



Anclaje mortero epoxy puro 1:1, 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 1:1.

DOCUMENTACIÓN OFICIAL

- ETA 14/0156 opción 1, de M10 a M30 para hormigón fisurado y no fisurado (100 años).
- ETA 14/0325 para instalación de armaduras (100 años).
- 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 17,2 a 109,7 kN (no fisurado).

Desde 13,3 a 69,1 kN (fisurado).

MATERIAL BASE

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



Hormigón



Hormigón armado



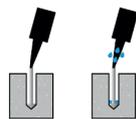
Hormigón fisurado

HOMOLOGACIONES

- ETA 14/0156 Opción 1: Hormigón fisurado y no fisurado.
- ETA 14/0325 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, 5.8, 8.8.



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 cincado 5.8 / 8.8

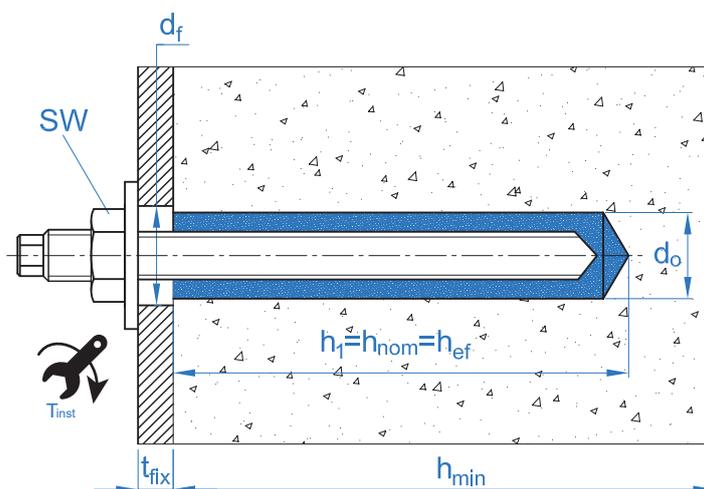


EQAC10130	EQAC12160	EQAC16190	EQAC20260	EQAC24300	EQAC30330
EQ8810130	EQ8812160	EQ8816190	EQ8820260	EQ8824300	EQ8830330

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-8.8 EQ-A2 EQ-A4	ESPÁRRAGO	Espárragos acero roscado, clase 5.8 ISO 898-1 Espárragos acero roscado, clase 8.8 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-8.8, 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	109	149,7	230,4
	Hormigón fisurado	[kN]	24	35,2	48,1	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]	17,2	21,7	32,9	51,9	71,2	109,7
	Hormigón fisurado	[kN]	13,3	16,7	22,9	27,9	41,4	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	37,1	50,9	78,4
	Hormigón fisurado	[kN]	9,5	11,9	16,3	19,9	29,6	49,3
Resistencia característica a cortante V_{Rk}								
Métrica			M10	M12	M16	M20	M24	M30
V_{Rk}	Espárrago zincado 5.8	[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 zincado 8.8	[kN]	<u>23,0</u>	<u>34,0</u>	<u>63,0</u>	<u>98,0</u>	<u>141,0</u>	<u>224,0</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 5.8	[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 zincado 8.8	[kN]	<u>18,4</u>	<u>27,2</u>	<u>50,4</u>	<u>78,4</u>	<u>112,8</u>	<u>179,2</u>
	Espárrago inoxidable (A2/A4)	[kN]	<u>12,8</u>	<u>19,2</u>	<u>35,2</u>	<u>55,1</u>	<u>79,4</u>	<u>125,4</u>
Carga máxima recomendada a cortante V_{rec}								
Métrica			M10	M12	M16	M20	M24	M30
V_{rec}	Espárrago zincado 5.8	[kN]	<u>8,5</u>	<u>12</u>	<u>22,2</u>	<u>34,8</u>	<u>50,2</u>	<u>80</u>
	Espárrago zincado 8.8	[kN]	<u>13,1</u>	<u>19,4</u>	<u>36</u>	<u>56</u>	<u>80,5</u>	<u>128</u>
	Espárrago inoxidable (A2/A4)	[kN]	<u>9,1</u>	<u>13,7</u>	<u>25,1</u>	<u>39,3</u>	<u>56,7</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.

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

Versión simplificada del método de cálculo según Eurocódigo 2 EN 1992-4. 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.

