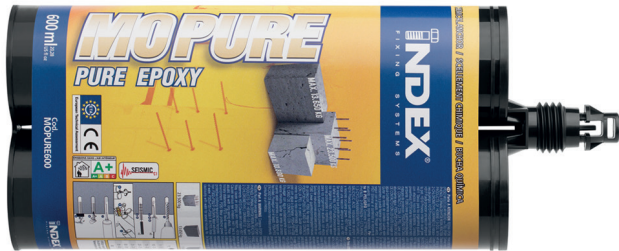




## Anclaje mortero epoxy puro, para uso en hormigón fisurado y no fisurado

**MOPURE**

Homologado ETA Opción 1 (hormigón fisurado y no fisurado).



### INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

#### DESCRIPCIÓN

Anclaje químico, epoxy puro.

#### DOCUMENTACIÓN OFICIAL

- ETA 14/0156 opción 1, de M10 a M30 para hormigón fisurado y no fisurado.
- ETA 14/0325 para instalación de armaduras.
- Declaración prestaciones DoP MOPURE.
- Certificado EVCP 1020-CPR-090-032368 para barras corrugadas.
- Certificado EVCP 1020-CPR-090-032497 para uso en hormigón.

#### VÁLIDO PARA



Espárrago



Barra corrugada



Armadura post-instalada

#### MEDIDAS

Espárrago M10 - M30

Barra corrugada como espárrago Ø8 - Ø32

Armaduras post-instaladas Ø8 - Ø32

#### RANGO DE CARGAS DE CÁLCULO

Desde 17,3 a 112,4 kN [no fisurado].

Desde 13,4 a 69,1 kN [fisurado].

#### MATERIAL BASE

Hormigón de calidad C20/25 a C50/60 fisurado o no fisurado.



Hormigón



Hormigón armado



Hormigón fisurado

#### HOMOLOGACIONES

- ETA 14/0156 (ETAG 001-5) Opción 1: Hormigón fisurado y no fisurado.
- ETA 14/0325 (TR 023) Armaduras post-instaladas.



#### CONDICIÓN DEL TALADRO



Seco



Húmedo

#### CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

- Uso en hormigón fisurado y no fisurado.
- Epoxy puro, óptimo para altas temperaturas y taladros de gran diámetro.
- Cartuchos paralelos de 300 + 300 ml.
- Empleo para cargas altas.
- Para cargas estáticas o cuasi-estáticas y aplicaciones sísmicas C1.
- Rango de temperatura de -40°C a +80°C [máxima temperatura a largo plazo +40°C].
- Variedad de longitudes y diámetro: espárragos homologados M10-M30. Uso de armaduras como anclaje de Ø8 a Ø32, flexibilidad en el montaje.
- Versión en acero cincado, acero inoxidable A2 y A4.
- Disponible en INDEXcal.

#### MATERIALES

Espárrago estándar:

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

Espárrago estándar inoxidable:

Acero inoxidable A2-70 y A4-70.



#### APLICACIONES

- Para uso interior y exterior.
- Aplicaciones estructurales y elementos sometidos a vibraciones.
- Barras corrugadas y armaduras de espera.
- Aplicaciones a alta temperatura.
- Barreras de seguridad, muros de contención, maquinaria pesada, etc.
- Grandes métricas, muros de contención.





PARAMETROS DE INSTALACIÓN EN HORMIGÓN

MÉTRICA			M10	M12	M16	M20	M24	M30
$d_0$	diámetro nominal	[mm]	12	14	18	22	26	35
$d_f$	diámetro en placa anclaje $\leq$	[mm]	12	14	18	22	26	33
$T_{inst}$	par de apriete $\leq$	[Nm]	20	40	80	135	200	270
Cepillo limpieza circular			$\varnothing 14$	$\varnothing 20$		$\varnothing 29$		-

$h_{ef,min} = 8d$

$h_1$	profundidad del taladro	[mm]	60	70	80	90	96	120
$s_{cr,N}$	distancia crítica entre anclajes	[mm]	180	210	240	270	288	360
$c_{cr,N}$	distancia crítica al borde	[mm]	90	105	120	135	144	180
$c_{min}$	distancia mínima al borde	[mm]	40	40	45	50	55	65
$s_{min}$	distancia mínima entre anclajes	[mm]	40	40	45	50	55	65
$h_{min}$	espesor mínimo de hormigón	[mm]	100	100	115	130	160	200

Espárrago estándar

$h_1$	profundidad del taladro	[mm]	90	110	128	170	210	280
$s_{cr,N}$	distancia crítica entre anclajes	[mm]	270	330	384	510	630	840
$c_{cr,N}$	distancia crítica al borde	[mm]	135	165	192	255	315	420
$c_{min}$	distancia mínima al borde	[mm]	45	56	65	85	105	140
$s_{min}$	distancia mínima entre anclajes	[mm]	45	56	65	85	105	140
$h_{min}$	espesor mínimo de hormigón	[mm]	115	140	165	220	270	350

$h_{ef,max} = 20d$

$h_1$	profundidad del taladro	[mm]	200	240	320	400	480	600
$s_{cr,N}$	distancia crítica entre anclajes	[mm]	600	720	940	1200	1440	1800
$c_{cr,N}$	distancia crítica al borde	[mm]	300	360	470	600	720	900
$c_{min}$	distancia mínima al borde	[mm]	40	40	45	50	55	65
$s_{min}$	distancia mínima entre anclajes	[mm]	40	40	45	50	55	65
$h_{min}$	espesor mínimo de hormigón	[mm]	224	268	336	444	532	670

