840		
		670	600		187,1		595	680	1800		

Para el diseño se debe considerar la evaluación completa ETA-17/0979. <sup>7)</sup>

<sup>1)</sup> Se consideran los factores de seguridad parcial para la resistencia del material según lo regulado en ETA-17/0979 así como un factor de seguridad parcial para acciones de carga de  $\gamma_L = 1,4$ . Como un sólo anclaje cuenta por ej. un anclaje con una separación  $s \geq 3 \cdot h_{ef}$  y una distancia al borde  $c \geq 1,5 \cdot h_{ef}$ . Para datos precisos ver ETA-17/0979

<sup>2)</sup> También válido para varilla roscada FTR en la misma clase de propiedad.

<sup>3)</sup> Para clases de resistencia de concreto más altas hasta C50/60 pueden ser posibles cargas más altas.

<sup>4)</sup> Método de taladrado con martillo, o perforación en hueco. Para conocer otros métodos de perforación y condiciones de aplicación permitidos, consulte ETA-17/0979.

<sup>5)</sup> Para combinaciones de cargas de tracción y cargas de corte o para cargas de corte con brazo de palanca (momentos de flexión), así como distancias de borde o espacios reducidos (grupos de anclaje), recomendamos utilizar nuestro software de diseño de anclaje C-FIX.

<sup>6)</sup> Mínimo espacio axial posible. Distancia al borde reduciendo la carga permisible.

<sup>7)</sup> Las cargas indicadas refieren al European Technical Assessment ETA-17/0979, fecha 06/04/2018. Diseño de cargas acorde a FprEN 1992-4:2017 y TR 055.

<sup>8)</sup> Se requiere un refuerzo en el hormigón para evitar que se parta. El ancho de las grietas debe limitarse teniendo en cuenta las fuerzas de división en  $w_k \sim 0,3\text{mm}$ .

## CARGAS

Sistema de inyección FIS EM Plus: Resina de inyección FIS EM Plus con varilla roscada FIS A<sup>2)</sup>

Acero zincado 5.8 / acero zincado 8.8 / acero inoxidable A4-70 / acero resistente a alta corrosión C-70

Cargas permisibles de un solo anclaje en hormigón normal no fisurado (zona de tensión del hormigón) resistencia clase C20/25 (~B25) <sup>1)3)4)</sup>										Espacios mínimos mientras se reduce la carga	
Item	Tipo de acero	Empotramiento efectivo del anclaje		Torque de ajuste $T_{max}$ [Nm]	Carga recomendada tracción $N_{perm}^{5)}$ [kN]	Carga recomendada corte $V_{perm}^{5)}$ [kN]	Distancia al borde requerida (con un borde) para		Espacio requerido para Carga máxima $s_{cr}$ [mm]	Distancia axial mínima $s_{min}^{6)}$ [mm]	Distancia al borde mínima $c_{min}^{6)}$ [mm]
		Espesor mínimo $h_{min}$ [mm]	Empotramiento efectivo del anclaje $h_{ef}$ [mm]				Carga de tracción máx. $c$ [mm]	Carga de corte máx. $c$ [mm]			
FIS A M 8	5.8	100	60	10	9,0	5,1	75	70	180	40	40
		110	80				55		240		
		190	160				40		480		
	8.8	100	60		11,2	8,6	100	130	180		
		110	80		13,8		130	115	240		
		190	160		40		90	480			
	A4-70	100	60		9,9	6,0	85	85	180		
		110	80				70	75	240		
		190	160				40	70	480		
	C-70	100	60		11,2	7,4	100	110	180		
		110	80		12,4		110	100	240		
		190	160		40		80	480			
FIS A M 10	5.8	100	60	20	11,2	8,6	100	125	180	45	45
		120	90		13,8		110	105	270		
		230	200		45		85	600			
	8.8	100	60		11,2	13,1	100	200	180		
		120	90		20,5		200	170	270		
		230	200		22,4		45	115	600		
	A4-70	100	60		11,2	9,2	100	135	180		
		120	90		15,7		140	110	270		
		230	200		45		90	600			
	C-70	100	60		11,2	11,4	100	170	180		
		120	90		19,5		190	145	270		
		230	200		45		105	600			
FIS A M 12	5.8	100	70	40	14,1	12,0	145	175	210	55	45
		140	110		20,5		165	130	330		
		270	240		45		100	720			
	8.8	100	70		14,1	19,4	145	295	210		
		140	110		27,7		250	230	330		
		270	240		32,4		45	150	720		
	A4-70	100	70		14,1	13,7	145	200	210		
		140	110		22,5		190	155	330		
		270	240		45		115	720			
	C-70	100	70		14,1	17,1	145	260	210		
		140	110		27,7		250	200	330		
		270	240		28,1		45	135	720		
FIS A M 16	5.8	120	80	60	17,2	22,3	160	305	240	65	50
		170	125		33,6		285	235	375		
		360	320		37,6		50	150	960		
	8.8	120	80		17,2	34,4	160	495	240		
		170	125		33,6		285	405	375		
		360	320		60,0		120	220	960		
	A4-70	120	80		17,2	25,2	160	350	240		
		170	125		33,6		285	270	375		
		360	320		42,0		50	165	960		
	C-70	120	80		17,2	31,4	160	445	240		
		170	125		33,6		285	350	375		
		360	320		52,4		50	195	960		

