

Approval body for construction products  
and types of construction

Bautechnisches Prüfamt

An institution established by the Federal and  
Laender Governments



## Evaluación Técnica Europea

**ETA-21/0265**  
**del 19 de Mayo de 2021**

(Traducido al Castellano por LUSAN FIJACIONES, la versión original está disponible en Alemán)

### Parte general

Órgano de Evaluación Técnica que emite  
la Evaluación Técnica Europea:

Deutsches Institut für Bautechnik

Nombre comercial del producto de  
construcción:

RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN  
para hormigón

Familia de productos a la que pertenece el  
producto de construcción:

Anclaje metálico de inyección para uso en hormigón

Fabricante:

LUSAN FIJACIONES Y ANCLAJES, S.L.  
C. / Molinos 20  
29491 ALGATOCIN, MALAGA  
ESPAÑA

Planta de fabricación:

PLANTA 1

Esta Evaluación Técnica Europea contiene:

28 páginas incluyendo 3 anexos que forman parte  
integral de esta evaluación

Esta Evaluación Técnica Europea se emite  
según el reglamento (UE) N° 305/2011, sobre  
la base de:

EAD 330499-01-0601, Edición 04/2020

La Evaluación Técnica Europea es emitida por el Organismo de Evaluación Técnica en su idioma oficial. Las traducciones de esta Evaluación Técnica Europea a otros idiomas se corresponderán en su totalidad con el documento original emitido y se identificarán como tales.

La comunicación de esta Evaluación Técnica Europea, incluida la transmisión por medios electrónicos, será completa. No obstante, la reproducción parcial sólo podrá realizarse con el consentimiento por escrito del Organismo de Evaluación Técnica emisor. Toda reproducción parcial deberá identificarse como tal.

Esta Evaluación Técnica Europea puede ser retirada por el Organismo de Evaluación Técnica emisor, en particular de conformidad con la información de la Comisión de conformidad con el Artículo 25(3) del Reglamento (UE) No 305/2011.

**Parte específica:**

**1. Descripción técnica del producto**

La "RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón" es un anclaje aglomerado formado por un cartucho con mortero de inyección VINI o VININ y un elemento de acero. El elemento de acero consta de una varilla roscada comercial con arandela y tuerca hexagonal en el rango de M8 a M30 o barra de refuerzo en el rango de Ø8 a Ø32 mm o una varilla de anclaje con rosca interna HR-M6 a HR-M20.

El elemento de acero se coloca en un orificio perforado lleno de mortero de inyección y se ancla mediante la unión entre la pieza metálica, el mortero de inyección y el hormigón.

La descripción del producto se encuentra en el Anexo A.

**2. Especificación del uso previsto de acuerdo con el Documento de Evaluación Europeo aplicable**

Las prestaciones dadas en la Sección 3 solo son válidas si el anclaje se usa de acuerdo con las especificaciones y condiciones dadas en el Anexo B.

Las verificaciones y métodos de evaluación en los que se basa esta Evaluación Técnica Europea llevan a suponer una vida útil del ancla de al menos 50 años. Las indicaciones dadas sobre la vida útil no pueden interpretarse como una garantía otorgada por el productor, sino que deben considerarse solo como un medio para elegir los productos adecuados en relación con la vida útil económicamente razonable esperada de las obras.

**3. Desempeño del producto y referencias a los métodos utilizados para su evaluación**

**3.1 Resistencia mecánica y estabilidad (BWR 1)**

Características esenciales	Rendimiento
Resistencia característica a las cargas de tracción (cargas estáticas y cuasi-estáticas)	Ver Anexo B2, C1 a C3, C5, C7
Resistencia característica a las cargas de cizalladura (cargas estáticas y cuasi-estáticas)	Ver Anexo C1, C4, C6, C8
Desplazamientos (cargas estáticas y cuasi-estáticas)	Ver Anexo C9 a C11
Resistencia característica y desplazamientos para las categorías de desempeño sísmico C1	Ver Anexo C12 a C16
Resistencia característica y desplazamientos para las categorías de desempeño sísmico C2	No se evaluó el desempeño

**3.2 Higiene, salud y medio ambiente (BWR 3)**

Características esenciales	Rendimiento
Contenido, emisión y/o liberación de sustancias peligrosas	No se evaluó el desempeño

**Evaluación Técnica Europea**  
**ETA-21/0265**

Traducción al Castellano por LUSAN

Pág. 4 de 28 | 19 Mayo 2021

**Parte específica:**

**4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (AVCP) aplicado, con referencia a su base legal**

De acuerdo con el Documento de Evaluación Europeo EAD 330499-01-0601, el acto legal europeo aplicable es: [96/582/EC].

El sistema a aplicar es: 1

**5. Detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema AVCP, según lo dispuesto en el Documento de Evaluación Europeo aplicable**

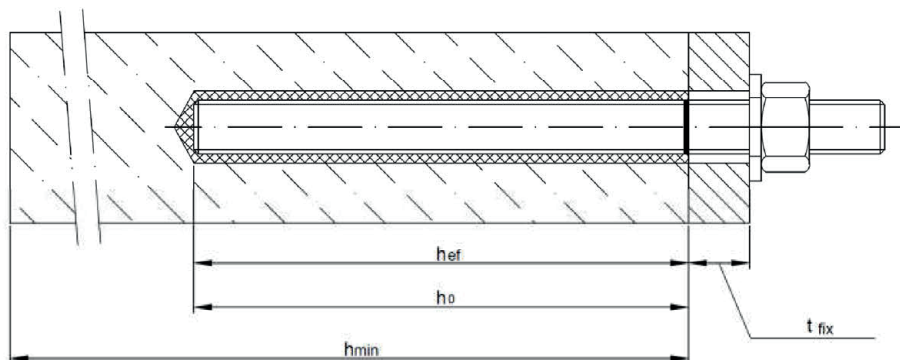
Los detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema AVCP se establecen en el plan de control depositado en el Deutsches Institut für Bautechnik.

Emitida en Berlín el 19 de mayo de 2021 por Deutsches Institut für Bautechnik

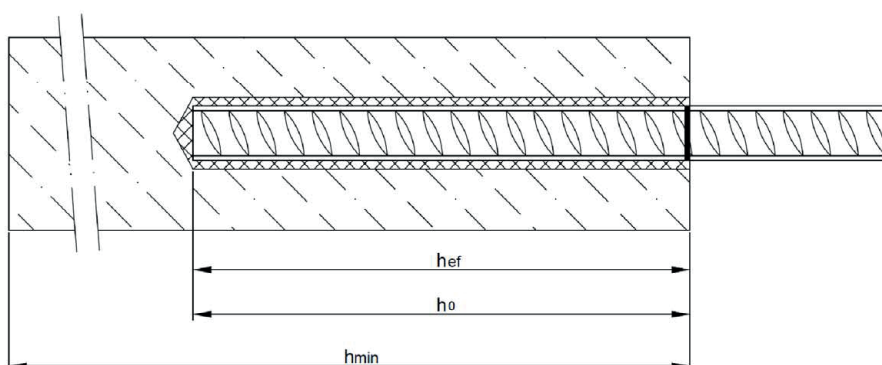
Dipl.-Ing. Beatriz Wittstock  
Jefa de sección

Certificado:  
Baderschneider

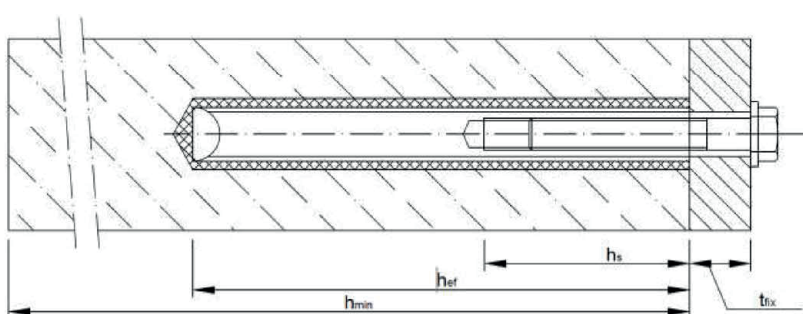
### Instalación varilla roscada de M8 a M30



### Instalación barra de refuerzo de Ø8 a Ø32



### Instalación barra de refuerzo de Ø8 a Ø32



- $t_{fix}$  = grosor de la pieza a fijar
- $h_{ef}$  = profundidad efectiva del anclaje
- $h_0$  = profundidad del agujero perforado
- $h_{min}$  = grosor mínimo del material base

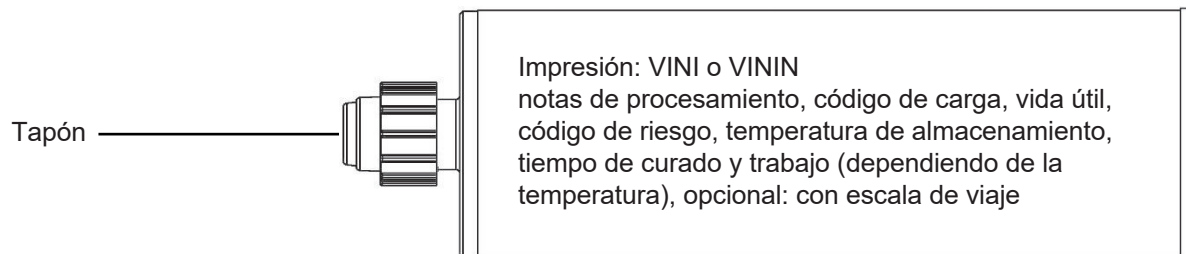
**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón**

Descripción del producto  
Condiciones de instalación

**Anexo A1**

### Cartucho VINI O VININ

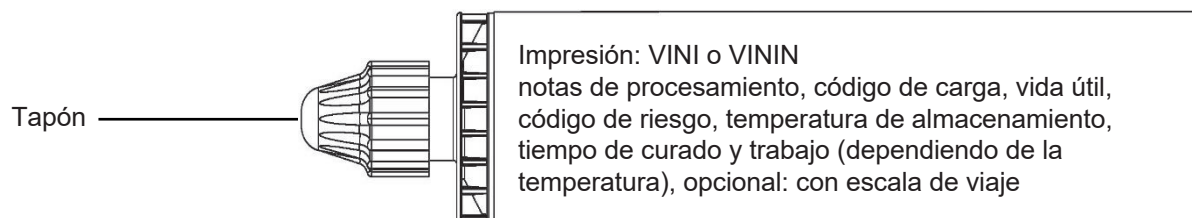
#### Cartuchos de 150 ml, 280 ml, 300 ml hasta 333 ml y 380 ml hasta 420 ml (tipo coaxial)



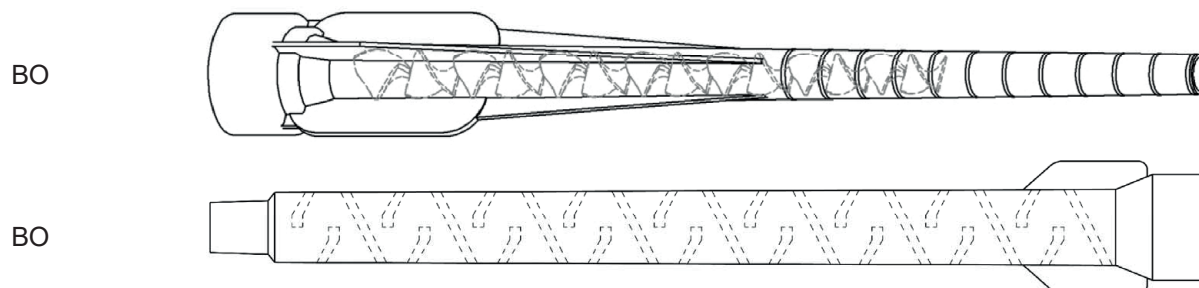
#### Cartuchos de 235 ml, 345 ml hasta 360 ml y 825 ml (tipo doble)



#### Cartuchos de 165 ml y 300 ml (tipo tubo de aluminio)



### Cánula mezcladora

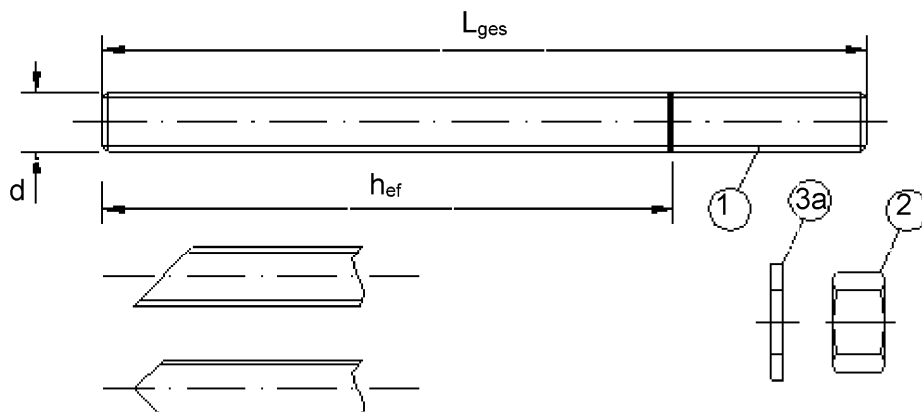


**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón**

Descripción del producto  
Sistema de inyección

**Anexo A2**

### Varilla roscada M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 con arandela y tuerca hexagonal

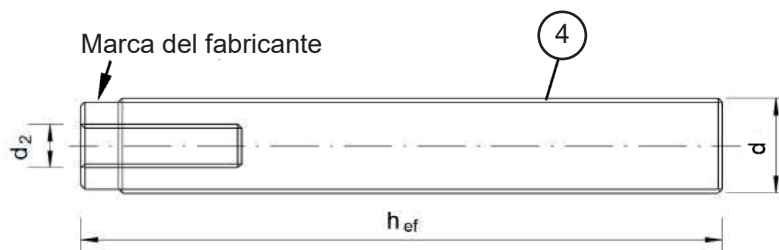
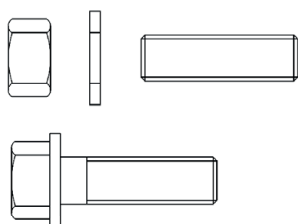


Varilla roscada comercial con:

- Materiales, dimensiones y propiedades mecánicas según la Tabla 1.
- Certificado de Inspección 3.1 según la EN 10204:2004.
- Marca de profundidad de empotramiento.