El método de cálculo está basado en la siguiente simplificación:
No actúan cargas diferentes en anclajes individuales, sin excentricidad.



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



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:

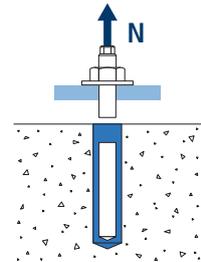
$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{hef,N}$$

• 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

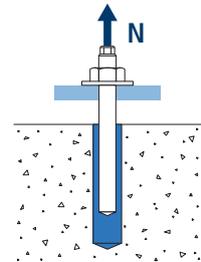
		$N_{Rd,s}$						
Métrica		M10	M12	M16	M20	M24	M30	
$N_{Rd,s}^o$	Acero clase 5.8	[kN]	19,3	28	52,7	82	118	187,3
	Acero clase 8.8	[kN]	30,7	44,7	84	130,7	188	299,3
	Acero clase 10.9	[kN]	43,6	63,2	118	184,2	265,4	421,8
	Acero inox. Clase A2-70, A4-70	[kN]	21,9	31,6	58,8	92	132,1	210,2

MOPURE



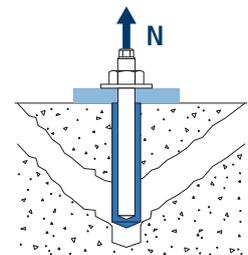
Resistencia de cálculo por extracción

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



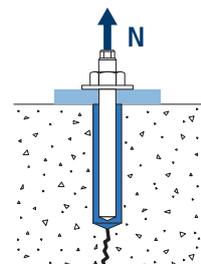
Resistencia de cálculo por cono de hormigón

		$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{hef,N}$						
Métrica		M10	M12	M16	M20	M24	M30	
$N_{Rd,c}^o$	Hormigón no fisurado	[kN]	23,3	27,0	32,7	51,9	71,3	109,8
	Hormigón fisurado	[kN]	16,3	18,9	22,9	36,4	49,9	76,8



Resistencia de cálculo por fisuración del hormigón

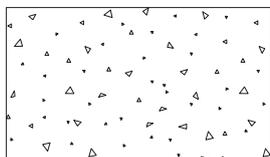
		$N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,sp} \cdot \psi_{c,sp} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{h,sp} \cdot \psi_{hef,N}$						
Métrica		M10	M12	M16	M20	M24	M30	
$N_{Rd,sp}^o$	Hormigón no fisurado	[kN]	23,3	27,0	32,7	51,9	71,3	109,8



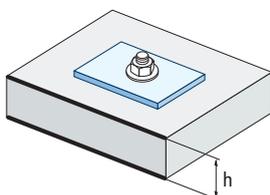
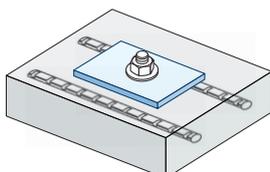
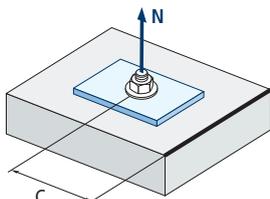
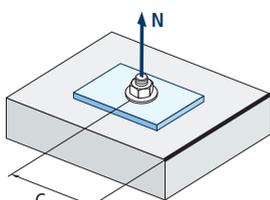
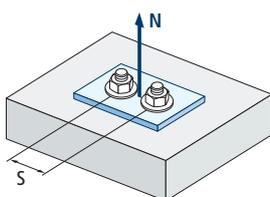
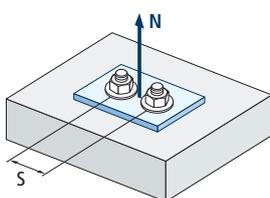


MOPURE

Coeficientes de influencia



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



Influencia de la resistencia de hormigón para extracción Ψ_c					
Tipo de hormigón		C20/25	C30/37	C40/50	C50/60
Ψ_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 Ψ_b					
Tipo de hormigón		C20/25	C30/37	C40/50	C50/60
Ψ_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

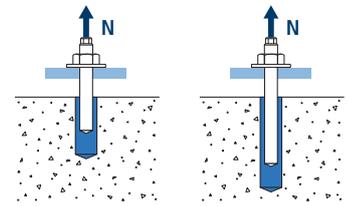
$$\Psi_{h,sp} = \left(\frac{h}{2 \cdot h_{ef}} \right)^{2/3} \leq 1,5$$