Código espárrago zincado



EQAC10130

EQAC12160

EQAC16190

EQAC20260

EQAC24300

EQAC30330

Código espárrago inoxidable A2 / A4



EQA210130

EQA212160

EQA216190

EQA220260

EQA224300

EQA230330

EQA410130

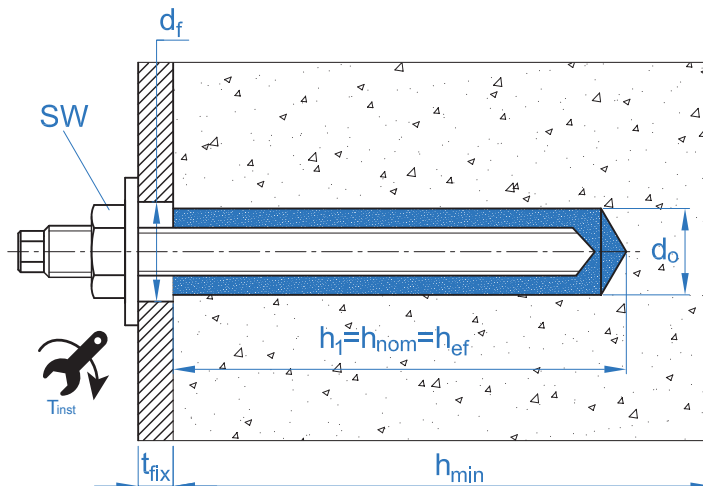
EQA412160

EQA416190

EQA420260

EQA424300

EQA430330





ACCESORIOS DE INSTALACIÓN			PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN
CÓDIGO	PRODUCTO	MATERIAL	HORMIGÓN
MOISPUR6	PISTOLAS APLICACIÓN	Pistola para cartuchos paralelos de 600 ml (300+300)	
EQ-AC EQ-A2 EQ-A4	ESPÁRRAGO	Espárragos acero roscado, clase 5.8 ISO 898-1 Espárragos acero inoxidable A2-70 Espárragos acero inoxidable A4-70	
MORCEPKIT	CEPILLOS LIMPIADORES	Kit de 3 cepillos limpiadores de $\varnothing 14$ , $\varnothing 20$ y $\varnothing 29$ mm	
MOBOMBA	BOMBA LIMPIADORA	Bomba para la limpieza de restos de polvo y fragmentos en el taladro	
MORCAPU	CÁNULA MEZCLADORA	Plástico. Mezcla estática por laberinto	

TIEMPO MÍNIMO DE CURADO			
TIPO	TEMPERATURA MATERIAL BASE [°C]	TIEMPO DE MANIPULACIÓN [min]	TIEMPO DE CURADO [horas]
MOPURE	+5 a +10	20	24
	+10 a +15	20	12
	+15 a +20	15	8
	+20 a +25	11	7
	+25 a +30	8	6
	+30 a +35	6	5
	+35 a +40	4	4
	40	3	3



Resistencia en hormigón C20/25 para un anclaje aislado, sin efectos de distancia al borde ni distancia entre anclajes, con un espárrago estándar EQ-AC, EQ-A2 o EQ-A4.

Resistencia característica a tracción $N_{Rk}$								
Métrica			M10	M12	M16	M20	M24	M30
$N_{Rk}$	Hormigón no fisurado	[kN]	31,1	45,6	69,1	111,7*	153,4*	236,1*
	Hormigón fisurado	[kN]	24,0	35,2	50,3*	58,7	87,1	145,1
Resistencia de cálculo a tracción $N_{Rd}$								
Métrica			M10	M12	M16	M20	M24	M30
$N_{Rd}$	Hormigón no fisurado	[kN]	17,3	21,7	32,9	53,2*	73,0*	112,4*
	Hormigón fisurado	[kN]	13,4	16,8	24,0*	28,0	41,5	69,1
Carga máxima recomendada a tracción $N_{rec}$								
Métrica			M10	M12	M16	M20	M24	M30
$N_{rec}$	Hormigón no fisurado	[kN]	12,3	15,5	23,5	38,0*	52,2*	80,3*
	Hormigón fisurado	[kN]	9,5	12,0	17,1*	20,0	29,6	49,4
Resistencia característica a cortante $V_{Rk}$								
Métrica			M10	M12	M16	M20	M24	M30
$V_{Rk}$	Espárrago zincado	[kN]	<u>15,0</u>	<u>21,0</u>	<u>39,0</u>	<u>61,0</u>	<u>88,0</u>	<u>140,0</u>
	Espárrago inoxidable (A2/A4)	[kN]	<u>20,0</u>	<u>30,0</u>	<u>55,0</u>	<u>86,0</u>	<u>124,0</u>	<u>196,0</u>
Resistencia de cálculo a cortante $V_{Rd}$								
Métrica			M10	M12	M16	M20	M24	M30
$V_{Rd}$	Espárrago zincado	[kN]	<u>12,0</u>	<u>16,8</u>	<u>31,2</u>	<u>48,8</u>	<u>70,4</u>	<u>112,0</u>
	Espárrago inoxidable (A2/A4)	[kN]	<u>12,8</u>	<u>19,2</u>	<u>35,3</u>	<u>55,1</u>	<u>79,5</u>	<u>125,6</u>
Carga máxima recomendada a cortante $V_{rec}$								
Métrica			M10	M12	M16	M20	M24	M30
$V_{rec}$	Espárrago zincado	[kN]	<u>8,6</u>	<u>12,0</u>	<u>22,3</u>	<u>34,9</u>	<u>50,3</u>	<u>80,0</u>
	Espárrago inoxidable (A2/A4)	[kN]	<u>9,2</u>	<u>13,7</u>	<u>25,2</u>	<u>39,4</u>	<u>56,8</u>	<u>89,7</u>
Profundidad efectiva de espárragos EQ-AC / EQ-A2 / EQ-A4								
Métrica			M10	M12	M16	M20	M24	M30
Profundidad efectiva		[mm]	90	110	128	170	210	280

Los valores subrayados y en cursiva indican fallo del acero. \* Los valores destacados indican fallo del hormigón.

## Método de cálculo simplificado. Evaluación Técnica Europea ETA 14/0156

Versión simplificada del método de cálculo según la ETAG 001, informe técnico TR029. La resistencia se calcula según los datos reflejados en la homologación ETA 14/0156.

- Influencia de la resistencia de hormigón.
- Influencia de la distancia al borde del hormigón.
- Influencia de la distancia entre anclajes.
- Influencia de armaduras.
- Influencia del espesor del material base.
- Influencia del ángulo de aplicación de la carga.
- Influencia de la profundidad efectiva.
- Valido para un grupo de dos anclajes.
- Valido para taladros secos o húmedos.



### 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)



## CARGAS A TRACCIÓN

• Resistencia de cálculo del acero:

$$N_{Rd,s}$$

• Resistencia de cálculo por extracción:

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^o \cdot \psi_c \cdot \psi_{hef,p}$$

• Resistencia de cálculo por cono del hormigón:

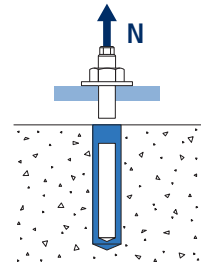
$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{hef,N}$$

• Resistencia de cálculo por fisuración del hormigón:  $N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,sp} \cdot \psi_{c,sp} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{h,sp} \cdot \psi_{hef,N}$

## Resistencia de cálculo del acero

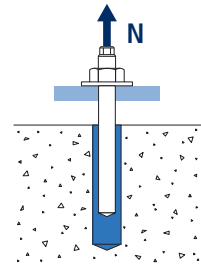
		$N_{Rd,s}$						
Métrica		M10	M12	M16	M20	M24	M30	
$N_{Rd,s}^o$	Acero clase 5.8	[kN]	19,3	28	52,7	82	118	187,3
	Acero clase 8.8	[kN]	30,7	44,7	84	130,7	188	299,3
	Acero clase 10.9	[kN]	43,6	63,2	118	184,2	265,4	421,8
	Acero inox. Clase A2-70, A4-70	[kN]	21,9	31,6	58,8	92	132,1	210,2