### Anclaje con varilla roscada interna HR-M6, HR-M8, HR-M10, HR-M12, HRM-16, HR-M20

Varilla roscada o tornillo



Marcado: ej.



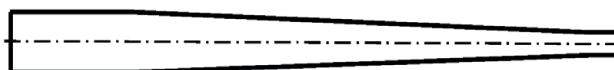
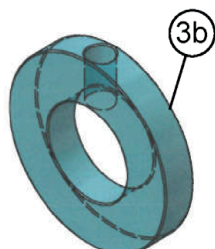
- ▮ Marcado de la rosca interna
- ◊ Marca

M8 Medida de la rosca (rosca interna)

A4 Marca adicional para acero inoxidable

HCR Marca adicional para acero de alta resistencia a la corrosión

### Arandela de llenado y boquilla de reducción mezcladora para llenar el espacio anular entre la barra de anclaje y la pieza a fijar



**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón**

**Descripción del producto**

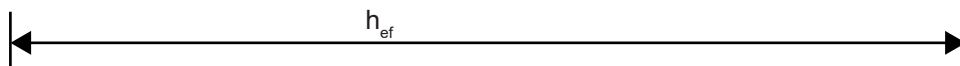
Varilla roscada, anclaje con rosca interna y arandela de llenado

**Anexo A3**

<b>Tabla A1: Materiales</b>						
<b>Designación</b>		<b>Materiales</b>				
<b>Acero cincado</b> (Acero según EN 10087:1998 o EN 10263:2001)						
Cincado plata		≥ 5 µm según EN ISO 4042:2018 o				
Galvanizado en caliente		≥ 40 µm según EN ISO EN ISO 1461:2009 y EN ISO 10684:2004+AC:2009 o				
Sherardizado (recubrimiento por difusión)		≥ 45 µm según EN ISO 17668:2016				
1	Varilla roscada	Clase de propiedad	Resistencia Carac. a la tracción	Resistencia Carac. a la cizalladura	Elongación en la fractura	
		Según EN ISO 898-1:2013	4.6	$f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 240 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			4.8	$f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 320 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			5.6	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 300 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			5.8	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
8.8	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 8\%$			
2	Tuerca hexagonal	Según EN ISO 898-2:2012	4	para varilla roscada clase 4.6 o 4.8		
			5	para varilla roscada clase 5.6 o 5.8		
			8	para varilla roscada clase 8.8		
3a	Arandela	Acero, cincado plata, galvanizado en caliente o sherardizado (ej.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 o EN ISO 7094:2000)				
3b	Arandela de relleno	Acero, cincado plata, galvanizado en caliente o sherardizado				
4	Anclaje con rosca interna	Clase de propiedad	Resistencia Carac. a la tracción	Resistencia Carac. a la cizalladura	Elongación en la fractura	
		Según EN ISO 898-1:2013	5.8	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			8.8	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
<b>Acero Inoxidable A2</b> (Material 1.4301/1.4307/1.4311/1.4567 o 1.4541, según EN 10088-1:2014)						
<b>Acero Inoxidable A4</b> (Material 1.4401/1.4404/1.4571/1.4362 o 1.4578, según EN 10088-1:2014)						
<b>Acero de alta resistencia a la corrosión</b> (Material 1.4529 o 1.4565, según EN 10088-1:2014)						
1	Varilla roscada <sup>1)3)</sup>	Clase de propiedad	Resistencia Carac. a la tracción	Resistencia Carac. a la cizalladura	Elongación en la fractura	
		Según EN ISO 3506-1:2020	50	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 8\%$
			70	$f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 8\%$
80	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$		$f_{yk} = 600 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 8\%$		
2	Tuerca hexagonal <sup>1)3)</sup>	Según EN ISO 3506-1:2020	50	para varilla roscada clase 50		
			70	para varilla roscada clase 70		
			80	para varilla roscada clase 80		
3a	Arandela	A2: Material 1.4301/1.4307/1.4311/1.4567 o 1.4541, según EN 10088-1:2014 A4: Material 1.4401/1.4404/1.4571/1.4362 o 1.4578, según EN 10088-1:2014 HRC: Material 1.4529 o 1.4565, según EN 10088-1:2014 (ej.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 o EN ISO 7094:2000)				
3b	Arandela de relleno	Acero Inoxidable A4, Acero de alta resistencia a la corrosión				
4	Anclaje con rosca interna <sup>1)2)</sup>	Clase de propiedad	Resistencia Carac. a la tracción	Resistencia Carac. a la cizalladura	Elongación en la fractura	
		Según EN ISO 3506-1:2020	50	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 8\%$
			70	$f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 8\%$
<sup>1)</sup> Clase de propiedad 70 para varilla roscada hasta M24 y anclajes de rosca interna hasta HR-M16 <sup>2)</sup> solo para HR-M20 clase de propiedad 50 <sup>3)</sup> solo clase de propiedad 80 para acero inoxidable A4						
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>					<b>Anexo A4</b>	
<b>Descripción del producto</b> Materiales de la varilla roscada y anclaje de rosca interna						



**Barra de refuerzo Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø28, Ø32**



- Valor mínimo del área de rotura relacionada  $f_{R,min}$  según EN 1992-1-1:2004+AC2010
- La altura de la nervadura de la barra estará en el rango de  $0,05d \leq h \leq 0,07d$   
(d: Diámetro nominal de la barra; h: altura de la nervadura de la barra)

**Tabla A2: Materiales**

	Designación	Material
<b>Barras de refuerzo</b>		
1	Barra EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Anexo C	Barras y varillas desbobinadas clase B o C $f_{yk}$ y k según NDP o NCL de EN 1992-1-1/NA $f_{tk} = f_{yk} = k \cdot f_{yk}$
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>		<b>Anexo A5</b>
Descripción del producto Sistema de inyección		

### Especificaciones y uso previsto

#### Anclajes sujetos a:

- Cargas estáticas y cuasi-estáticas: M8 a M30, barra de refuerzo de Ø8 a Ø32, HR-M6 a HR-M20.
- Acción sísmica para Rendimientos Categoría C1: M8 a M30, barra de refuerzo de Ø8 a Ø32.

#### Material Base:

- Hormigón compactado, reforzado o no reforzado de peso normal sin fibras según EN 206:2013 + A1:2016.
- Clases de resistencia C20/25 a C50/60 según EN 206:2013 + A1:2016.
- Hormigón no fisurado: M8 a M30, barra de refuerzo de Ø8 a Ø32, HR-M6 a HR-M20.
- Hormigón fisurado: M8 a M30, barra de refuerzo de Ø8 a Ø32, HR-M6 a HR-M20.

#### Rango de temperatura:

- I: -40°C a +40°C (máx. temp. en largo periodo +24°C y máx. temp. en corto periodo +40°C)
- II: -40°C a +80°C (máx. temp. en largo periodo +50°C y máx. temp. en corto periodo +80°C)
- III: -40°C a +120°C (máx. temp. en largo periodo +72°C y máx. temp. en corto periodo +120°C)

#### Condiciones de uso (Condiciones ambientales)

- Estructuras sujetas a condiciones internas secas (todos los materiales)
- Para el resto de condiciones según EN 1993-1-4:2006+A1:2015 correspondiente a la clase de resistencia a la corrosión:
  - Acero Inoxidable A2 según el Anexo A4, Tabla A1:CRC II
  - Acero Inoxidable A4 según el Anexo A4, Tabla A1:CRC III
  - Acero de alta resistencia a la corrosión HCR según el Anexo A4, Tabla A1:CRC V

#### Diseño:

- Se preparan notas de cálculo y planos comprobables teniendo en cuenta las cargas a anclar. La posición del anclaje se indica en los planos de diseño (por ejemplo, la posición del anclaje en relación con el refuerzo o los soportes, etc.).
- Los anclajes se diseñan bajo la responsabilidad de un ingeniero con experiencia en anclajes y trabajos de hormigón.
- Los anclajes bajo acciones estáticas o cuasi-estáticas están diseñados según EN 1992-4:2018 y el Reporte Técnico TR055, Edición de Febrero de 2018.

#### Instalación:

- Hormigón seco o húmedo: M8 a M30, barra de refuerzo de Ø8 a Ø32, HR-M6 a HR-M20.
- Agujeros inundados (Agua marina no): M8 a M16, barra de refuerzo de Ø8 a Ø16, HR-M6 a HR-M10.
- Agujero perforado en modo percutor (HD), hueco (HDB) o perforación con aire comprimido (CD).
- Instalación aérea permitida.
- Instalación de anclaje realizada por personal debidamente cualificado y bajo la supervisión del responsable técnico de la obra.
- El mortero de inyección está evaluado para su instalación a una temperatura mínima del hormigón de -10°C resp. -20°C, donde posteriormente la temperatura en el hormigón no sube a un ritmo rápido, es decir, desde la temperatura mínima de instalación hasta 24°C en un periodo de 12 horas.

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón**

**Uso previsto**  
Especificaciones

**Anexo B1**

Medida		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Diámetro ext. del anclaje	$d_{nom}$ [mm] =	8	10	12	16	20	24	27	30	
Diámetro nominal del agujero	$d_0$ [mm] =	10	12	14	18	24	28	32	35	
Profundidad efectiva de empotramiento	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	60	70	80	90	96	108	120	
	$h_{ef,max}$ [mm] =	160	200	240	320	400	480	540	600	
Diámetro del orificio de paso en el accesorio	$d_f$ [mm] ≤	9	12	14	18	22	26	30	33	
Diámetro del cepillo	$d_b$ [mm] ≥	12	14	16	20	26	30	34	37	
Momento de par máximo	$\max T_{inst}$ [Nm] ≤	10	20	40	80	120	160	180	200	
Grosor mínimo del mat. base	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30mm \geq 100mm$			$h_{ef} + 2d_0$					
Espaciado mínimo	$s_{min}$ [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150	
Distancia mínima al borde	$c_{min}$ [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150	

Medida		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø30	Ø35	
Diámetro exterior del anclaje	$d_{nom}$ [mm] =	8	10	12	14	16	20	25	28	32	
Diámetro nominal del agujero	$d_0$ [mm] =	12	14	16	18	20	24	32	35	40	
Profundidad efectiva de empotramiento	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	60	70	75	80	90	100	112	128	
	$h_{ef,max}$ [mm] =	160	200	240	280	320	400	500	580	640	
Diámetro del cepillo	$d_b$ [mm] ≥	14	16	18	20	22	26	34	37	41,5	
Grosor mínimo del material base	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30mm \geq 100mm$			$h_{ef} + 2d_0$						
Espaciado mínimo	$s_{min}$ [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160	
Distancia mínima al borde	$c_{min}$ [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160	





Medida		HR-M6	HR-M8	HR-M10	HR-M12	HR-M16	HR-M20	
Diámetro interno del anclaje	$d_2$ [mm] =	6	8	10	12	16	20	
Diámetro exterior del anclaje <sup>1)</sup>	$d_{nom}$ [mm] =	10	12	16	20	24	30	
Diámetro nominal del agujero	$d_0$ [mm] =	12	14	18	22	28	35	
Profundidad efectiva de empotramiento	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	70	80	90	96	120	
	$h_{ef,max}$ [mm] =	200	240	320	400	480	600	
Diámetro del orificio de paso en el accesorio	$d_f$ [mm] ≤	7	9	12	14	18	22	
Momento de par máximo	$\max T_{inst}$ [Nm] ≤	10	10	20	40	60	100	
Longitud de enganche de rosca min/max	$l_{IG}$ [mm] =	8/20	8/20	10/25	12/30	16/32	20/40	
Grosor mínimo del mat. base	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30mm \geq 100mm$			$h_{ef} + 2d_0$			
Espaciado mínimo	$s_{min}$ [mm]	50	60	80	100	120	150	
Distancia mínima al borde	$c_{min}$ [mm]	50	60	80	100	120	150	