MOPURE

Influencia de la profundidad efectiva para combinación de extracción $\Psi_{hef,p}$

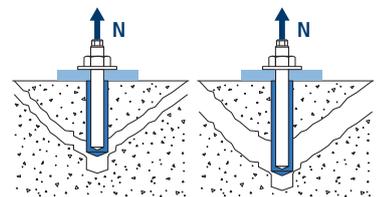
Métrica h_{ef}	M10	M12	M16	M20	M24	M30
80	0,89					
90	1,00					
96	1,07	0,87				
110	1,22	1,00				
128	1,42	1,16	1,00			
160	1,78	1,45	1,25	0,94		
170	1,89	1,55	1,33	1,00		
192	2,13	1,75	1,50	1,13	0,91	
200	2,22	1,82	1,56	1,18	0,95	
210		1,91	1,64	1,24	1,00	
240		2,18	1,88	1,41	1,14	0,86
280			2,19	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



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

Influencia de la profundidad efectiva para cono de hormigón $\Psi_{hef,N}$

Métrica h_{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



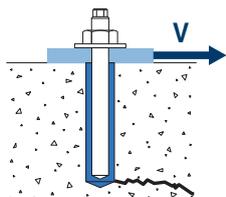
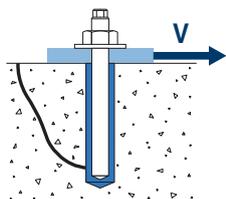
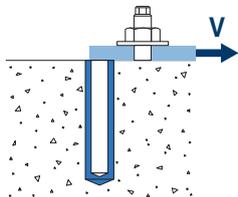
$$\Psi_{hef,N} = \left(\frac{h_{ef}}{h_{stand}} \right)^{1,5}$$



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: $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^{\circ} \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{se,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{re,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{h,V}$

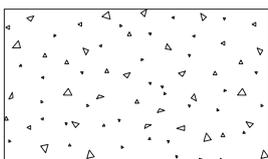


Resistencia de cálculo del acero a cortante							
$V_{Rd,s}$							
Métrica		M10	M12	M16	M20	M24	M30
Acero clase 5.8	[kN]	12	16,8	31,2	48,8	70,4	112
Acero clase 8.8	[kN]	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8	179,2
Acero clase 10.9	[kN]	19,3	28	52,7	82	118	187,3
Acero inox. Clase A2-70, A4-70	[kN]	12,8	19,2	35,3	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

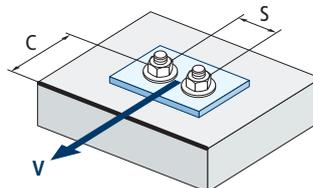
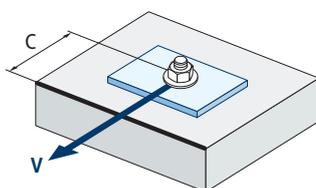
Coeficientes de influencia



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

Influencia de la resistencia de hormigón para cono de hormigón y fisuración del hormigón Ψ_b				
Tipo de hormigón	C20/25	C30/37	C40/50	C50/60
Ψ_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



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

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

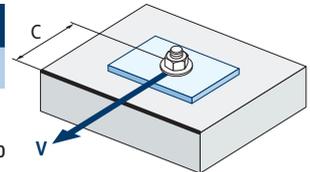


MOPURE

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

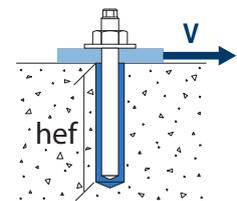
c/d	4	5	7	10	15	20	25	30
$\Psi_{c,v}$	0,76	0,72	0,68	0,63	0,58	0,55	0,53	0,51

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

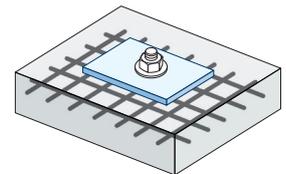
Influencia de la profundidad efectiva $\Psi_{hef,v}$

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

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

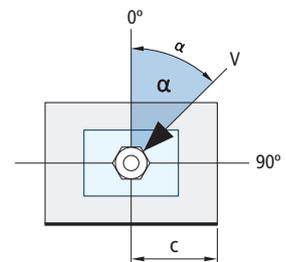
Influencia de las armaduras $\Psi_{re,v}$

		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 $\Psi_{\alpha,v}$

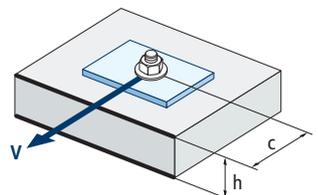
Ángulo, $\alpha(^{\circ})$	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
$\Psi_{\alpha,v}$	1,00	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50

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

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).