MOPURE



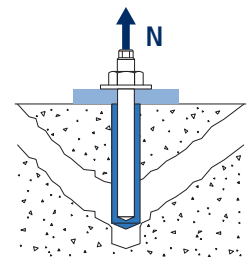
## Resistencia de cálculo por extracción

		$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^o \cdot \psi_c \cdot \psi_{hef,p}$						
Métrica		M10	M12	M16	M20	M24	M30	
$N_{Rd,p}^o$	Hormigón no fisurado, -40°C to +40°C	[kN]	17,3	21,7	33,7	56,0	90,5	125,7
	Hormigón no fisurado, -40°C to +70°C	[kN]	7,9	9,9	15,3	25,4	41,5	56,5
	Hormigón no fisurado, -40°C to +80°C	[kN]	7,1	7,9	12,3	20,3	33,9	50,3
	Hormigón fisurado, -40°C to +40°C	[kN]	13,4	16,8	26,0	28,0	41,5	69,1
	Hormigón fisurado, -40°C to +70°C	[kN]	5,5	6,9	12,3	10,2	15,1	25,1
	Hormigón fisurado, -40°C to +80°C	[kN]	4,7	5,9	9,2	10,2	15,1	25,1



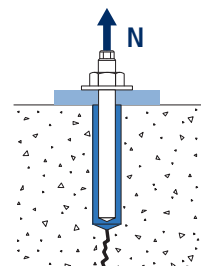
## Resistencia de cálculo por cono de hormigón

		$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{hef,N}$						
Métrica		M10	M12	M16	M20	M24	M30	
$N_{Rd,c}^o$	Hormigón no fisurado	[kN]	24,0	27,7	34,8	53,3	73,2	112,7
	(Hormigón fisurado)	[kN]	17,1	19,8	24,8	38,0	52,2	80,3



## Resistencia de cálculo por fisuración del hormigón

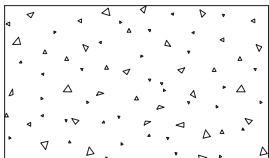
		$N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,sp} \cdot \psi_{c,sp} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{h,sp} \cdot \psi_{hef,N}$						
Métrica		M10	M12	M16	M20	M24	M30	
$N_{Rd,sp}^o$	Hormigón no fisurado	[kN]	24,0	27,7	34,8	53,3	73,2	112,7



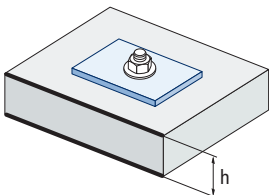
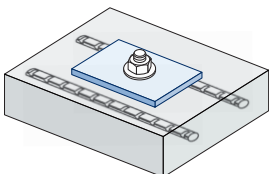
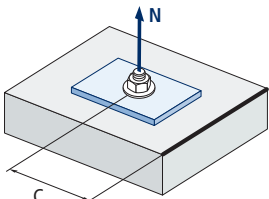
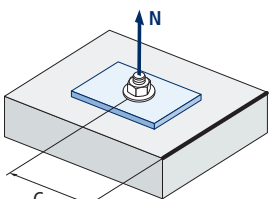
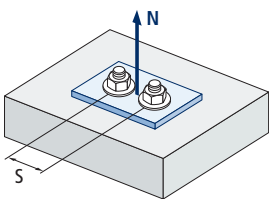
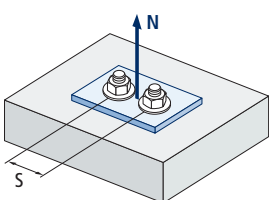


# MOPURE

## Coeficientes de influencia



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



Influencia de la resistencia de hormigón para extracción $\Psi_c$					
Tipo de hormigón		C20/25	C30/37	C40/50	C50/60
$\Psi_c$	Hormigón no fisurado	1,00	1,04	1,07	1,09

Influencia de la resistencia de hormigón para cono de hormigón y fisuración del hormigón $\Psi_b$					
Tipo de hormigón		C20/25	C30/37	C40/50	C50/60
$\Psi_b$		1,00	1,22	1,41	1,55

Influencia distancia entre anclajes (cono de hormigón) $\Psi_{s,N}$										
$s/s_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$\Psi_{s,N}$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00

$$\Psi_{s,N} = 0,5 \left( 1 + \frac{s}{s_{cr,N}} \right) \leq 1$$

Influencia distancia entre anclajes (fisuración) $\Psi_{s,sp}$										
$s/s_{cr,sp}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$\Psi_{s,sp}$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00

$$\Psi_{s,sp} = 0,5 \left( 1 + \frac{s}{s_{cr,sp}} \right) \leq 1$$

Influencia distancia al borde de hormigón (cono de hormigón) $\Psi_{c,N}$												
$c/C_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6
$\Psi_{c,N}$	0,40	0,46	0,51	0,45	0,49	0,55	0,61	0,67	0,75	0,83	0,91	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 distancia al borde de hormigón (fisuración) $\Psi_{c,sp}$												
$c/C_{cr,sp}$	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6
$\Psi_{c,sp}$	0,40	0,46	0,51	0,45	0,49	0,55	0,61	0,67	0,75	0,83	0,91	1,00

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

Influencia de las armaduras $\Psi_{re,N}$					
$h_{ef}$ (mm)	64	70	80	90	100
$\Psi_{re,N}$	0,82	0,85	0,90	0,95	1,00

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

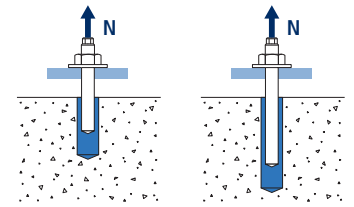
Influencia del espesor del material base $\Psi_{h,sp}$											
$\Psi_{h,sp}$	$h/h_{ef}$	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,68
	$fh$	1,00	1,07	1,13	1,19	1,25	1,31	1,37	1,42	1,48	1,50

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



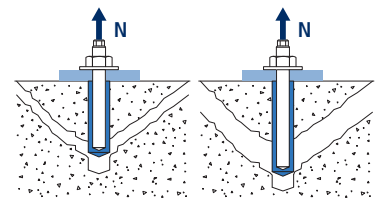
## MOPURE

Influencia de la profundidad efectiva para combinación de extracción $\Psi_{\text{hef,p}}$						
Métrica $h_{\text{ef}}$	M10	M12	M16	M20	M24	M30
80	0,89					
90	1,00					
96	1,07	0,87				
110	1,22	1,00				
128	1,42	1,16	1,00			
160	1,78	1,45	1,25	0,94		
170	1,89	1,55	1,33	1,00		
192	2,13	1,75	1,50	1,13	0,91	
200	2,22	1,82	1,56	1,18	0,95	
210		1,91	1,64	1,24	1,00	
240		2,18	1,88	1,41	1,14	0,86
280			2,19	1,65	1,33	1,00
320			2,50	1,88	1,52	1,14
400				2,35	1,90	1,43
480					2,29	1,71
600						2,14



$$\Psi_{\text{hef,p}} = \frac{h_{\text{ef}}}{h_{\text{stand}}}$$

Influencia de la profundidad efectiva para cono de hormigón $\Psi_{\text{hef,N}}$						
Métrica $h_{\text{ef}}$	M10	M12	M16	M20	M24	M30
80	0,84					
90	1,00					
96	1,10	0,82				
110	1,35	1,00				
128	1,70	1,26	1,00			
160	2,37	1,75	1,40	0,91		
170	2,60	1,92	1,53	1,00		
192	3,12	2,31	1,84	1,20	0,87	
200	3,31	2,45	1,95	1,28	0,93	
210		2,64	2,10	1,37	1,00	
240		3,22	2,57	1,68	1,22	0,79
280			3,24	2,11	1,54	1,00
320			3,95	2,58	1,88	1,22
400				3,61	2,63	1,71
480					3,46	2,24
600						3,14