<sup>1)</sup> Con rosca métrica según EN 1993-1-8:2005+AC:2009

<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>	<b>Anexo B2</b>
<b>Uso previsto</b> Parámetros de instalación	

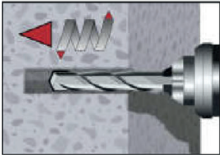
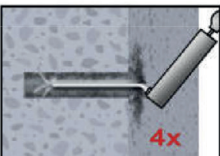
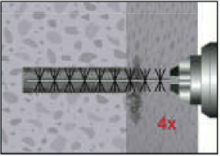
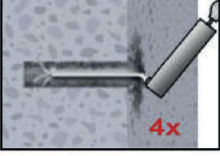
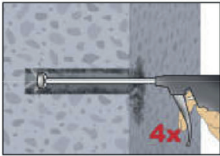
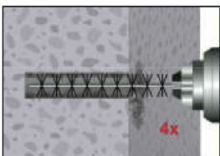

Tabla B4: Parámetros de limpieza y herramientas de instalación										
Varilla roscada	Barra de refuerzo	Anclaje de rosca interna	$d_0$ Ø Broca HD, HDB, CA	$d_b$ Ø Cepillo		$d_{b,min}$ min. Ø Cepillo	Tapón del pistón	Dirección de instalación y uso del tapón del pistón		
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]		↓	→	↑
M8			10	C1-10	12	10,5	No requiere tapón del pistón			
M10	8	HR-M6	12	C1-12	14	12,5				
M12	10	HR-M8	14	C1-14	16	14,5				
	12		16	C1-16	18	16,5				
M16	14	HR-M10	18	C1-18	20	18,5	VS18	$h_{ef} > 250mm$	$h_{ef} > 250mm$	todos
	16		20	C1-20	22	20,5	VS20			
M20	20	HR-M12	24	C1-24	26	24,5	VS24			
M24		HR-M16	28	C1-28	30	28,5	VS28			
M27	25		32	C1-32	34	32,5	VS32			
M30	28	HR-M20	35	C1-35	37	35,5	VS35			
	32		40	C1-40	41,5	40,5	VS40			

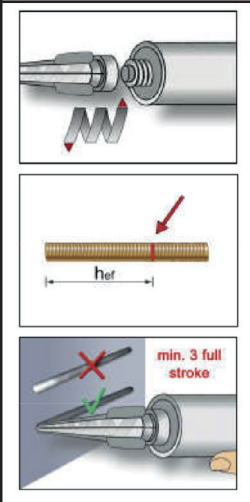
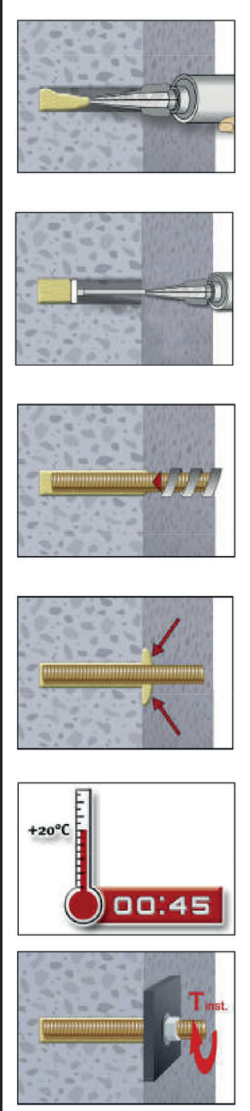
  

 <p><b>MAC - Bomba de soplado (volumen 750ml)</b> Diámetro de la broca (<math>d_0</math>): 10mm a 20mm Profundidad del agujero (<math>h_0</math>): <math>&lt; 10 d_{nom}</math> Solo en hormigón no fisurado</p>	 <p><b>CAC - Herramienta de aire comprimido (6 bar min.)</b> Diámetro de la broca (<math>d_0</math>): todos los diámetros</p>
 <p><b>Tapón del pistón para instalación horizontal o aérea VS</b> Diámetro de la broca (<math>d_0</math>): 18mm a 40mm</p>	 <p><b>Cepillo de acero C1</b> Diámetro de la broca (<math>d_0</math>): todos los diámetros</p>

<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>	<b>Anexo B3</b>
<b>Uso previsto</b> Herramientas de limpieza e instalación	

<b>Instrucciones de instalación</b>	
<b>Perforación del agujero</b>	
	<p>1. Perforar en modo percusión en el material base hasta la profundidad de empotramiento requerida por el anclaje seleccionado (Tabla B1, B2 o B3), con martillo (HD), hueco (HDB) o aire comprimido (CD). El uso de una broca hueca solo está permitido en combinación con un vacío suficiente. En caso de fallar la perforación: Rellenar el agujero con mortero.</p>
<b>Atención! El agua estancada en el agujero debe retirarse antes de limpiar.</b>	
<b>MAC: Limpieza para agujeros de diámetro <math>d_0 \leq 20\text{mm}</math> y profundidad <math>h_0 \leq 10\text{ dnom}</math> (solo hormigón no fisurado!)</b>	
	<p>2a. Empezando desde el fondo del agujero, soplar con una bomba de soplado<sup>1)</sup> (Anexo B3) un mínimo de cuatro veces.</p>
	<p>2b. Comprobar el diámetro del cepillo (Tabla B4). Cepillar el agujero con el diámetro apropiado <math>&gt; d_{b,\text{min}}</math> (Tabla B4) un mínimo de cuatro veces con un movimiento de rotación. Si no se alcanza el fondo del agujero, usar un extensor para el cepillo.</p>
	<p>2c. Finalmente soplar el agujero limpio un mínimo de cuatro veces con una bomba de soplado (Anexo B3).</p> <p>1) Se permite soplar los agujeros con un diámetro entre 14mm y 20mm y una profundidad de empotramiento de hasta 10 dnom en hormigón fisurado con bomba de soplado</p>
<b>CAC: Limpieza para agujeros de todos los diámetros en hormigón no fisurado</b>	
	<p>2a. Empezando desde el fondo del agujero, soplar con una herramienta de aire comprimido (min. 6 bar) (Anexo B3) un mínimo de cuatro veces hasta que el aire de retorno esté libre de polvo. Si no se alcanza el fondo del agujero, usar un extensor.</p>
	<p>2b. Comprobar el diámetro del cepillo (Tabla B4). Cepillar el agujero con el diámetro apropiado <math>&gt; d_{b,\text{min}}</math> (Tabla B4) un mínimo de cuatro veces con un movimiento de rotación. Si no se alcanza el fondo del agujero, usar un extensor para el cepillo.</p>
	<p>2c. Finalmente soplar el agujero limpio un mínimo de cuatro veces con una herramienta de aire comprimido (min. 6 bar) (Anexo B3) hasta que el aire de retorno esté libre de polvo. Si no se alcanza el fondo del agujero, usar un extensor.</p>
<p>Después de limpiar, el agujero perforado se debe proteger de forma adecuada para evitar que vuelva a contaminarse antes de dispensar el mortero. Si es necesario, repetir la limpieza justo antes de dispensar el mortero. El agua entrante no debe volver a contaminar el agujero.</p>	
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>	<b>Anexo B4</b>
<p>Uso previsto Instrucciones de instalación</p>	

Instrucciones de instalación (Continuación)	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Conectar la cánula suministrada con el cartucho y poner el cartucho en la herramienta de aplicación correcta. Corte el clip del tubo de aluminio antes de usarlo. Por cada interrupción del trabajo mayor al tiempo de trabajo recomendado (Anexo B6) como para nuevos cartuchos, usar una nueva cánula.</li> <li>Antes de insertar las varillas del anclaje en el agujero, la posición de la profundidad de empotramiento debe estar marcada en las mismas.</li> <li>Antes de dispensar en el agujero del anclaje, expulsar un mínimo de tres hilos y descartar la mezcla no uniforme de los componentes del adhesivo hasta que tenga un color gris consistente. Para los tubos de aluminio se deben descartar un mínimo de seis hilos.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Empezando por el fondo del agujero limpio, llenar hasta aproximadamente dos tercios con el adhesivo. Extraer lentamente la cánula a medida que se llena el agujero para evitar la creación de burbujas de aire. Si no se alcanza el fondo del agujero, utilizar una extensión para la cánula. Observar el tiempo de gelificación/trabajo dado en el Anexo 6.</li> <li>Las extensiones para tapones de piston y cánulas mezcladoras se deben usar según la Tabla B4 para las siguientes aplicaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensamblaje horizontal (dirección horizontal) y erección del suelo (dirección vertical hacia abajo): <math>\varnothing</math> Broca <math>d_0 \geq 18\text{mm}</math> y profundidad de empotramiento <math>h_{ef} &gt; 250\text{mm}</math></li> <li>- Montaje aéreo (dirección vertical hacia arriba): <math>\varnothing</math> Broca <math>d_0 \geq 18\text{mm}</math></li> </ul> </li> <li>Empujar la varilla roscada o la barra de refuerzo en el agujero mientras se rota ligeramente para asegurar una buena distribución del adhesivo hasta alcanzar la profundidad de empotramiento. El anclaje debe estar libre de suciedad, grasa, aceite u otros materiales ajenos.</li> <li>Asegurarse que el anclaje se asienta al fondo del agujero y el exceso de mortero es visible en la parte superior del agujero. Si estos requisitos no se mantienen, la aplicación debe repetirse. Para aplicaciones aéreas el anclaje roscado debe fijarse. (ej. bordes).</li> <li>Dejar que el adhesivo cure el tiempo especificado antes de aplicar cualquier carga o par de apriete. No mover o cargar el anclaje hasta que esté completamente curado (ver Anexo B6).</li> <li>Después de curar por completo, el accesorio puede ser instalado con el máximo par de apriete (Tabla B1 o B3) usando una llave dinamométrica. Opcionalmente se puede llenar el espacio anular entre el anclaje y el accesorio con mortero. Para ello, sustituya la arandela por la arandela de llenado y conecte la cánula de reducción a la punta del mezclador. El espacio anular está lleno cuando el mortero rezuma fuera de la arandela.</li> </ol>
<p><b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b></p>	<p><b>Anexo B5</b></p>
<p><b>Uso previsto</b> Instrucciones de instalación (Continuación)</p>	

<b>Tabla B5: Máximo tiempo de trabajo y mínimo tiempo de curado VINI</b>		
<b>Temperatura del hormigón</b>	<b>Gelificación / Tiempo de trabajo</b>	<b>Tiempo mínimo de curado en hormigón seco <sup>1)</sup></b>
-10°C a -6°C	90 min <sup>2)</sup>	24 h <sup>2)</sup>
-5°C a -1°C	90 min	14 h
0°C a +4°C	45 min	7 h
+5°C a +9°C	25 min	2 h
+10°C a +19°C	15 min	80 min
+20°C a +29°C	6 min	45 min
+30°C a +34°C	4 min	25 min
+35°C a +39°C	2 min	20 min
+40°C	1,5 min	15 min
Temperatura del cartucho	+5°C a +40°C	
<sup>1)</sup> En hormigón húmedo el tiempo de curado debe ser el doble <sup>2)</sup> La temperatura del cartucho debe ser mínimo +15°C		
<b>Tabla B6: Máximo tiempo de trabajo y mínimo tiempo de curado VININ</b>		
<b>Temperatura del hormigón</b>	<b>Gelificación / Tiempo de trabajo</b>	<b>Tiempo mínimo de curado en hormigón seco <sup>1)</sup></b>
-20°C a -16°C	75 min	24 h
-15°C a -11°C	55 min	16 h
-10°C a -6°C	35 min	10 h
-5°C a -1°C	20 min	5 h
0°C a +4°C	10 min	2,5 h
+5°C a +9°C	6 min	80 min
+10°C	6 min	60 min
Temperatura del cartucho	-20°C a +10°C	
<sup>1)</sup> En hormigón húmedo el tiempo de curado debe ser el doble		
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>		<b>Anexo B6</b>
<b>Uso previsto</b> Tiempo de curado		