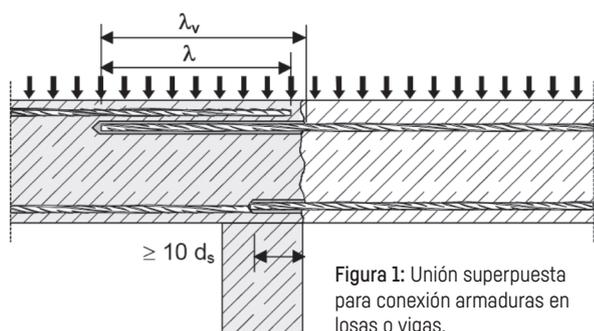


Figura 1: Unión superpuesta para conexión armaduras en losas o vigas.

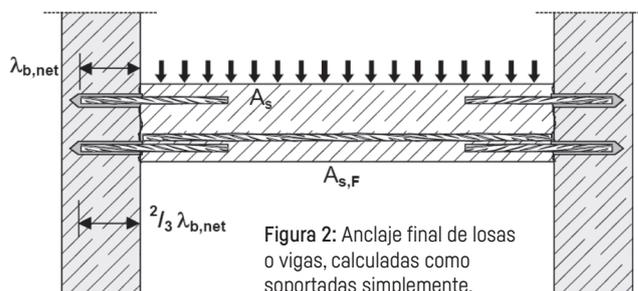


Figura 2: Anclaje final de losas o vigas, calculadas como soportadas simplemente.

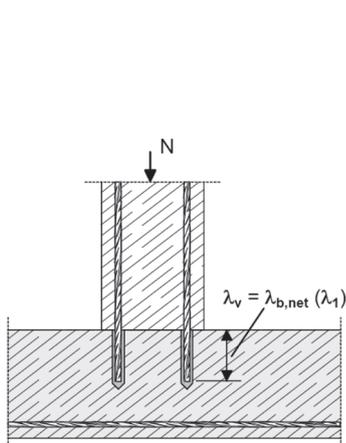


Figura 3: Conexiones de armaduras para elementos sometidos principalmente a compresión. Las armaduras son sometidas a compresión.

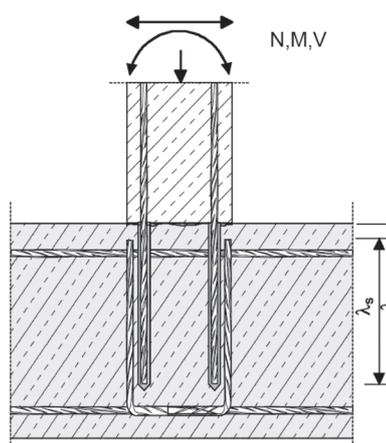


Figura 4: Unión superpuesta a una fundación de una columna o un muro donde las armaduras están sometidas a tracción.

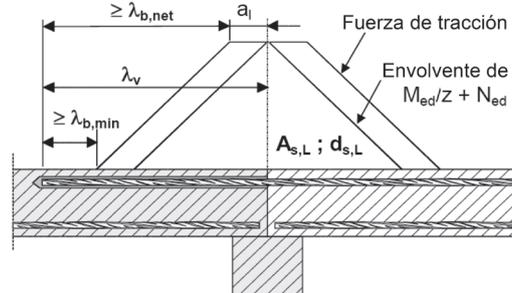


Figura 5: Anclaje de refuerzo para cubrir la línea de actuación de la fuerza de tracción.