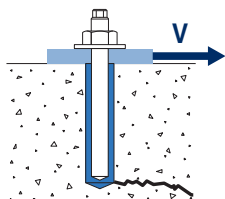
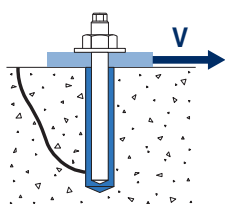
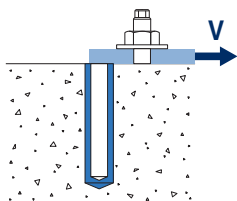
$$\Psi_{\text{hef,N}} = \left( \frac{h_{\text{ef}}}{h_{\text{stand}}} \right)^{1,5}$$



# MOPURE

## CARGAS A CORTANTE

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



### Resistencia de cálculo del acero a cortante

		$V_{Rd,s}$						
Métrica		M10	M12	M16	M20	M24	M30	
$V_{Rd,s}^{\circ}$	Acero clase 5.8	[kN]	12	16,8	31,2	48,8	70,4	112
	Acero clase 8.8	[kN]	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8	179,2
	Acero clase 10.9	[kN]	19,3	28	52,7	82	118	187,3
	Acero inox. Clase A2-70, A4-70	[kN]	12,8	19,2	35,3	55,1	79,5	125,6

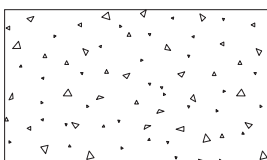
### Resistencia de cálculo por desconchamiento

		$V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}^{\circ}$					
Métrica		M10	M12	M16	M20	M24	M30
k		2					

### Resistencia de cálculo por borde de hormigón

		$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^{\circ} \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{se,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{re,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{h,V}$						
Métrica		M10	M12	M16	M20	M24	M30	
$V_{Rd,c}^{\circ}$	Hormigón no fisurado	[kN]	8,6	11,8	19,0	28,3	36,4	55,5
	Hormigón fisurado	[kN]	6,1	8,4	13,4	20,1	25,8	39,5

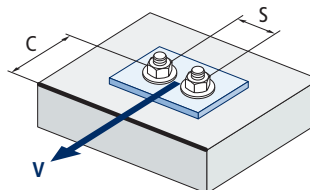
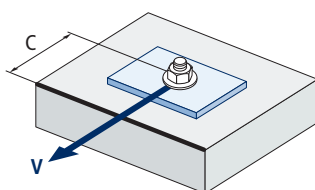
## Coeficientes de influencia



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

Influencia de la resistencia de hormigón para cono de hormigón y fisuración del hormigón $\Psi_b$				
Tipo de hormigón	C20/25	C30/37	C40/50	C50/60
$\Psi_b$	1,00	1,22	1,41	1,55

Influencia de la 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



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

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



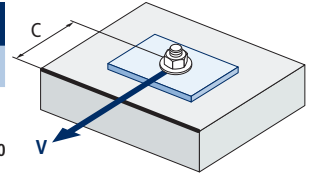


## MOPURE

Influencia distancia al borde de hormigón  $\Psi_{c,v}$ 

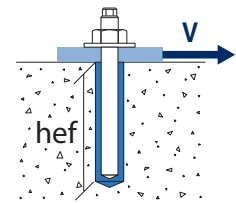
c/d	4	5	7	10	15	20	25	30
$\Psi_{c,v}$	0,76	0,72	0,68	0,63	0,58	0,55	0,53	0,51

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

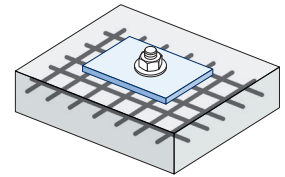
Influencia de la profundidad efectiva  $\Psi_{hef,v}$ 

$h_{ef}/d$	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$\Psi_{hef,v}$	1,65	2,04	2,47	2,93	3,42	3,94	4,50	5,10	5,72	6,38	7,06	7,78	8,53

$$\Psi_{hef,v} = 0,04 \cdot \left(\frac{h_{ef}}{d}\right)^{1,79}$$

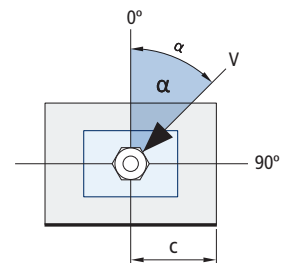
Influencia de las armaduras  $\Psi_{re,v}$ 

		Sin armadura perimetral	Armadura perimetral $\geq \text{Ø}12\text{mm}$	Armadura perimetral con estribos $a \leq 100\text{mm}$
$\Psi_{re,v}$	Hormigón no fisurado	1	1	1
	Hormigón fisurado	1	1,2	1,4

Influencia del ángulo de aplicación de la carga  $\Psi_{\alpha,v}$ 

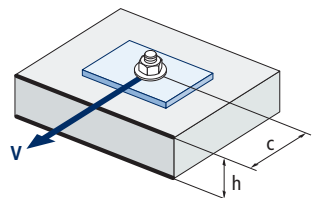
Ángulo, $\alpha(^{\circ})$	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
$\Psi_{\alpha,v}$	1,00	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50

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

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

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

$$\Psi_{h,v} = \left(\frac{h}{1,5 \cdot c}\right)^{0,5} \geq 1,0$$





# MOPURE

## CONEXIONES DE ARMADURAS POST-INSTALADAS

Este documento técnico cubre las conexiones de armaduras post-instaladas en hormigón no carbonatado bajo la presunción de que las conexiones de armadura post-instaladas son generalmente calculadas de acuerdo al Eurocódigo 2. El sistema de anclaje con barra corrugada comprende la adherencia del material y una armadura de refuerzo empotrada recta con las propiedades especificadas en el Eurocódigo 2, Anexo C; clases B y C.

Las cargas dinámicas, de fatiga o sísmicas en conexiones de armaduras post-instaladas no están cubiertas por este documento técnico.