<b>Tabla C1: Valores característicos de resistencia del acero a las cargas de tracción y cizalladura de las varillas roscadas</b>											
<b>Medida</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>	
Sección de área cruzada	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	36,6	58	84,3	157	245	353	459	561	
<b>Resistencia característica a la tracción, fallo del acero <sup>1)</sup></b>											
Acero, Clase de propiedad 4.6 y 4.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	15 (13)	23 (21)	34	63	98	141	184	224	
Acero, Clase de propiedad 5.6 y 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18 (17)	29 (27)	42	78	122	176	230	280	
Acero, Clase de propiedad 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29 (27)	46 (43)	67	125	196	282	368	449	
Acero Inoxidable A2, A4 y HCR, clase 50	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281	
Acero Inoxidable A2, A4 y HCR, clase 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	171	247	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>	
Acero Inoxidable A2, A4 y HCR, clase 80	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>	
<b>Resistencia característica a la tracción, Factor parcial <sup>2)</sup></b>											
Acero, Clase de propiedad 4.6 y 5.6	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	2,0								
Acero, Clase de propiedad 4.8, 5.8 y 8.8	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5								
Acero Inoxidable A2, A4 y HCR, clase 50	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	2,86								
Acero Inoxidable A2, A4 y HCR, clase 70	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,87								
Acero Inoxidable A4 y HCR, clase 80	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,6								
<b>Resistencia característica a la cizalladura, fallo del acero <sup>1)</sup></b>											
Sin brazo de palanca	Acero, Clase de propiedad 4.6 y 4.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	9 (8)	14 (13)	20	38	59	85	110	135
	Acero, Clase de propiedad 5.6 y 5.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	11 (10)	17 (16)	25	47	74	106	138	168
	Acero, Clase de propiedad 8.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	15 (13)	23 (21)	34	63	98	141	184	224
	Acero Inoxidable A2, A4 y HCR, clase 50	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
	Acero Inoxidable A2, A4 y HCR, clase 70	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	13	20	30	55	86	124	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>
	Acero Inoxidable A2, A4 y HCR, clase 80	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	15	23	34	63	98	141	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>
Con brazo de palanca	Acero, Clase de propiedad 4.6 y 4.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	15 (13)	30 (27)	52	133	260	449	666	900
	Acero, Clase de propiedad 5.6 y 5.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	19 (16)	37 (33)	65	166	324	560	833	1.123
	Acero, Clase de propiedad 8.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	30 (26)	60 (53)	105	266	519	896	1.333	1.797
	Acero Inoxidable A2, A4 y HCR, clase 50	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	19	37	66	167	325	561	832	1.125
	Acero Inoxidable A2, A4 y HCR, clase 70	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	26	52	92	232	454	784	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>
	Acero Inoxidable A4 y HCR, clase 80	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	30	59	105	266	519	896	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>
<b>Resistencia característica a la cizalladura, factor parcial <sup>2)</sup></b>											
Acero, Clase de propiedad 4.6 y 5.6	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,67								
Acero, Clase de propiedad 4.8, 5.8 y 8.8	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25								
Acero Inoxidable A2, A4 y HCR, clase 50	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	2,38								
Acero Inoxidable A2, A4 y HCR, clase 70	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,56								
Acero Inoxidable A4 y HCR, clase 80	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,33								
<sup>1)</sup> Los valores solo son válidos para el área de tensión dada $A_s$ . Los valores entre paréntesis son válidos para varillas subdimensionadas con menor área de tensión. Igual que para varillas roscadas galvanizadas en caliente según EN ISO 10684:2004+AC2009. <sup>2)</sup> En ausencia de regulación nacional. <sup>3)</sup> El tipo de anclaje no forma parte de la ETA.											
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>									<b>Anexo C1</b>		
<b>Rendimientos</b> Valores característicos de resistencia del acero a las cargas de tracción y cizalladura de las varillas roscadas											



**Tabla C2: Valores característicos para fallo del cono de hormigón y división con todo tipo de acciones**

Medida		Todos los tipos y medidas de anclaje		
<b>Fallo del cono de hormigón</b>				
Hormigón no fisurado	$k_{ucr,N}$	[-]		11,0
Hormigón fisurado	$k_{cr,N}$	[-]		7,7
Distancia al borde	$c_{cr,N}$	[mm]		$1,5 h_{ef}$
Distancia axial	$s_{cr,N}$	[mm]		$2 c_{cr,N}$
<b>División</b>				
Distancia al borde	$h/h_{ef} \geq 2,0$	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 h_{ef}$
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$			$2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right)$
	$h/h_{ef} \leq 1,3$			$2,4 h_{ef}$
Distancia axial	$s_{cr,sp}$	[mm]		$2 c_{cr,sp}$

<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>	<b>Anexo C2</b>
<b>Rendimientos</b> Valores característicos para fallo del cono de hormigón y división con todo tipo de acciones	

Tabla C3: Valores característicos de las cargas bajo acciones estáticas y cuasiestáticas													
Medida				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Fallo del acero													
Resistencia característica a la tracción		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$ (o ver Tabla C1)									
Factor parcial		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	ver Tabla C1									
<b>Combinación de extracción y fallo del hormigón</b>													
Resistencia característica de la unión en hormigón no fisurado C20/25													
Rango de temperatura	I: 40°C/24°C	Hormigón seco y húmedo	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10	12	12	12	12	11	10	9	
	II: 80°C/50°C				7,5	9	9	9	9	8,5	7,5	6,5	
	III: 120°C/72°C				5,5	6,	6,5	6,5	6,5	6,5	5,5	5,0	
	I: 40°C/24°C	agujero inundado			7,5	8,5	8,5	8,5	Rendimiento no evaluado				
	II: 80°C/50°C				5,5	6,5	6,5	6,5					
	III: 120°C/72°C				4,0	5,0	5,0	5,0					
Resistencia característica de la unión en hormigón fisurado C20/25													
Rango de temperatura	I: 40°C/24°C	Hormigón seco y húmedo	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5	
	II: 80°C/50°C				2,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5	
	III: 120°C/72°C				2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5	
	I: 40°C/24°C	agujero inundado			4,0	4,0	5,5	5,5	Rendimiento no evaluado				
	II: 80°C/50°C				2,5	3,0	4,0	4,0					
	III: 120°C/72°C				2,0	2,5	3,0	3,0					
Resistencia característica de la unión en hormigón fisurado C20/25													
Rango de temperatura	I: 40°C/24°C	Hormigón seco y húmedo y agujero inundado	$\psi_{sus}^0$	[-]	0,73								
	II: 80°C/50°C				0,65								
	III: 120°C/72°C				0,57								
Factores de incremento para el hormigón $\psi_c$			C25/30		1,02								
			C30/37		1,04								
			C35/45		1,07								
			C40/50		1,08								
			C45/55		1,09								
			C50/60		1,10								
<b>Fallo del cono de hormigón</b>													
Parámetros relevantes				ver Tabla C2									
<b>División</b>													
Parámetros relevantes				ver Tabla C2									
<b>Factor de instalación</b>													
Para hormigón seco y húmedo		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2								
Para agujero inundado				1,4				Rendimiento no evaluado					
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>										<b>Anexo C3</b>			
<b>Rendimientos</b> Valores característicos de las cargas bajo acciones estáticas y cuasiestáticas													

Tabla C4: Valores característicos para fallo del cono de hormigón y división con todo tipo de acciones											
Medida	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30			
<b>Fallo del acero sin brazo de palanca</b>											
Resistencia característica a la cizalladura Acero, Clase de dureza 4.5, 4.8, y 5.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	$0,6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ (o ver Tabla C1)								
Acero, Clase de dureza 8.8 Acero Inoxidable A2, A4 y HCR, todas las clases	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ (o ver Tabla C1)								
Factor parcial	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	ver Tabla C1								
Factor de ductilidad	$k_7$	[-]	1,0								
<b>Fallo del acero con brazo de palanca</b>											
Momento característico de flexión	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$ (o ver Tabla C1)								
Módulo de sección elástica	$W_{el}$	[mm <sup>3</sup> ]	31	62	109	277	541	935	1.387	1.874	
Factor parcial	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	ver Tabla C1								
<b>Fallo de desprendimiento del hormigón</b>											
Factor	$k_8$	[-]	2,0								
Factor de instalación	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								
<b>Fallo del borde del hormigón</b>											
Longitud efectiva de la fijación	$k_8$	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{ef}; 300\text{mm})$		
Diámetro exterior de la fijación	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	
Factor de instalación	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>								<b>Anexo C4</b>			
<b>Rendimientos</b> Valores característicos para fallo del cono de hormigón y división con todo tipo de acciones											

Tabla C5: Valores característicos de las cargas de tracción bajo acciones estáticas y cuasiestáticas											
Medida				HR-M6	HR-M8	HR-M10	HR-M12	HR-M16	HR-M20		
<b>Fallo del acero<sup>1)</sup></b>											
Resistencia característica a la tracción	5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	10	17	29	42	76	123		
Acero, Clase de dureza	8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	16	27	46	67	121	196		
Factor parcial, Clase de dureza 5.8 y 8.8		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5							
Resistencia característica a la tracción		$N_{Rk,s}$	[kN]	14	26	41	59	110	124		
Acero Inox. A4 y HCR, Clase 70 <sup>2)</sup>				1,87							
Factor parcial		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	2,86							
<b>Combinación de extracción y fallo del hormigón</b>											
Resistencia característica de la unión en hormigón no fisurado C20/25											
Rango de temperatura	I: 40°C/24°C	Hormigón seco y húmedo	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	12	12	12	12	11	9	
	II: 80°C/50°C				9	9	9	9	8,5	6,5	
	III: 120°C/72°C				6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	5,0	
	I: 40°C/24°C	Agujero inundado			8,5	8,5	8,5	Rendimiento no evaluado			
	II: 80°C/50°C				6,5	6,5	6,5				
	III: 120°C/72°C				5,0	5,0	5,0				
Resistencia característica de la unión en hormigón no fisurado C20/25											
Rango de temperatura	I: 40°C/24°C	Hormigón seco y húmedo	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	
	II: 80°C/50°C				3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	
	III: 120°C/72°C				2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	
	I: 40°C/24°C	Agujero inundado			4,0	5,5	5,5	Rendimiento no evaluado			
	II: 80°C/50°C				3,0	4,0	4,0				
	III: 120°C/72°C				2,5	3,0	3,0				
Factor de reducción $\psi_{SUS}^0$ en hormigón fisurado y no fisurado C20/25											
Rango de temperatura	I: 40°C/24°C	Hormigón seco, húmedo y agujero inundado	$\psi_{SUS}$	[-]	0,73						
	II: 80°C/50°C				0,65						
	III: 120°C/72°C				0,57						
Factores de incremento para hormigón $\psi_c$				C25/30	1,02						
				C30/37	1,04						
				C35/45	1,07						
				C40/50	1,08						
				C45/55	1,09						
				C50/60	1,10						
<b>Fallo del cono de hormigón</b>											
Parámetros relevantes				ver Tabla C2							
<b>Fallo por división</b>											
Parámetros Relevantes				ver Tabla C2							
<b>Factores de instalación</b>											
para hormigón seco y húmedo		$\gamma_{inst}$	[-]	1,2							
para agujero inundado				1,4				Rendimiento no evaluado			
<p><sup>1)</sup> Las fijaciones (incl. tuerca y arandela) deben cumplir con los materiales y la clase de propiedad apropiados para el anclaje de rosca interna. La resistencia característica a la tracción para el fallo del acero es válida para el anclaje de rosca interna y el elemento de la fijación.</p> <p><sup>2)</sup> es válido para HR-M20 clase de dureza 50</p>											
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>								<b>Anexo C5</b>			
<b>Rendimientos</b> Valores característicos de las cargas de tracción bajo acciones estáticas y cuasietáticas											

Tabla C6: Valores característicos de las cargas de cizalladura bajo acciones estáticas y cuasiestáticas											
Medida				HR-M6	HR-M8	HR-M10	HR-M12	HR-M16	HR-M20		
<b>Fallo del acero sin brazo de palanca<sup>1)</sup></b>											
Resistencia característica a la cizalladura, Acero, Clase de dureza	5.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	5	9	15	21	38	61		
	8.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	8	14	23	34	60	98		
Factor parcial, Clase de dureza 5.8 y 8.8		$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25							
Resistencia característica a la cizalladura, Acero Inox. A4 y HCR, Clase de dureza 70 <sup>2)</sup>		$V_{Rk,s}^0$	[kN]	7	13	20	30	55	40		
	Factor parcial		$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,56						2,38
Factor de ductilidad		$k_7$	[-]	1,0							
<b>Fallo del acero con brazo de palanca<sup>1)</sup></b>											
Momento característico de flexión, Acero, Clase de dureza	5.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	8	19	37	66	167	325		
	8.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	12	30	60	105	267	519		
Factor parcial, Clase de dureza 5.8 y 8.8		$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25							
Momento característico de flexión, Acero Inoxidable A4 y HCR, Clase de dureza 70 <sup>2)</sup>		$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	11	26	52	92	233	456		
	Factor parcial		$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,56						2,38
<b>Fallo de desprendimiento del hormigón</b>											
Factor		$k_8$	[-]	2,0							
Factor de instalación		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0							
<b>Fallo del borde de hormigón</b>											
Longitud efectiva de la fijación		$l_f$	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$					$\min(h_{ef}; 300\text{mm})$		
Diámetro exterior de la fijación		$d_{nom}$	[mm]	10	12	16	20	24	30		
Factor de instalación		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0							
<p><sup>1)</sup> Las fijaciones (incl. tuerca y arandela) deben cumplir con los materiales y la clase de propiedad apropiados para el anclaje de rosca interna. La resistencia característica a la tracción para el fallo del acero es válida para el anclaje de rosca interna y el elemento de la fijación.</p> <p><sup>2)</sup> es válido para HR-M20 clase de dureza 50</p>											
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>								<b>Anexo C6</b>			
<b>Rendimientos</b> Valores característicos de las cargas de cizalladura bajo acciones estáticas y cuasietáticas											