* 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 ϵ_{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 $\ell_{b,min}$	Conexión solapada $\ell_{0,min}$	ℓ_{max}
$\varnothing d_s$ [mm]	$f_{y,k}$ [N/mm ²]	[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

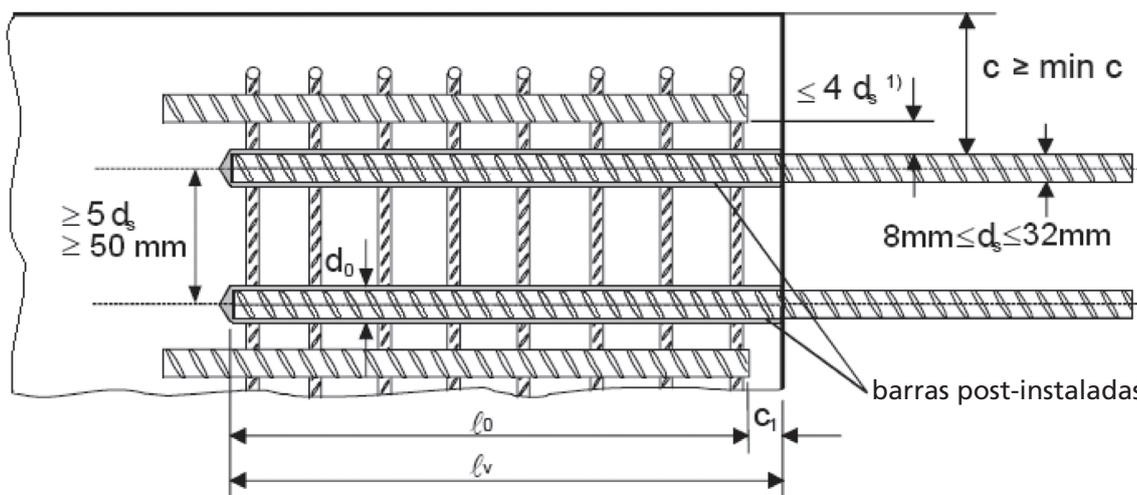
Resistencia de cálculo por adherencia [N/mm ²] f_{bd}									
Barra $\varnothing d_s$ [mm]	Clase de hormigón								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 a 25					3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
28	1,6	2,0	2,3	2,7	3,7				
30	2,7								

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

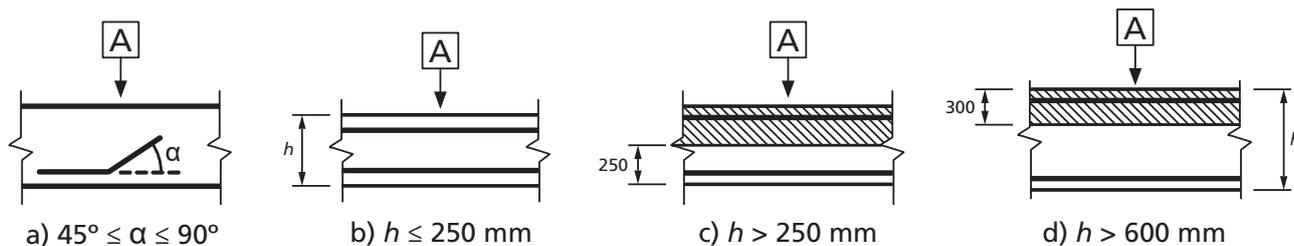


MOPURE

- 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**

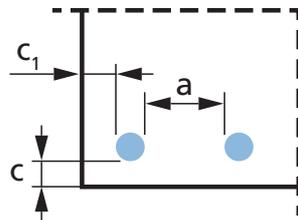
Los valores de resistencia pueden incrementar en las siguientes situaciones:

- En caso de presión por tensión/compresión transversal (α_2)
- En caso de recubrimiento del hormigón (α_5)
- En caso de solapado de armaduras (α_6)

Valores para α_2 , α_5 y α_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	$\alpha_6 = (\rho_1/25)^{0,25}$ $\geq 1,0$ $\leq 1,5$	