### Uso previsto

Este documento técnico cubre la aplicación en hormigón no carbonatado solo desde C12/15 hasta C50/60 [EN 206] para las siguientes aplicaciones:

- Unión solapada con una armadura existente en un componente de construcción (Figuras 1 y 4).
- Fijación de armadura en una losa o en un soporte. Apoyo en un extremo de una losa calculada como simplemente apoyada así como sus armaduras para fuerzas de retención (Figura 2).
- Fijación de armadura de componentes de construcción sometidos principalmente a compresión (Figura 3).
- Fijación de armadura para cubrir la línea de actuación de la fuerza de tracción (Figura 5).

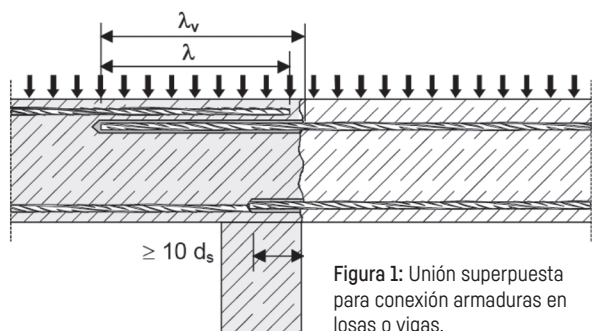


Figura 1: Unión superpuesta para conexión armaduras en losas o vigas.

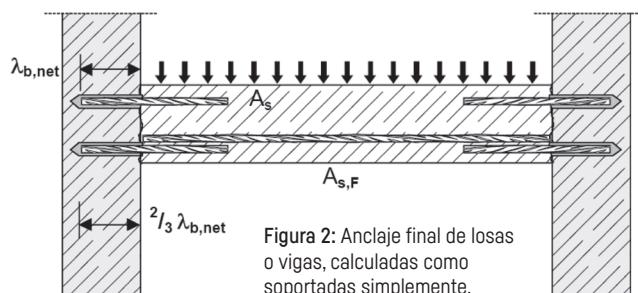


Figura 2: Anclaje final de losas o vigas, calculadas como soportadas simplemente.

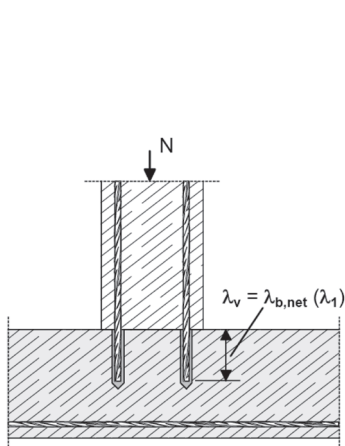


Figura 3: Conexiones de armaduras para elementos sometidos principalmente a compresión. Las armaduras son sometidas a compresión.

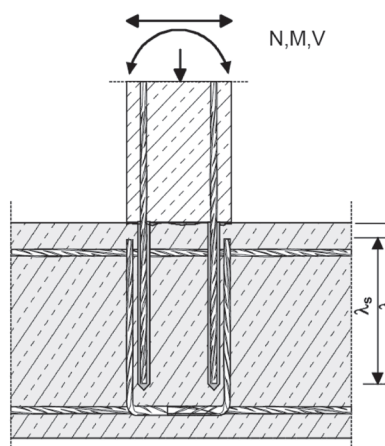


Figura 4: Unión superpuesta a una fundación de una columna o un muro donde las armaduras están sometidas a tracción.

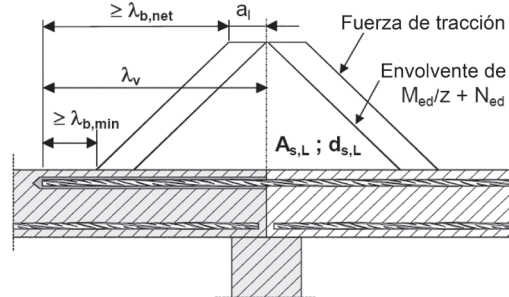


Figura 5: Anclaje de refuerzo para cubrir la línea de actuación de la fuerza de tracción.

\* Nota para la Figura 1 y 5: En las figuras no has sido representados los refuerzos transversales, los refuerzos transversales tal y como requiere el Euro código 2 deben estar presentes. La cortante transferida entre el hormigón anterior y posterior debe ser calculada de acuerdo al Euro código 2.

**MOPURE**

Las tablas mostradas a continuación se refieren a la norma EN 1992-1-1 Anexo C, Tabla C.1 y C2N, Propiedades de refuerzos.

Propiedades de las barras corrugadas				
Formulario del Producto		Armaduras y varillas debobinadas		
Clase		B	C	
Limite elástico característico $f_{yk}$ or $f_{0,2k}$ (MPa)		400 to 600		
Valor mínimo de $k = (f_t / f_{yk})$		$\geq 1,08$	$\geq 1,15$	
Deformación característica a tracción máxima $\epsilon_{uk}$ (%)		$\geq 5,0$	$< 1,35$	
Flexibilidad		Test de doblado/redoblado		
Desviación máxima desde del peso nominal (barra individual o alambre) (%)	Tamaño nominal de la armadura (mm) $\leq 8 > 8$	$\pm 6,0$		
		$\pm 4,5$		
Adhesión: Área de corrugado relativa mínima, $f_{R,min}$		Tamaño nominal de la armadura (mm) 8 to 12	0,040	
			0,056	

Mínima / máxima longitud de instalación $l_{max}$				
Barras corrugadas		Mínimas		Máximas
		Anclaje $l_{b,min}$	Conexión solapada $l_{0,min}$	$l_{max}$
$\varnothing d_s$ [mm]	$f_{y,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]
8	500	170	300	400
10	500	212	300	500
12	500	255	300	600
14	500	298	315	700
16	500	340	360	800
20	500	425	450	1000
25	500	532	563	1000
28	500	595	630	1000
32	500	681	720	1000