Tabla C7: Valores característicos de las cargas de tracción bajo acciones estáticas y cuasiestáticas													
Medida		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32			
<b>Fallo del acero</b>													
Resistencia característica a la tracción	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
área de la sección transversal	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50	79	113	154	201	314	491	616	804		
Factor parcial	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4 <sup>2)</sup>										
<b>Combinación de extracción y fallo del hormigón</b>													
Resistencia característica de la unión en hormigón no fisurado C20/25													
Rango de temperatura	I: 40°C/24°C	Hormigón seco y húmedo	$\tau_{Rk,ucr}$	[Nmm <sup>2</sup> ]	10	12	12	12	12	12	11	10	8,5
	II: 80°C/50°C				7,5	9	9	9	9	9	8,0	7,0	6,0
	III: 120°C/72°C				5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0	5,0	4,5
	I: 40°C/24°C	Agujero inundado			7,5	8,5	8,5	8,5	8,5	Rendimiento no evaluado			
	II: 80°C/50°C				5,5	6,5	6,5	6,5	6,5				
	III: 120°C/72°C				4,0	5,0	5,0	5,0	5,0				
Resistencia característica de la unión en hormigón fisurado C20/25													
Rango de temperatura	I: 40°C/24°C	Hormigón seco y húmedo	$\tau_{Rk,cr}$	[Nmm <sup>2</sup> ]	4,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5
	II: 80°C/50°C				2,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
	III: 120°C/72°C				2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
	I: 40°C/24°C	Agujero inundado			4,0	4,0	5,5	5,5	5,5	Rendimiento no evaluado			
	II: 80°C/50°C				2,5	3,0	4,0	4,0	4,0				
	III: 120°C/72°C				2,0	2,5	3,0	3,0	3,0				
Factor de reducción $\psi_{0,sus}$ en hormigón fisurado y no fisurado C20/25													
Rango de temperatura	I: 40°C/24°C	Hormigón seco, húmedo y agujero inundado	$\psi_{0,sus}$	[-]	0,73								
	II: 80°C/50°C				0,65								
	III: 120°C/72°C				0,57								
Factores de incremento para el hormigón $\psi_c$	C25/30			1,02									
	C30/37			1,04									
	C35/45			1,07									
	C40/50			1,08									
	C45/55			1,09									
	C50/60			1,10									
<b>Fallo del cono de hormigón</b>													
Parámetros relevantes		ver Tabla C2											
<b>División</b>													
Parámetros relevantes		ver Tabla C2											
<b>Factores de instalación</b>													
para hormigón seco y húmedo		$\gamma_{inst}$	[-]	1,2				1,2					
para agujero inundado				1,4				Rendimiento no evaluado					
<sup>1)</sup> $f_{uk}$ se debe extraer de las especificaciones de las barras de refuerzo <sup>2)</sup> en ausencia de regulaciones nacionales													
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>										<b>Anexo C7</b>			
<b>Rendimientos</b> Valores característicos de las cargas de tracción bajo acciones estáticas y cuasietáticas													

Tabla C8: Valores característicos de las cargas de cizalladura bajo acciones estáticas y cuasiestáticas													
Medida			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32		
<b>Fallo del acero sin brazo de palanca</b>													
Resistencia característica a la cizalladura	$V_{RK,s}^0$	[kN]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
Área de la sección transversal	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50	79	113	154	201	314	491	616	804		
Factor parcial	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>										
Factor de ductilidad	$k_\gamma$	[-]	1,0										
<b>Fallo del acero con brazo de palanca</b>													
Momento característico de flexión	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$										
Módulo de sección elástica	$W_{EL}$	[mm <sup>3</sup> ]	50	98	170	269	402	785	1.534	2.155	3.217		
Factor parcial	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>										
<b>Fallo de desprendimiento del hormigón</b>													
Factor	$k_8$	[-]	2,0										
Factor de instalación	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0										
<b>Fallo del borde del hormigón</b>													
Longitud efectiva de la fijación	$l_f$	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{ef}; 300\text{mm})$				
Diámetro exterior de la fijación	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32		
Factor de instalación	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0										
<sup>1)</sup> $f_{uk}$ se debe extraer de las especificaciones de las barras de refuerzo <sup>2)</sup> en ausencia de regulaciones nacionales													
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>										<b>Anexo C8</b>			
<b>Rendimientos</b> Valores característicos de las cargas de cizalladura bajo acciones estáticas y cuasietáticas													

<b>Tabla C9: Desplazamientos bajo cargas de tracción<sup>1)</sup> (varilla roscada)</b>											
<b>Medida</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>	
<b>Hormigón no fisurado C20/25 bajo acciones estáticas y cuasiestáticas</b>											
Rango de temperatura I: 40°C/24°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,021	0,023	0,026	0,031	0,036	0,041	0,045	0,049	
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,030	0,033	0,037	0,045	0,052	0,060	0,065	0,071	
Rango de temperatura II: 80°C/50°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119	
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,072	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,159	0,172	
Rango de temperatura III: 120°C/72°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119	
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,072	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,159	0,172	
<b>Hormigón fisurado C20/25 bajo acciones estáticas y cuasiestáticas</b>											
Rango de temperatura I: 40°C/24°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,090				0,070				
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,105				0,105				
Rango de temperatura II: 80°C/50°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,219				0,170				
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,255				0,245				
Rango de temperatura III: 120°C/72°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,219				0,170				
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,255				0,245				
<sup>1)</sup> Cálculo del desplazamiento $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-factor} \cdot \tau$ ; $\tau$ : tensión de la acción de union por carga de tracción $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-factor} \cdot \tau$ ;											
<b>Tabla C10: Desplazamientos bajo cargas de cizalladura<sup>1)</sup> (varilla roscada)</b>											
<b>Medida</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>	
<b>Hormigón no fisurado C20/25 bajo acciones estáticas y cuasiestáticas</b>											
Todos los rangos de temperatura	$\delta_{V0}$ -factor	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	
	$\delta_{V\infty}$ -factor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	
<b>Hormigón fisurado C20/25 bajo acciones estáticas y cuasiestáticas</b>											
Todos los rangos de temperatura	$\delta_{V0}$ -factor	[mm/kN]	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	
	$\delta_{V\infty}$ -factor	[mm/kN]	0,18	0,18	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,10	
<sup>1)</sup> Cálculo del desplazamiento $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-factor} \cdot V$ ;      V: acción de la carga de cizalladura $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-factor} \cdot V$ ;											
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>									<b>Anexo C9</b>		
<b>Rendimientos</b> Desplazamientos (varillas roscadas)											



Tabla C11: Desplazamientos bajo cargas de tracción <sup>1)</sup> (Anclaje de rosca interna)								
Medida			HR-M6	HR-M8	HR-M10	HR-M12	HR-M16	HR-M20
<b>Hormigón no fisurado C20/25 bajo acciones estáticas y cuasiestáticas</b>								
Rango de temperatura I: 40°C/24°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,023	0,026	0,031	0,036	0,041	0,049
	$\delta_{Nzc}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,033	0,037	0,045	0,052	0,060	0,071
Rango de temperatura II: 80°C/50°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,119
	$\delta_{Nzc}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,175
Rango de temperatura III: 120°C/72°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,119
	$\delta_{Nzc}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,172
<b>Hormigón fisurado C20/25 bajo acciones estáticas y cuasiestáticas</b>								
Rango de temperatura I: 40°C/24°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,090			0,070		
	$\delta_{Nzc}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,105			0,105		
Rango de temperatura II: 80°C/50°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,219			0,170		
	$\delta_{Nzc}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,255			0,245		
Rango de temperatura III: 120°C/72°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,219			0,170		
	$\delta_{Nzc}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,255			0,245		
<sup>1)</sup> Cálculo del desplazamiento $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-factor} \cdot \tau;$ $\tau$ : tensión de la acción de union por carga de tracción $\delta_{Nzc} = \delta_{Nzc}\text{-factor} \cdot \tau;$								
<b>Tabla C12: Desplazamientos bajo cargas de cizalladura<sup>1)</sup> (Anclaje de rosca interna)</b>								
Medida			HR-M6	HR-M8	HR-M10	HR-M12	HR-M16	HR-M20
<b>Hormigón fisurado y no fisurado C20/25 bajo acciones estáticas y cuasiestáticas</b>								
Todos los rangos de temperatura	$\delta_{V0}$ -factor	[mm/kN]	0,07	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
	$\delta_{Vzc}$ -factor	[mm/kN]	0,10	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06
<sup>1)</sup> Cálculo del desplazamiento $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-factor} \cdot V;$ $V$ : acción de la carga de cizalladura $\delta_{Vzc} = \delta_{Vzc}\text{-factor} \cdot V;$								
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>							<b>Anexo C10</b>	
<b>Rendimientos</b> Desplazamientos (varillas de rosca interna)								

<b>Tabla C13: Desplazamientos bajo cargas de tracción<sup>1)</sup> (Barra de refuerzo)</b>											
<b>Medida</b>			<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø14</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø28</b>	<b>Ø32</b>
<b>Hormigón no fisurado C20/25 bajo acciones estáticas y cuasiestáticas</b>											
Rango de temperatura I: 40°C/24°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,021	0,023	0,026	0,028	0,031	0,036	0,043	0,047	0,052
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,030	0,033	0,037	0,041	0,045	0,052	0,061	0,071	0,075
Rango de temperatura II: 80°C/50°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,050	0,056	0,063	0,069	0,075	0,088	0,104	0,113	0,126
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,072	0,081	0,090	0,099	0,108	0,127	0,149	0,163	0,181
Rango de temperatura III: 120°C/72°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,050	0,056	0,063	0,069	0,075	0,088	0,104	0,113	0,126
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,072	0,081	0,090	0,099	0,108	0,127	0,149	0,163	0,181
<b>Hormigón fisurado C20/25 bajo acciones estáticas y cuasiestáticas</b>											
Rango de temperatura I: 40°C/24°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,090				0,070				
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,105				0,105				
Rango de temperatura II: 80°C/50°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,219				0,170				
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,255				0,245				
Rango de temperatura III: 120°C/72°C	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,219				0,170				
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,255				0,245				
<sup>1)</sup> Cálculo del desplazamiento $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-factor} \cdot \tau;$ $\tau$ : tensión de la acción de union por carga de tracción $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-factor} \cdot \tau;$											
<b>Tabla C14: Desplazamientos bajo cargas de cizalladura<sup>1)</sup> (Barra de refuerzo)</b>											
<b>Medida</b>			<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø14</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø28</b>	<b>Ø32</b>
<b>Hormigón no fisurado C20/25 bajo acciones estáticas y cuasiestáticas</b>											
Todos los rangos de temperatura	$\delta_{V0}$ -factor	[mm/kN]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ -factor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04
<b>Hormigón fisurado C20/25 bajo acciones estáticas y cuasiestáticas</b>											
Todos los rangos de temperatura	$\delta_{V0}$ -factor	[mm/kN]	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06
	$\delta_{V\infty}$ -factor	[mm/kN]	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10
<sup>1)</sup> Cálculo del desplazamiento $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-factor} \cdot V;$ $V$ : acción de la carga de cizalladura $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-factor} \cdot V;$											
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>									<b>Anexo C11</b>		
<b>Rendimientos</b> Desplazamientos (barras de refuerzo)											

<b>Tabla C15: Valores característicos de las cargas de tracción bajo acción sísmica (Rendimiento categoría C1)</b>													
<b>Medida</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>			
Fallo del acero													
Resistencia característica a la tracción			$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$1,0 \cdot N_{Rk,s}$								
Factor parcial			$\gamma_{Ms,N}$	[-]	ver Tabla C1								
<b>Combinación de extracción y fallo del hormigón</b>													
Resistencia característica de la union en hormigón fisurado y no fisurado C20/25													
Rango de temperatura	I: 40°C/24°C	Hormigón seco y húmedo	$T_{Rk,eq,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,5	3,1	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5	
	II: 80°C/50°C				1,6	2,2	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1	
	III: 120°C/72°C				1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4	
	I: 40°C/24°C	Agujero inundado			2,5	2,5	3,7	3,7	Rendimiento no evaluado				
	II: 80°C/50°C				1,6	1,9	2,7	2,7					
	III: 120°C/72°C				1,3	1,6	2,0	2,0					
Factores de incremento del hormigón $\psi_c$			1,0										
<b>Factor de instalación</b>													
para hormigón seco y húmedo			$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,0	1,2							
para agujero inundado					1,4				Rendimiento no evaluado				
<b>Tabla C16: Valores característicos de las cargas de cizalladura bajo acción sísmica (Rendimiento categoría C1)</b>													
<b>Medida</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>			
Fallo del acero sin brazo de palanca													
Resistencia característica a la cizalladura (Sísmico C1)			$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$0,70 \cdot V_{Rk,s}^0$								
Factor parcial			$\gamma_{Ms,V}$	[-]	ver Tabla C1								
<b>Factor para espacio anular</b>			$\alpha_{gap}$	[-]	0,5 (1,0) <sup>1)</sup>								
<sup>1)</sup> Valor entre paréntesis válido para el espacio anular lleno entre el anclaje y el orificio de paso en el accesorio. Uso de arandela de llenado especial. Se requiere el Anexo A3.													
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>										<b>Anexo C12</b>			
<b>Rendimientos</b> Valores característicos de las cargas de tracción y cizalladura bajo acción sísmica (Rendimiento categoría C1)													