## CARGAS

Sistema de inyección FIS EM Plus: Resina de inyección FIS EM Plus con varilla roscada FIS A <sup>2)</sup>

Acero zincado 5.8 / acero zincado 8.8 / acero inoxidable A4-70 / acero resistente a alta corrosión C-70

2 Fijaciones químicas

Cargas permisibles de un solo anclaje en hormigón normal no fisurado (zona de tensión del hormigón) resistencia clase C20/25 (~B25) <sup>1)3)4)</sup>										Espacios mínimos mientras se reduce la carga	
Item	Tipo de acero	Espesor mínimo	Empotramiento efectivo del anclaje	Torque de ajuste	Carga recomendada tracción	Carga recomendada corte	Distancia al borde requerida (con un borde) para		Espacio requerido para	Distancia axial mínima	Distancia al borde mínima
							Carga de tracción máx. c	Carga de corte máx. c			
		h <sub>min</sub> [mm]	h <sub>ef</sub> [mm]	T <sub>max</sub> [Nm]	N <sub>perm</sub> <sup>5)</sup> [kN]	V <sub>perm</sub> <sup>5)</sup> [kN]	[mm]	[mm]	[mm]	s <sub>min</sub> <sup>6)</sup> [mm]	c <sub>min</sub> <sup>6)</sup> [mm]
FIS A M 20	5.8	140	90	120	20,5	34,9	170	435	270	85	55
		220	170		53,3		385	300	510		
		450	400		58,6		55	195	1200		
	8.8	140	90		20,5	41,1	170	525	270		
		220	170		53,3	385	300	510			
		450	400		93,3	56,0	230	290	1200		
	A4-70	140	90		20,5	39,4	170	500	270		
		220	170		53,3	385	350	510			
		450	400		65,7	55	215	1200			
	C-70	140	90		20,5	41,1	170	525	270		
		220	170		53,3	385	455	510			
		450	400		81,9	49,1	135	260	1200		
FIS A M 24	5.8	160	96	150	22,6	45,2	170	540	290	105	60
		270	210		73,2		475	390	630		
		540	480		84,3		60	250	1440		
	8.8	160	96		22,6	45,2	170	540	290		
		270	210		73,2	80,6	475	675	630		
		540	480		134,3	360	365	1440			
	A4-70	160	96		22,6	45,2	170	540	290		
		270	210		73,2	56,8	475	445	630		
		540	480		94,3	60	270	1440			
	C-70	160	96		22,6	45,2	170	540	290		
		270	210		73,2	70,9	475	580	630		
		540	480		117,6	235	325	1440			
FIS A M 27	5.8	170	108	200	27,0	54,0	195	605	325	120	75
		310	250		95,1		565	460	750		
		600	540		109,5		75	295	1620		
	8.8	170	108		27,0	54,0	195	605	325		
		310	250		95,1	105,1	565	805	750		
		600	540		175,2	505	450	1620			
	A4-70	170	108		27,0	54,0	195	605	325		
		310	250		95,1	73,7	565	530	750		
		600	540		123,0	140	320	1620			
	C-70	170	108		27,0	54,0	195	605	325		
		310	250		95,1	92,0	565	690	750		
		600	540		153,3	355	385	1620			
FIS A M 30	5.8	190	120	300	31,6	63,2	210	660	360	140	80
		350	280		112,7		635	525	840		
		670	600		133,8		80	330	1800		
	8.8	190	120		31,6	63,2	210	660	360		
		350	280		112,7	128,6	635	920	840		
		670	600		213,8	610	515	1800			
	A4-70	190	120		31,6	63,2	210	660	360		
		350	280		112,7	90,2	635	605	840		
		670	600		150,1	195	365	1800			
	C-70	190	120		31,6	63,2	210	660	360		
		350	280		112,7	112,6	635	785	840		
		670	600		187,1	445	435	1800			

Para el diseño se debe considerar la evaluación completa ETA-17/0979 <sup>7)</sup>

<sup>1)</sup> Se consideran los factores de seguridad parcial para la resistencia del material según lo regulado en ETA-17/0979 así como un factor de seguridad parcial para acciones de carga de  $\gamma_L = 1,4$ . Como un sólo anclaje cuenta por ej. un anclaje con una separación  $s \geq 3 \cdot h_{ef}$  y una distancia al borde  $c \geq 1,5 \cdot h_{ef}$ . Para datos precisos ver ETA-17/0979.

<sup>2)</sup> También válido para varilla roscada FTR en la misma clase de propiedad.

<sup>3)</sup> Para clases de resistencia de concreto más altas hasta C50/60 pueden ser posibles cargas más altas.

<sup>4)</sup> Método de taladrado con martillo, o perforación en hueco. Para conocer otros métodos de perforación y condiciones de aplicación permitidos, consulte ETA-17/0979.

<sup>5)</sup> Para combinaciones de cargas de tracción y cargas de corte o para cargas de corte con brazo de palanca (momentos de flexión), así como distancias de borde o espacios reducidos (grupos de anclaje), recomendamos utilizar nuestro software de diseño de anclaje C-FIX.

<sup>6)</sup> Mínimo espacio axial posible. Distancia al borde reduciendo la carga permisible.

<sup>7)</sup> Las cargas indicadas refieren al European Technical Assessment ETA-17/0979, fecha 06/04/2018. Diseño de cargas acorde a FprEN 1992-4:2017 y TR 055.