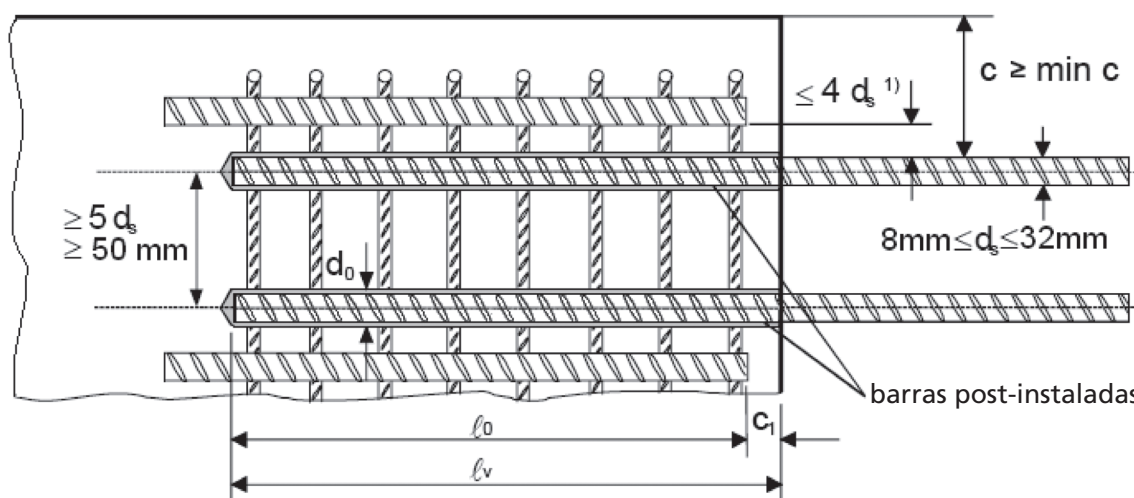
Resistencia de cálculo por adherencia [N/mm <sup>2</sup> ] $f_{bd}$									
Barra $\varnothing d_s$ [mm]	Clase de hormigón								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 a 25					3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
28	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7			3,7	
30					2,7				

$$N = f_{bd} \cdot \Phi \cdot L_b \cdot \pi$$

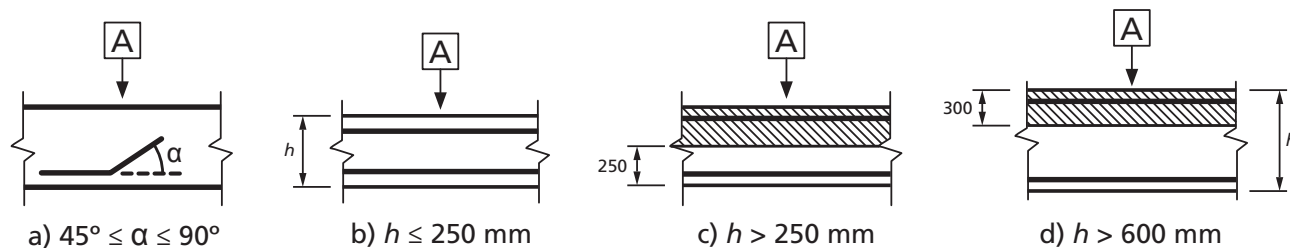


## MOPURE

- Valores de carga de cálculo de acuerdo al Eurocódigo 2 y el informe técnico TR 023 de EOTA.
- Información de acuerdo a ETA 14/0325.
- Hormigón no fisurado, condiciones en seco o húmedo.
- Rango de temperatura: desde -40°C hasta +80°C [máxima temperatura a largo plazo +50°C].
- Condiciones mínimas de distancia entre barras  $\geq 5d_s$ , min 50 mm:



- Recubrimiento mínimo del hormigón:
  - taladrado con aire comprimido  $\geq 50 + 0,06 L_b$
  - taladrado en modo percusión  $\geq 30 + 0,08 L_b \geq 2\Phi$
- Buenas condiciones de adherencia:



- A** Dirección del hormigonado
- a) y b) "buenas" condiciones de adherencia para todo tipo de barras.  
 c) y d) sin área sombreada - "buenas" condiciones de adherencia.  
 Área sombreada - "pobres" condiciones de adherencia.

\* En caso de condiciones de adherencia deficientes, multiplicar valores por 0,7.

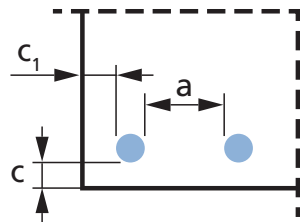
**MOPURE**

Los valores de resistencia pueden incrementar en las siguientes situaciones:

- En caso de presión por tensión/compresión transversal ( $\alpha_2$ )
- En caso de recubrimiento del hormigón ( $\alpha_5$ )
- En caso de solapado de armaduras ( $\alpha_6$ )

Valores para $\alpha_2$ , $\alpha_5$ y $\alpha_6$		
Factor de influencia	Barra de refuerzo	
	A tracción	A compresión
Recubrimiento del hormigón	$\alpha_2 = 1 - 0,15 (c_d - \emptyset)/\emptyset$ $\geq 0,7$ $\leq 1,0$	$\alpha_2 = 1,0$
Confinamiento por presión transversal	$\alpha_5 = 1 - 0,004p$ $\geq 0,7$ $\leq 1,0$	$\alpha_5 = 1,0$
Longitud del solapado	$\alpha_6 = (\rho_s/25)^{0,25}$ $\geq 1,0$ $\leq 1,5$	

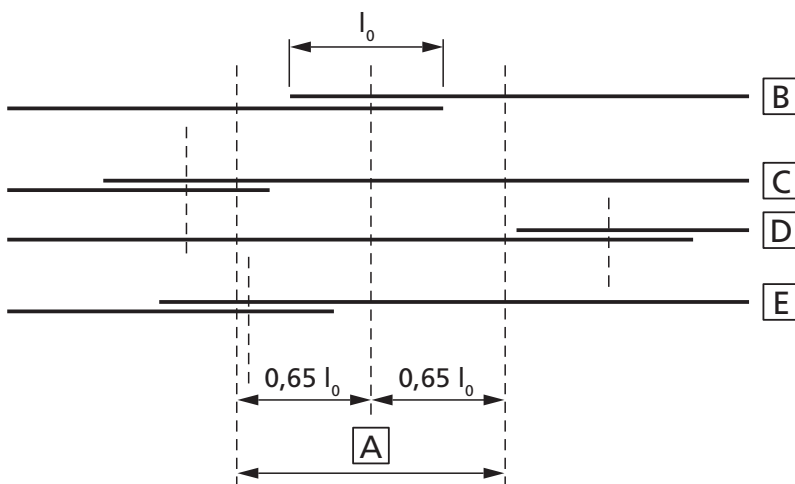
Donde:



$$c_d = \min (a/2, c_1, c)$$

$p$ : presión transversal [MPa] en el estado de límite último  $I_{bd}$

$\rho_s$  es el porcentaje de barra de refuerzo solapada dentro de  $0,65 \cdot l_0$  desde el centro de la longitud del solapado considerada