<b>Tabla C17: Valores característicos de las cargas de tracción bajo acción sísmica (Rendimiento categoría C1)</b>														
<b>Medida</b>		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32				
<b>Fallo del acero</b>														
Resistencia característica a la tracción	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$1,0 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$											
Área de la sección transversal	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50	79	113	154	201	314	491	616	804			
Factor parcial	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4 <sup>2)</sup>											
<b>Combinación de extracción y fallo del hormigón</b>														
Resistencia característica de la union en hormigón fisurado y no fisurado C20/25														
Rango de temperatura	I: 40°C/24°C	Hormigón seco y húmedo	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,5	3,1	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5	
	II: 80°C/50°C				1,6	2,2	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1	
	III: 120°C/72°C	1,3			1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4		
	I: 40°C/24°C	Agujero inundado			2,5	2,5	3,7	3,7	3,7	Rendimiento no evaluado				
	II: 80°C/50°C				1,6	1,9	2,7	2,7	2,7					
	III: 120°C/72°C				1,3	1,6	2,0	2,0	2,0					
Factores de incremento del hormigón		$\psi_c$	1,0											
<b>Factor de instalación</b>														
para hormigón seco y húmedo		$\gamma_{inst}$	[-]	1,2	1,2									
para agujero inundado				1,4	Rendimiento no evaluado									
<sup>1)</sup> $f_{uk}$ se debe extraer de las especificaciones de las barras de refuerzo <sup>2)</sup> en ausencia de regulaciones nacionales														
<b>Tabla C18: Valores característicos de las cargas de cizalladura bajo acción sísmica (Rendimiento categoría C1)</b>														
<b>Medida</b>		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32				
<b>Fallo del acero sin brazo de palanca</b>														
Resistencia característica a la cizalladura	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{2)}$											
Área de la sección transversal	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50	79	113	154	201	314	491	616	804			
Factor parcial	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>											
<b>Factor para espacio anular</b>		$\alpha_{gap}$	0,5 (1,0) <sup>3)</sup>											
<sup>1)</sup> $f_{uk}$ se debe extraer de las especificaciones de las barras de refuerzo <sup>2)</sup> en ausencia de regulaciones nacionales <sup>3)</sup> Valor entre paréntesis válido para el espacio anular lleno entre el anclaje y el orificio de paso en el accesorio. Uso de arandela de llenado especial. Se requiere el Anexo A3.														
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para hormigón</b>										<b>Anexo C13</b>				
<b>Rendimientos</b> Valores característicos de las cargas de tracción y cizalladura bajo acción sísmica (Rendimiento categoría C1)														

Approval body for construction products  
and types of construction

Bautechnisches Prüfamt

An institution established by the Federal and  
Laender Governments



## Evaluación Técnica Europea

**ETA-21/0266**  
**del 4 de Marzo de 2021**

(Traducido al Castellano por LUSAN FIJACIONES, la versión original está disponible en Alemán)

### Parte general

Órgano de Evaluación Técnica que emite  
la Evaluación Técnica Europea:

Deutsches Institut für Bautechnik

Nombre comercial del producto de  
construcción:

RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN  
para conexión de barras de refuerzo

Familia de productos a la que pertenece el  
producto de construcción:

Anclajes metálicos de inyección para uso en  
mampostería

Fabricante:

LUSAN FIJACIONES Y ANCLAJES, S.L.  
C. / Molinos 20  
29491 ALGATOCIN, MALAGA  
ESPAÑA

Planta de fabricación:

PLANTA 1

Esta Evaluación Técnica Europea contiene:

58 páginas incluyendo 3 anexos que forman parte  
integral de esta evaluación

Esta Evaluación Técnica Europea se emite  
según el reglamento (UE) N° 305/2011, sobre  
la base de:

EAD 330076-00-0604, Edición 11/2017

La Evaluación Técnica Europea es emitida por el Organismo de Evaluación Técnica en su idioma oficial. Las traducciones de esta Evaluación Técnica Europea a otros idiomas se corresponderán en su totalidad con el documento original emitido y se identificarán como tales.

La comunicación de esta Evaluación Técnica Europea, incluida la transmisión por medios electrónicos, será completa. No obstante, la reproducción parcial sólo podrá realizarse con el consentimiento por escrito del Organismo de Evaluación Técnica emisor. Toda reproducción parcial deberá identificarse como tal.

Esta Evaluación Técnica Europea puede ser retirada por el Organismo de Evaluación Técnica emisor, en particular de conformidad con la información de la Comisión de conformidad con el Artículo 25(3) del Reglamento (UE) No 305/2011.

**Parte específica:**

**1. Descripción técnica del producto**

La "RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN" es un anclaje de unión (tipo inyección) compuesto por un cartucho de mortero con mortero de inyección VINI o VININ, un tamiz perforado y una varilla de anclaje con tuerca hexagonal y arandela o varilla roscada interna. Los elementos de acero están fabricados en acero zincado, acero inoxidable o acero de alta resistencia a la corrosión.

La varilla de anclaje se coloca en un orificio perforado lleno de mortero de inyección y se ancla a través de la unión entre el elemento de acero, el mortero de inyección y la mampostería y el enclavamiento mecánico.

La descripción del producto se encuentra en el Anexo A.

**2. Especificación del uso previsto de acuerdo con el Documento de Evaluación Europeo aplicable**

Las prestaciones dadas en la Sección 3 solo son válidas si el anclaje se usa de acuerdo con las especificaciones y condiciones dadas en el Anexo B.

Las verificaciones y métodos de evaluación en los que se basa esta Evaluación Técnica Europea llevan a suponer una vida útil del ancla de al menos 50 años. Las indicaciones dadas sobre la vida útil no pueden interpretarse como una garantía otorgada por el productor, sino que deben considerarse solo como un medio para elegir los productos adecuados en relación con la vida útil económicamente razonable esperada de las obras.

**3. Desempeño del producto y referencias a los métodos utilizados para su evaluación**

**3.1 Resistencia mecánica y estabilidad (BWR 1)**

Características esenciales	Rendimiento
Valores característicos de resistencia	Ver Anexo C1 a C40
Desplazamientos	Ver Anexo C6 a C40
Durabilidad	Ver Anexo B1

**3.2 Seguridad en caso de incendio (BWR 2)**

Características esenciales	Rendimiento
Reacción al fuego	Clase C1
Resistencia al fuego	Ver Anexo C2 y C3

**3.3 Higiene, salud y ambiente (BWR 3)**

Características esenciales	Rendimiento
Contenido, emisiones y/o liberación de sustancias peligrosas	Rendimiento no evaluado

**4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (AVCP) aplicado, con referencia a su base legal**

De acuerdo con el Documento de Evaluación Europeo EAD No. 330076-00-0604, el acto legal europeo aplicable es: [97/177/EC].

El(los) sistema(s) a aplicar es(son): 1

**Evaluación Técnica Europea**  
**ETA-21/0266**

Traducción al Castellano por LUSAN

Pág. 4 de 58 | 31 de Mayo 2021

**5. Detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema AVCP, según lo dispuesto en el Documento de Evaluación Europeo aplicable**

Los detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema AVCP se establecen en el plan de control depositado en el Deutsches Institut für Bautechnik.

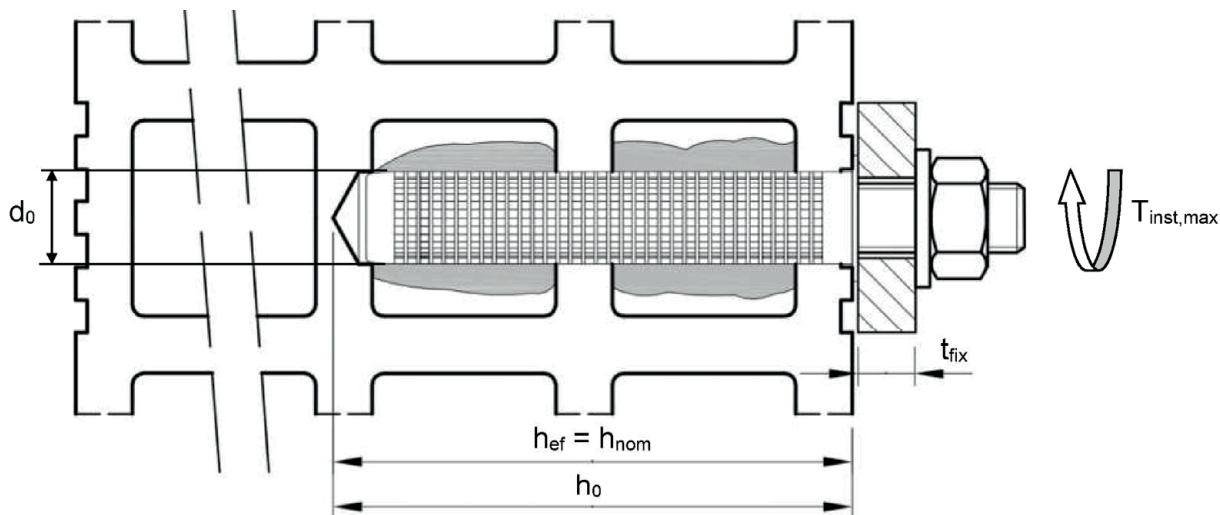
Emitida en Berlín el 31 de Mayo de 2021 por Deutsches Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatriz Wittstock  
Jefa de sección

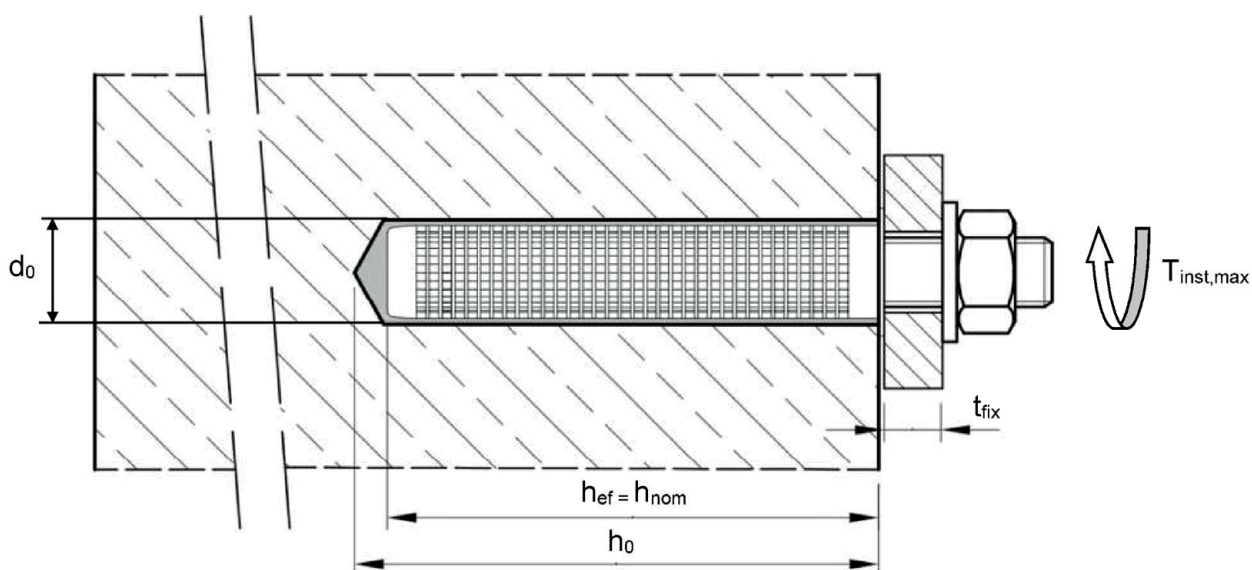
Certificado:  
Baderschneider



### Instalación en ladrillo hueco, varilla roscada y varilla roscada interna con tamiz



### Instalación en ladrillo hueco, varilla roscada y varilla roscada interna con o sin tamiz



$h_{ef} = h_{nom}$  = Profundidad efectiva del anclaje

$d_0$  = Diámetro nominal del agujero

$h_0$  = Profundidad del agujero

$T_{inst,max}$  = Momento de par de apriete máximo

$t_{fix}$  = Grosor del miembro

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

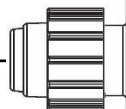
Descripción del producto  
Condiciones de instalación

**Anexo A1**

### Cartucho: VINI o VININ

**150 ml, 280 ml, 300 ml hasta 300 ml y 380 ml hasta 420 ml (tipo coaxial)**

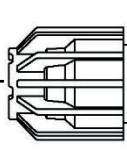
Tapón



Impresión: VINI o VININ  
notas de procesamiento, código de carga, vida útil,  
código de riesgo, temperatura de almacenamiento,  
tiempo de curado y trabajo (dependiendo de la  
temperatura), opcional: con escala de viaje