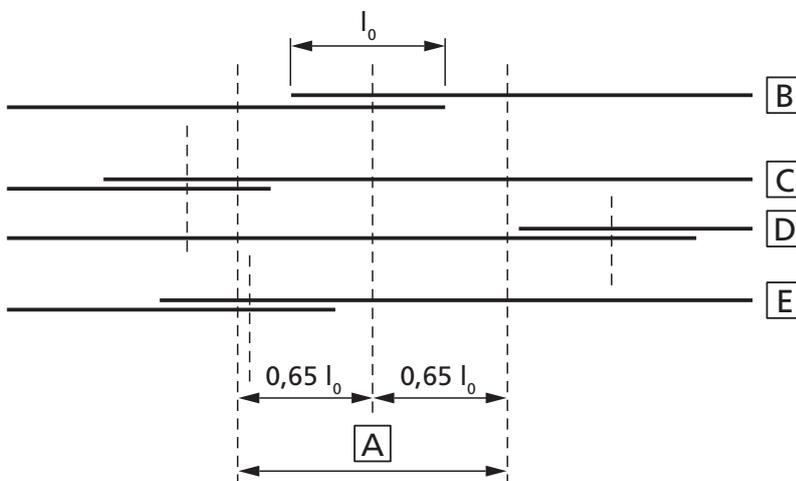
Donde:

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



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

ρ_1 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 ²												
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 ²]	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 ²]	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 ²]	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											
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			Área límite elástico de la barra			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

* Ejemplos para C20/25 ($f_{bd} = 2,3$ N/mm²), buenas condiciones de adherencia, $\alpha_6 = 1$ y barras ($f_{yk} = 500$ N/mm²)



MOPURE

TABLAS DE VALORES PRECALCULADOS

Clase de hormigón 30/37																		
Resistencia a la compresión del hormigón [$f_{ck,cube}$]: 37 N/mm ²																		
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 ²]	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 ²]	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 ²]	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, $L_{b,Rd}$ [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

* Ejemplos para C30/37 ($f_{bd} = 2,3$ N/mm²), buenas condiciones de adherencia, $\alpha_6 = 1$ y barras ($f_{yk} = 500$ N/mm²)



MOPURE

TABLAS DE VALORES PRECALCULADOS

Clase de hormigón 40/50																		
Resistencia a la compresión del hormigón [$f_{ck,cube}$]: 50 N/mm ²																		
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 ²]	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 ²]	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 ²]	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

* Ejemplos para C40/50 ($f_{bd} = 2,3$ N/mm²), buenas condiciones de adherencia, $\alpha_6 = 1$ y barras ($f_{yk} = 500$ N/mm²)



MOPURE

TABLAS DE VALORES PRECALCULADOS

Clase de hormigón 50/60												
Resistencia a la compresión del hormigón [$f_{ck,cube}$]: 60 N/mm ²												
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 ²]	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 ²]	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 ²]	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, $L_{b,reqd}$ [mm]	217	272	326	380	435	543	679	822	1.288			

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

* Ejemplos para C50/60 ($f_{bd} = 2,3$ N/mm²), buenas condiciones de adherencia, $\alpha_6 = 1$ y barras ($f_{yk} = 500$ N/mm²)

**MOPURE****GAMA****EPOXY PURO 1:1**

CÓDIGO



MEDIDA

**NORMAL**

MOPURE600

600 ml.

12



Hormigón



Hormigón armado



Hormigón fisurado



600 ml

Accesorios para cartuchos de anclajes químicos**MO-PIS** Pistolas aplicadoras

CÓDIGO

MOPIPUR6

MODELO

MOPURE600 600 ml

MO-AC Cánulas mezcladoras y variosMORCEPKIT
Kit 3 cepillos (ø15, ø20, ø30)

MORCAPU

MOBOMBA

CÓDIGO

MOBOMBA

MODELO

Bomba sopladora

MORCAPU

Cánula 600 ml

MORCEPKIT

Kit 3 cepillos

EQ-AC Cincado 5.8

CÓDIGO

EQAC08110

MEDIDA

M8 x 110

EQAC10130

M10 x 130

EQAC10190

M10 x 190

EQAC12160

M12 x 160

EQAC12220

M12 x 220

EQAC16190

M16 x 190

EQAC16250

M16 x 250

EQAC20260

M20 x 260

EQAC20350

M20 x 350

EQAC24300

M24 x 300

EQAC24380

M24 x 380

EQAC30330

M30 x 330

EQ-A2 Inoxidable A2

CÓDIGO

EQA208110

MEDIDA

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-8.8 Cincado 8.8

CÓDIGO

EQ8808110

MEDIDA

M8 x 11040

EQ8810130

M10 x 130

EQ8812160

M12 x 160

EQ8816190

M16 x 190

EQ8820260

M20 x 260

EQ8824300

M24 x 300

EQ-A4 Inoxidable A4

CÓDIGO

EQA408110

MEDIDA

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