**A** Sección considerada    **B** Barra I    **C** Barra II    **D** Barra III    **E** Barra IV



## MOPURE

## TABLAS DE VALORES PRECALCULADOS

Clase de hormigón 20/25																			
Resistencia a la compresión del hormigón [ $f_{ck,cube}$ ]: 25 N/mm <sup>2</sup>																			
Barra Ø	$d_s$	[mm]	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32								
Tamaño de barra	$d_s$	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32								
Área de la sección transversal	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	490,9	615,8	804,2								
Límite elástico del acero	$f_{yd}$	[kN]	500	500	500	500	500	500	500	500	500								
Factor de seguridad	$\gamma_{M,s}$	[mm <sup>2</sup> ]	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15								
Resistencia de cálculo del acero	$N_{rd,s}$	[kN]	21,9	34,1	49,2	66,9	87,4	136,6	213,4	267,7	349,7								
Resistencia de cálculo por adherencia	$f_{bd}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3								
Diámetro del agujero taladrado	$d_h$	[mm]	12	14	16	18	20	25	32	35	40								
Distancia entre barras $\geq$	$s$	[mm]	50	50	60	70	80	100	125	140	160								
Distancia al borde (taladrado con aire comprimido) $\geq$	$c$	[mm]	50 + 0,06 $L_b$																
Distancia al borde (taladrado en modo percusión) $\geq$	$c$	[mm]	30 + 0,08 $L_b \geq 2\Phi$																
Longitud del anclaje, $L_b$ [mm]	Resistencia de cálculo a extracción por adherencia*, $N_{Rd}$ [kN]																		
170	9,8	Área no admisible																	
212	12,3										15,3								
255	14,7										18,4	22,1							
298	17,2										21,5	25,8	30,1						
300	17,3										21,7	26,0	30,3						
315	18,2										22,8	27,3	31,9						
340	19,7										24,6	29,5	34,4	39,3					
360	20,8										26,0	31,2	36,4	41,6					
400	21,9										28,9	34,7	40,5	46,2					
425											30,7	36,9	43,0	49,1	61,4				
450											32,5	39,0	45,5	52,0	65,0				
500											34,1	43,4	50,6	57,8	72,3				
532												46,1	53,8	61,5	76,9	96,1			
563												48,8	57,0	65,1	81,4	101,7			
595												49,2	60,2	68,8	86,0	107,5	120,4		
600												49,2	60,7	69,4	86,7	108,4	121,4		
630													63,7	72,8	91,0	113,8	127,5		
681														66,9	78,7	98,4	123,0	137,8	157,5
700														66,9	80,9	101,2	126,4	141,6	161,9
720						83,2	104,0	130,1	145,7	166,5									
800							87,4	115,6	144,5	161,9	185,0								
1000								136,6	180,6	202,3	231,2								
Longitud para alcanzar el límite elástico del acero, $L_{b,reqd}$ [mm]	378	473	567	662	756	945	1.181	1.323	1.512										

Los valores sombreados en azul no son válidos para uniones de solapamiento

\* Valores válidos para ( $\alpha_2 = \alpha_5 = \alpha_6 = 1$ ). En caso de condiciones de adherencia deficientes, multiplicar valores por 0,7."



MOPURE

## TABLAS DE VALORES PRECALCULADOS

Clase de hormigón 30/37																			
Resistencia a la compresión del hormigón [ $f_{ck,cube}$ ]: 37 N/mm <sup>2</sup>																			
Barra Ø	$d_s$	[mm]	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32								
Tamaño de barra	$d_s$	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32								
Área de la sección transversal	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	490,9	615,8	804,2								
Límite elástico del acero	$f_{yd}$	[kN]	500	500	500	500	500	500	500	500	500								
Factor de seguridad	$\gamma_{M,s}$	[mm <sup>2</sup> ]	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15								
Resistencia de cálculo del acero	$N_{Rd,s}$	[kN]	21,9	34,1	49,2	66,9	87,4	136,6	213,4	267,7	349,7								
Resistencia de cálculo por adherencia	$f_{bd}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3	3	3	3	3	3	2,7	2,7	2,7								
Diámetro del agujero taladrado	$d_h$	[mm]	12	14	16	18	20	25	32	35	40								
Distancia entre barras $\geq$	$s$	[mm]	50	50	60	70	80	100	125	140	160								
Distancia al borde (taladrado con aire comprimido) $\geq$	$c$	[mm]	50 + 0,06 $L_b$																
Distancia al borde (taladrado en modo percusión) $\geq$	$c$	[mm]	30 + 0,08 $L_b \geq 2\Phi$																
Longitud del anclaje, $L_b$ [mm]			Resistencia de cálculo a extracción por adherencia*, $N_{Rd}$ [kN]																
113	8,5	Área no admisible																	
142	10,7										13,4								
170	12,8										16	19,2							
198	14,9										18,7	22,4	26,1						
200	15,1										18,8	22,6	26,4						
210	15,8										19,8	23,8	27,7						
227	17,1										21,4	25,7	30	34,2					
24	18,1										22,6	27,1	31,7	36,2					
284	21,4										26,8	32,1	37,5	42,8					
300	21,9										28,3	33,9	39,6	45,2	56,5				
354	21,9										33,4	40,0	46,7	53,4	66,7				
375	21,9										34,1	42,4	49,5	56,5	70,7				
397	21,9										34,1	44,9	52,4	59,9	74,8	84,2			
400	21,9										34,1	45,2	52,8	60,3	75,4	84,8			
420											34,1	47,5	55,4	63,3	79,2	89,1	99,8		
453											34,1	49,2	59,8	68,3	85,4	96,1	107,6		
480											34,1	49,2	63,3	72,4	90,5	101,8	114,0		
500												49,2	66,9	75,4	94,2	106,0	118,8	135,7	
600												49,2	66,9	87,4	113,1	127,2	142,5	162,9	
700				66,9	87,4	131,9	148,4	166,3	190,0										
800		Área límite elástico de la barra					87,4	136,6	169,6	190	169,6								
1000						136,6	212,1	237,5	271,4										
Longitud para alcanzar el límite elástico del acero, $L_{b,Rqd}$ [mm]			290	362	435	507	580	725	1.006	1.127	1.288								

Los valores sombreados en azul no son válidos para uniones de solapamiento

\* Valores válidos para ( $\alpha_2 = \alpha_5 = \alpha_6 = 1$ ). En caso de condiciones de adherencia deficientes, multiplicar valores por 0,7."