**235 ml, 345 ml hasta 360 ml y 825 ml (tipo doble)**

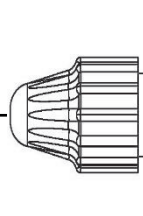
Tapón



Impresión: VINI o VININ  
notas de procesamiento, código de carga, vida útil,  
código de riesgo, temperatura de almacenamiento,  
tiempo de curado y trabajo (dependiendo de la  
temperatura), opcional: con escala de viaje

**165 ml y 300 ml (tipo tubo de aluminio)**

Tapón



Impresión: VINI o VININ  
notas de procesamiento, código de carga, vida útil,  
código de riesgo, temperatura de almacenamiento,  
tiempo de curado y trabajo (dependiendo de la  
temperatura), opcional: con escala de viaje

### Cánula mezcladora

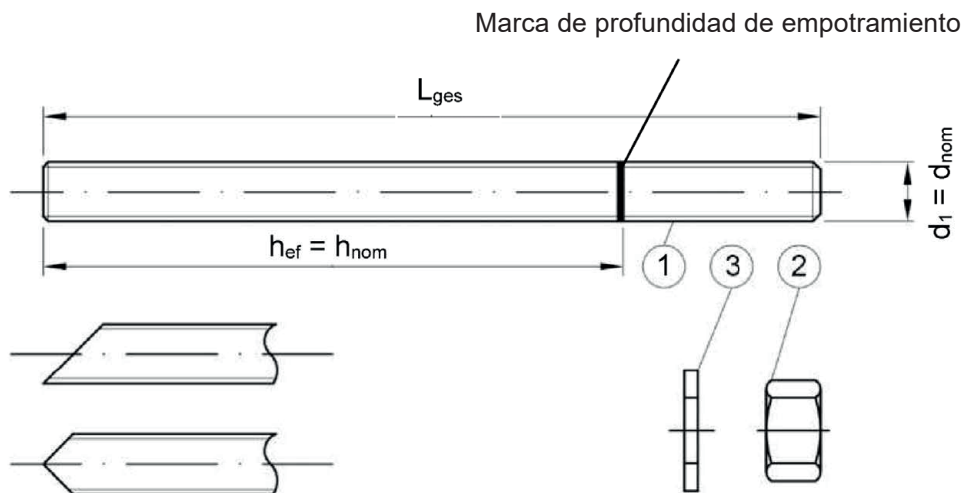


**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

Descripción del producto  
Sistema de inyección

**Anexo A2**

### Varillas roscadas M8, M10, M12, M16

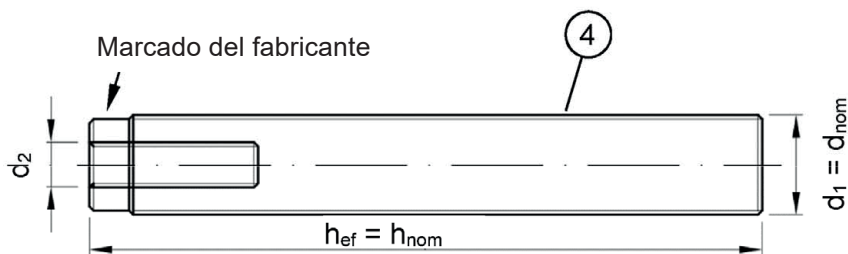
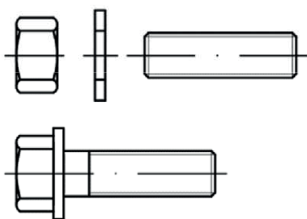



Varilla comercial estándar con:

- Materiales, dimensiones y propiedades mecánicas según la Tabla A1
- Certificado de inspección 3.1 según EN 10204:2004. El documento debe almacenarse.
- Marca de profundidad de empotramiento

### Varillas Interna Roscada HR-M6, HR-M8, HR-M10

Varilla roscada o tornillo



Marcado del fabricante: ej.  M8

 Marcado rosca interna

 Marca

M8 Medida rosca (Rosca interna)

A4 Marca adicional para acero inoxidable

HCR Marca adicional para acero de alta resistencia a la corrosión

RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN

Descripción del producto  
Varillas roscadas

Anexo A3

<b>Varillas roscadas M8, M10, M12, M16</b>					
<b>Designación</b>		<b>Material</b>			
<b>Acero, cincado plata</b> (Acero según EN ISO 683-4:2018 o EN 10263:2001					
- Cincado plata $\geq 5\mu\text{m}$ según EN ISO 4042:2018					
- Galvanizado en caliente $\geq 40\mu\text{m}$ según EN ISO 1461:2009 y EN ISO 10684:2004+AC2009					
- Sherardizado $\geq 45\mu\text{m}$ según EN ISO 17668:2016					
1	Varilla roscada	Clase de propiedad	Resistencia última a la tracción característica del acero	Límite elástico característico del acero	
		Según EN ISO 898-1:2013	4.6	$f_{uk} = 400\text{N/mm}^2$	$f_{yk} = 240\text{N/mm}^2$
			4.8	$f_{uk} = 400\text{N/mm}^2$	$f_{yk} = 320\text{N/mm}^2$
			5.6	$f_{uk} = 500\text{N/mm}^2$	$f_{yk} = 300\text{N/mm}^2$
			5.8	$f_{uk} = 500\text{N/mm}^2$	$f_{yk} = 400\text{N/mm}^2$
8.8	$f_{uk} = 800\text{N/mm}^2$	$f_{yk} = 640\text{N/mm}^2$			
2	Tuerca hexagonal	Según EN ISO 898-2:2012	4	Para clase de varilla roscada 4.6 o 4.8	
			5	Para clase de varilla roscada 5.8	
			8	Para clase de varilla roscada 8.8	
3	Arandela	Acero, cincado plata, galvanizado en caliente o sherardizado (ej.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 o EN ISO 7094:2000)			
4	Varilla interna roscada	Clase de propiedad	Resistencia última a la tracción característica del acero	Límite elástico característico del acero	
		Según EN ISO 898-1:2013	5.8	$f_{uk} = 500\text{N/mm}^2$	$f_{yk} = 400\text{N/mm}^2$
			8.8	$f_{uk} = 800\text{N/mm}^2$	$f_{yk} = 640\text{N/mm}^2$
<b>Acero inoxidable A2</b> (Material 1.4301/1.4307/1.4311/1.4567 o 1.4541, según EN 10088-1:2014)					
<b>Acero inoxidable A4</b> (Material 1.4401/1.4404/1.4571/1.4362 o 1.4578, según EN 10088-1:2014)					
<b>Acero de alta resistencia a la corrosión</b> (Material 1.459 o 1.4565, según EN 10088-1:2014)					
1	Varilla roscada <sup>1)</sup>	Clase de propiedad	Resistencia última a la tracción característica del acero	Límite elástico característico del acero	
		Según EN ISO 3506-1:2020	50	$f_{uk} = 500\text{N/mm}^2$	$f_{yk} = 210\text{N/mm}^2$
			70	$f_{uk} = 700\text{N/mm}^2$	$f_{yk} = 450\text{N/mm}^2$
80	$f_{uk} = 800\text{N/mm}^2$	$f_{yk} = 600\text{N/mm}^2$			
2	Tuerca hexagonal <sup>1)</sup>	Según EN ISO 3506-1:2020	50	Para clase de varilla roscada 50	
			70	Para clase de varilla roscada 70	
			80	Para clase de varilla roscada 80	
3	Arandela <sup>1)</sup>	A2: Material 1.4301/1.4307/1.4311/1.4567 o 1.4541, según EN 10088-1:2014 A2: Material 1.4401/1.4404/1.4571/1.4362 o 1.4578, según EN 10088-1:2014 HCR: Material 1.4529 o 1.4565, según EN 10088-1:2014 (ej.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 o EN ISO 7094:2000)			
4	Varilla interna roscada <sup>1)</sup>	Clase de propiedad	Resistencia última a la tracción característica del acero	Límite elástico característico del acero	
		Según EN ISO 3506-1:2020	50	$f_{uk} = 500\text{N/mm}^2$	$f_{yk} = 210\text{N/mm}^2$
			70	$f_{uk} = 700\text{N/mm}^2$	$f_{yk} = 450\text{N/mm}^2$
<sup>1)</sup> Clase de propiedad 80 solo para acero inoxidable A4 y HCR					
<b>Tamiz plástico</b>					
Tamiz perforado			Polipropileno (PP)		
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN</b>				<b>Anexo A4</b>	
<b>Descripción del producto</b> Materiales					

**Tabla A2: Tamiz perforado**

SH 12X80 SH 16X85 SH 20X85		SH 16X130 / 330  Para instalación a través de aislamiento superior a 20cm o empujar a través de la instalación	
SH 16X130 SH 20X130 SH 20X200			

**Tabla A3: Dimensiones del tamiz**

Tamiz			
Medida [mm]	$d_s$ [mm]	$L_s$ [mm]	$h_{ef} = h_{nom}$ [mm]
SH 12X80	12	80	80
SH 16X85	16	85	85
SH 16X130	16	130	130
SH 16X130/330 <sup>1)</sup>	16	330	130
SH 20X85	20	85	85
SH 20X130	20	130	130
SH 20X200	20	200	200

<sup>1)</sup> En anexo C4 - C40 este tamiz está cubierto con el SH 16x130

**Tabla A4: Partes de acero**

Anclaje roscado			
Medida [mm]	$d_1 = d_{nom}$ [mm]	$d_2$ [mm]	$l_{ges}$ [mm]
HR-M6 <sup>1)</sup>	HR-M6 <sup>1)</sup>	6	con tamiz: $h_{ef} - 5mm$ sin tamiz: $h_{ef}$
HR-M8 <sup>1)</sup>	HR-M8 <sup>1)</sup>	8	
HR-M10 <sup>1)</sup>	HR-M10 <sup>1)</sup>	10	
M8	M8	-	$h_{ef} + t_{fix} + 9,5$
M10	M10	-	$h_{ef} + t_{fix} + 11,5$
M12	M12	-	$h_{ef} + t_{fix} + 17,5$
M16	M16	-	$h_{ef} + t_{fix} + 20,0$

<sup>1)</sup> Varilla roscada interna con rosca métrica externa

<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN</b>	<b>Anexo A5</b>
Descripción de producto Tamices	

## Especificaciones y uso previsto

### Anclajes sujetos a:

- Cargas estáticas y cuasi-estáticas.

### Material Base:

- Hormigón aireado de autoclave (Condición de uso d) según Anexo B2
- Ladrillo macizo de mampostería (Condición de uso b) según Anexo B2
- Ladrillo hueco de mampostería (Condición de uso c) según Anexo B2 y B3
- Clase de dureza de la mampostería M 2,5 al mínimo según EN 998-2:2010
- Para otros ladrillos en mampostería maciza y hueca o hormigón aireado de autoclave, la resistencia característica del anclaje se determinará por tests en el lugar de trabajo según la EOTA TR 053, Edición de Abril de 2016 bajo la consideración de factor  $\beta$  según el Anexo C1, Tabla C1

### Rango de temperatura:

- $T_a$ : -40°C a +40°C (máx. temp. en corto periodo +40°C y máx. temp. en largo periodo +24°C)
- $T_b$ : -40°C a +80°C (máx. temp. en corto periodo +80°C y máx. temp. en largo periodo +50°C)
- $T_c$ : -40°C a +120°C (máx. temp. en corto periodo +120°C y máx. temp. en largo periodo +72°C)

### Condiciones de uso (Condiciones ambientales):

- Estructura seca y húmeda (respecto al mortero de inyección)
- Estructuras sujetas a condiciones internas secas (Acero cincado, acero inoxidable o acero de alta resistencia a la corrosión)
- Estructuras sujetas a la exposición a la atmósfera externa (incluyendo ambiente marino e industrial) y condiciones de humedad interna permanente, si no existen condiciones particularmente agresivas (acero inoxidable o acero de alta resistencia a la corrosión)
- Estructuras sujetas a la exposición a la atmósfera externa y condiciones de humedad interna permanente, si no existen condiciones particularmente agresivas (acero de alta resistencia a la corrosión)

Nota: Condiciones particularmente agresivas ej. permanente, alternando inmersión en agua marina o the salpicadura de agua marina, atmósfera de cloruro de piscinas interiores o atmósfera con polución química extrema (ej. in plantas de desulfuración o túneles donde se usan materiales de deshielo)

### Condiciones de uso respecto a la instalación y el uso:

- Condición d/d: Instalación y uso en mampostería seca
- Condición w/w: Instalación y uso en mampostería seca o húmeda (incl. w/d instalación en mampostería húmeda y uso en mampostería seca)

### Diseño:

- Las notas de cálculo y planos verificables se preparan teniendo en cuenta la mampostería relevante en la región del anclaje, las cargas que se deben transmitir y su transmisión a los soportes de la estructura. La posición del anclaje se indica en el diseño de los planos.
- Los anclajes se diseñan según la EOTA TR 054, edición de Abril de 2016, Método de diseño A bajo la responsabilidad de un ingeniero con experiencia en anclajes y trabajos de mampostería.
- $N_{Rk,p} = N_{Rk,b}$  ver Anexo C4 a C40;  $N_{Rk,s}$  ver Anexo C2;  $N_{Rk,pb}$  ver EOTA TR 054, Edición de Abril de 2016
- $V_{Rk,b}$  ver Anexo C4 a C40;  $V_{Rk,s}$  ver Anexo C2;  $V_{Rk,c}$  ver Anexo C3;  $V_{Rk,pb}$  ver EOTA TR 054, Edición de Abril de 2016
- Para la aplicación con tamiz de broca  $\leq 15\text{mm}$  instalado en juntas no rellenas con mortero:
  - $N_{Rk,p,j} = 0,18 * N_{Rk,p}$  y  $N_{Rk,b,j} = 0,18 * N_{Rk,b}$  ( $N_{Rk,p} = N_{Rk,b}$  ver Anexo C4 a C40)
  - $V_{Rk,c,j} = 0,15 * V_{Rk,c}$  y  $V_{Rk,b,j} = 0,15 * V_{Rk,b}$  ( $V_{Rk,b}$  ver Anexo C4 a C40; y  $V_{Rk,c}$  ver Anexo C3)
- No se permite la aplicación sin tamiz instalado en juntas no rellenas con mortero.