**MOPURE**

**TABLAS DE VALORES PRECALCULADOS**

Clase de hormigón 40/50																			
Resistencia a la compresión del hormigón [ $f_{ck,cube}$ ]: 50 N/mm <sup>2</sup>																			
Barra Ø	$d_s$	[mm]	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32								
Tamaño de barra	$d_s$	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32								
Área de la sección transversal	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	490,9	615,8	804,2								
Límite elástico del acero	$f_{yd}$	[kN]	500	500	500	500	500	500	500	500	500								
Factor de seguridad	$\gamma_{M,s}$	[mm <sup>2</sup> ]	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15								
Resistencia de cálculo del acero	$N_{rd,s}$	[kN]	21,9	34,1	49,2	66,9	87,4	136,6	213,4	267,7	349,7								
Resistencia de cálculo por adherencia	$f_{bd}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,4	2,7	2,7	2,7								
Diámetro del agujero taladrado	$d_h$	[mm]	12	14	16	18	20	25	32	35	40								
Distancia entre barras $\geq$	$s$	[mm]	50	50	60	70	80	100	125	140	160								
Distancia al borde (taladrado con aire comprimido) $\geq$	$c$	[mm]	50 + 0,06 $L_b$																
Distancia al borde (taladrado en modo percusión) $\geq$	$c$	[mm]	30 + 0,08 $L_b \geq 2\Phi$																
Longitud del anclaje, $L_b$ [mm]			Resistencia de cálculo a extracción por adherencia*, $N_{rd}$ [kN]																
113	10,5	Área no admisible																	
142	13,2										16,5								
170	15,8										19,8	23,7							
198	18,4										23,0	27,6	32,2						
200	18,6										23,2	27,9	32,5						
210	19,5										24,4	29,3	34,2						
227	21,1										26,4	31,7	36,9	42,2					
24	21,9										27,9	33,5	39,1	44,6					
284	21,9										33,0	39,6	46,2	52,8					
300	21,9										34,1	41,8	48,8	55,8	64,1				
354	21,9										34,1	49,2	57,6	65,8	75,6				
375	21,9										34,1	49,2	61,0	69,7	80,1				
397	21,9										34,1	49,2	64,6	73,8	84,8	84,2			
400	21,9										34,1	49,2	65,1	74,4	85,5	84,8			
420											34,1	49,2	66,9	78,1	89,7	89,1	99,8		
453											34,1	49,2	66,9	84,2	96,8	96,1	107,6		
480											34,1	49,2	66,9	87,4	102,5	101,8	114,0		
500												49,2	66,9	87,4	106,8	106,0	118,8	135,7	
600												49,2	66,9	87,4	128,2	127,2	142,5	162,9	
700				66,9	87,4	136,6	148,4	166,3	190,0										
800		Área límite elástico de la barra					87,4	136,6	169,6	190,0	217,1								
1000						136,6	212,1	237,5	271,4										
Longitud para alcanzar el límite elástico del acero, $L_{b,reqd}$ [mm]			235	294	352	411	470	639	1.006	1.127	1.288								

Los valores sombreados en azul no son válidos para uniones de solapamiento

\* Valores válidos para ( $\alpha_2=\alpha_3=\alpha_6=1$ ). En caso de condiciones de adherencia deficientes, multiplicar valores por 0,7."





MOPURE

## TABLAS DE VALORES PRECALCULADOS

Clase de hormigón 50/60											
Resistencia a la compresión del hormigón [ $f_{ck,cube}$ ]: 60 N/mm <sup>2</sup>											
Barra Ø	$d_s$	[mm]	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Tamaño de barra	$d_s$	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Área de la sección transversal	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	490,9	615,8	804,2
Límite elástico del acero	$f_{yd}$	[kN]	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Factor de seguridad	$\gamma_{M,s}$	[mm <sup>2</sup> ]	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Resistencia de cálculo del acero	$N_{Rd,s}$	[kN]	21,9	34,1	49,2	66,9	87,4	136,6	213,4	267,7	349,7
Resistencia de cálculo por adherencia	$f_{bd}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,70	2,70
Diámetro del agujero taladrado	$d_h$	[mm]	12	14	16	18	20	25	32	35	40
Distancia entre barras $\geq$	$s$	[mm]	50	50	60	70	80	100	125	140	160
Distancia al borde (taladrado con aire comprimido) $\geq$	$c$	[mm]	50 + 0,06 $L_b$								
Distancia al borde (taladrado en modo percusión) $\geq$	$c$	[mm]	30 + 0,08 $L_b \geq 2\Phi$								
Longitud del anclaje, $L_b$ [mm]			Resistencia de cálculo a extracción por adherencia*, $N_{Rd}$ [kN]								
170	17,1										
212	21,3	26,6									
255	21,9	32,0	38,5								
298	21,9	34,1	44,9	52,4							
300	21,9	34,1	45,2	52,8							
315	21,9	34,1	47,5	55,4							
340	21,9	34,1	49,2	59,8	68,4						
360	21,9	34,1	49,2	63,3	72,4						
400	21,9	34,1	49,2	66,9	80,4						
425		34,1	49,2	66,9	85,5	106,8					
450		34,1	49,2	66,9	87,4	113,1					
500		34,1	49,2	66,9	87,4	125,7					
532			49,2	66,9	87,4	133,7	167,1				
563			49,2	66,9	87,4	136,6	176,9				
595			49,2	66,9	87,4	136,6	186,9	193,7			
600			49,2	66,9	87,4	136,6	188,5	195,3			
630				66,9	87,4	136,6	197,9	205,0			
681				66,9	87,4	136,6	213,4	221,6	184,8		
700				66,9	87,4	136,6	213,4	227,8	190,0		
720					87,4	136,6	213,4	234,3	195,4		
800			Área límite elástico de la barra			87,4	136,6	213,4	260,4	217,1	
1000						136,6	213,4	267,7	271,4		
Longitud para alcanzar el límite elástico del acero, $L_{b,Rqd}$ [mm]	217	272	326	380	435	543	679	822	1.288		

Los valores sombreados en azul no son válidos para uniones de solapamiento

\* Valores válidos para ( $\alpha_2 = \alpha_5 = \alpha_6 = 1$ ). En caso de condiciones de adherencia deficientes, multiplicar valores por 0,7."



# MOPURE

GAMA  
EPOXY PURO



CÓDIGO	MEDIDA	
<b>NORMAL</b>		
MOPURE600	600 ml.	12



## Accesorios para cartuchos de anclajes químicos

### MO-PIS Pistolas aplicadoras



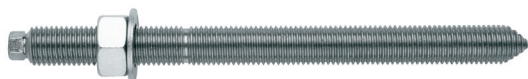
CÓDIGO	MODELO
MOPISPUR6	MOPURE600 600 ml

### MO-AC Cánulas mezcladoras y varios



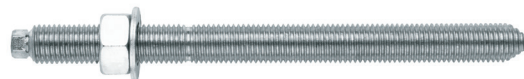
CÓDIGO	MODELO
MOBOMBA	Bomba sopladora
MORCAPU	Cánula 600 ml
MORCEPKIT	Kit 3 cepillos

### EQ-AC Zincado



CÓDIGO	MEDIDA
EQAC08110	M8 x 110
EQAC10130	M10 x 130
EQAC12160	M12 x 160
EQAC16190	M16 x 190
EQAC20260	M20 x 260
EQAC24300	M24 x 300
EQAC30330	M30 x 330

### EQ-A2 Inoxidable A2



CÓDIGO	MEDIDA
EQA208110	M8 x 110
EQA210130	M10 x 130
EQA212160	M12 x 160
EQA216190	M16 x 190
EQA220260	M20 x 260
EQA224300	M24 x 300
EQA230330	M30 x 330

### EQ-A4 Inoxidable A4



CÓDIGO	MEDIDA
EQA408110	M8 x 110
EQA410130	M10 x 130
EQA412160	M12 x 160
EQA416190	M16 x 190
EQA420260	M20 x 260
EQA424300	M24 x 300
EQA430330	M30 x 330