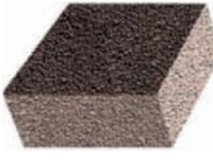








### Instalación:









- Estructuras secas o húmedas.
- Instalación de anclaje realizada por personal debidamente calificado y bajo la supervisión de la persona responsable de los asuntos técnicos del sitio.
- Los tornillos de fijación o las varillas roscadas (incluidas la tuerca y la arandela) deben cumplir con el material apropiado y la clase de propiedad de la varilla roscada interna.

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

**Uso previsto**  
Especificaciones

**Anexo B1**

Tabla B1: Visión general de los tipos de ladrillos con los correspondientes elementos de fijación (Anlajes y tamices)									
Denominación Densidad [kg/dm <sup>3</sup> ] dimensiones LxBxH [mm]	Imagen	Anclaje roscado	Tamiz perforado	Anexo	Denominación Densidad [kg/dm <sup>3</sup> ] dimensiones LxBxH [mm]	Imagen	Anclaje roscado	Tamiz perforado	Anexo
<b>Hormigón aireado de autoclave según EN 771-4</b>					<b>Ladrillo macizo ligero de hormigón según EN 771-3</b>				
AAC $\rho = 0,35-0,60$ $\geq 499 \times 240 \times 249$		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	12X80 16X85 16X130 20X85 20X130 20X200	C4 - C6	VBL $\rho \geq 0,6$ $\geq 240 \times 300 \times 113$		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	12X80 16X85 16X130 20X85 20X130 20X200	C39 - C40
<b>Ladrillo hueco ligero de hormigón según EN 771-3</b>									
HBL 16DF $\rho \geq 1,0$ 500x250x240		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	16X85 16X130 20X85 20X130 20X200	C35 - C36	"Bloc creux" B40 $\rho \geq 0,8$ 495x195x190		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	116X130 20X130	C37 - C38
<b>Ladrillo de silicato de calcio según EN 771-2</b>									
KS $\rho \geq 2,0$ $\geq 240 \times 115 \times 71$		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	12x80 16X85 16X130 20X85 20X130 20X200	C7 - C8	KSL-3DF $\rho \geq 1,4$ 240x175x113		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	16X85 16X130 20X85 20X130	C9 - C10
KSL-8DF $\rho \geq 1,4$ 248x240x238		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	16X130 20X130 20X200	C7 - C8	KSL-12DF $\rho \geq 1,4$ 498x175x238		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	16X130 20X130	C13 - C14
<b>Ladrillo macizo de arcilla según EN 771-1</b>									
Mz-1DF $\rho \geq 2,0$ $\geq 240 \times 115 \times 55$		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	12x80 16X85 16X130 20X85 20X130 20X200	C15 - C16	Mz-2DF $\rho \geq 2,0$ $\geq 240 \times 115 \times 113$		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	12x80 16X85 16X130 20X85 20X130 20X200	C17 - C18
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN</b>							<b>Anexo B2</b>		
<b>Uso previsto</b> Tipos de ladrillos y propiedades con sus correspondientes elementos de fijación									

Denominación Densidad [kg/dm <sup>3</sup> ] dimensiones LxBxH [mm]	Imagen	Anclaje roscado	Tamiz perforado	Anexo	Denominación Densidad [kg/dm <sup>3</sup> ] dimensiones LxBxH [mm]	Imagen	Anclaje roscado	Tamiz perforado	Anexo
<b>Hormigón aireado de autoclave según EN 771-4</b>					<b>Ladrillo macizo ligero de hormigón según EN 771-3</b>				
Hlz-10DF $\rho \geq 1,25$ 300x240x249		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	12X80 16X85 16X130 20X85 20X130 20X200	C19 - C20	"Porotherm Homebric" $\rho \geq 0,7$ 500x200x299		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	12X80 16X85 16X130 20X85 20X130	C21 - C22
BGV Thermo $\rho \geq 0,6$ 500x200x314		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	12X80 16X85 16X130 20X85 20X130	C23 - C24	"Brique creuse" C40 $\rho \geq 0,7$ 500x200x200		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	12X80 16X85 16X130 20X85 20X130	C29 - C30
Calibric R+ $\rho \geq 0,6$ 500x200x314		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	12X80 16X85 16X130 20X85 20X130	C25 - C26	"Blocchi leggeri" $\rho \geq 0,6$ 250x120x250		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	12X80 16X85 16X130 20X85 20X130	C31 - C32
"Urbanbric" $\rho \geq 0,7$ 560x200x274		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	12X80 16X85 16X130 20X85 20X130	C27 - C28	"Doppio Uni" $\rho \geq 0,9$ 250x120x120		M8 - M16 HR-M6 - HR-M10	12X80 16X85 16X130 20X85 20X130	C33 - C34
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN</b>							<b>Anexo B3</b>		
<b>Uso previsto</b> Tipos de ladrillos y propiedades con sus correspondientes elementos de fijación									



**Instalación: Cepillo de acero C1**



**Tabla B2: Parámetros de instalación en hormigón aireado de autoclave AAC y mampostería maciza (sin tamiz)**

Medida			M8	M10	HR-M6	M12	HR-M8	M16	HR-M10
Diámetro nominal del agujero	$d_o$	[mm]	10	12		14		18	
Profundidad del agujero	$h_o$	[mm]	80	90		100		100	
Profundidad efectiva del anclaje	$h_{ef}$	[mm]	80	90		100		100	
Grosor mínimo de la pared	$h_{min}$	[mm]	$h_{ef} + 30$						
Diámetro del orificio de paso en el accesorio	$d_f \leq$	[mm]	9	12	7	14	9	18	12
Cepillo			C1-10	C1-12		C1-14		C1-18	
Diámetro del cepillo de acero	$d_b \geq$	[mm]	10,5	12,5		14,5		18,5	

**Tabla B3: Parámetros de instalación en mampostería sólida y hueca (con tamiz)**

Medida			M8	M8/M10/HR-M6				M12/M16/HR-M8/HR-M10		
Tamiz SH			12x80	16x85	16x130	16x130/330	20x85	20x130	20x200	
Diámetro nominal del agujero	$d_o$	[mm]	12	16	16	16	20	20	20	
Profundidad del agujero	$h_o$	[mm]	85	90	135	330	90	135	205	
Profundidad efectiva del anclaje	$h_{ef}$	[mm]	80	85	130	130	85	130	200	
Grosor mínimo de la pared	$h_{min}$	[mm]	115	115	195	195	115	195	240	
Diámetro del orificio de paso en el accesorio	Instalación preposicionada	$d_f \leq$	[mm]	9	7(HR-M6)/ 9(M8)/12(M10)		9(HR-M8)/12(HR-M10) 14(M12)/18(M16)			
	instalación pasante	$d_f \leq$	[mm]	14	18		22			
Cepillo			C1-12	C1-16			C1-20			
Diámetro del cepillo de acero	$d_b$	[mm]	12,5	16,5			20,5			

**Bomba de soplado (Volumen 750ml)**



**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

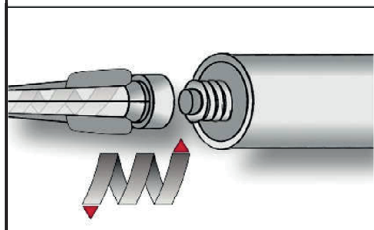
**Uso previsto**  
Parámetros de instalación y cepillo de limpieza

**Anexo B4**

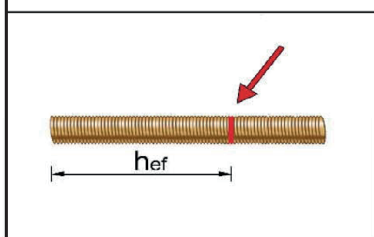
<b>Tabla B4: Tiempo máximo de trabajo y tiempo mínimo de curado VINI</b>			
<b>Temperatura en el material base</b>	<b>Temperatura del cartucho</b>	<b>Tiempo de gelificación/trabajo</b>	<b>Tiempo mínimo de curado con material base seco<sup>1)</sup></b>
0°C a +4°C	+5°C a +40°C	45min	7h
+5°C a +9°C		25min	2h
+10°C a +19°C		15min	80min
+20°C a +29°C		6min	45min
+30°C a +34°C		4min	25min
+35°C a +39°C		2min	20min
+40°C		1,5min	15min
<sup>1)</sup> En material base húmedo el tiempo de curado se debe doblar			
<b>Tabla B5: Tiempo máximo de trabajo y tiempo mínimo de curado VININ</b>			
<b>Temperatura en el material base T</b>	<b>Temperatura del cartucho</b>	<b>Tiempo de gelificación/trabajo</b>	<b>Tiempo mínimo de curado con material base seco<sup>1)</sup></b>
0°C a +4°C	-20°C a +10°C	10min	2,5h
+5°C a +9°C		6min	80min
+10°C		6min	60min
<sup>1)</sup> En material base húmedo el tiempo de curado se debe doblar			
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN</b>			<b>Anexo B5</b>
<b>Uso previsto</b> Tiempos de gelificación y curado			

## Instrucciones de instalación

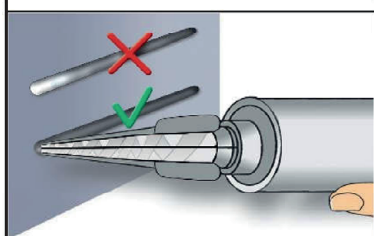
### Preparación del cartucho



- 1** Retirar el tapón y acoplar la cánula mezcladora al cartucho y cargar el cartucho en la herramienta de aplicación correcta. En el caso del cartucho con tubo de aluminio, cortar el clip antes de usar. Para cada interrupción del trabajo mayor al tiempo de trabajo recomendado (Tabla B4 o B5) así como para nuevos cartuchos, se debe usar una cánula mezcladora nueva.

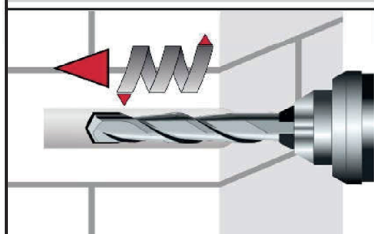


- 2** La posición de la profundidad de empotramiento se debe marcar en la varilla roscada.

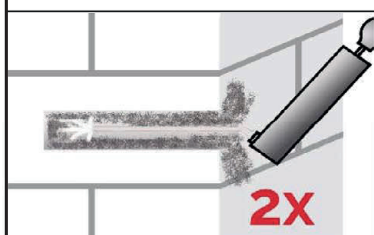


- 3** El adhesivo inicial no es apropiado para fijar el anclaje. Antes de dispensar en el orificio de anclaje, exprima por separado un mínimo de tres tiras completas, para cartuchos de tubo de aluminio, seis golpes completos y deseche los componentes del adhesivo mezclados de manera no uniforme hasta que el mortero muestre un color gris uniforme.

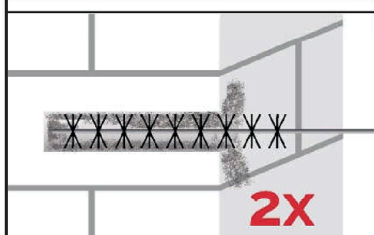
### Instalación en mampostería maciza (sin tamiz)



- 4** Los agujeros se deben perforar de forma perpendicular a la superficie del material base con una broca adecuada. Perforar un agujero, en modo percutor según el Anexo C4-C40, en el material base, con un diámetro y profundidad según la medida y profundidad de empotramiento requeridas por el anclaje seleccionado.



- 5a** Empezando por el final o el fondo del agujero perforado, soplar el agujero despejado con una bomba de soplado (Anexo B4) un mínimo de dos veces.



- 5b** Acoplar el cepillo de la medida apropiada  $> d_{b,min}$  (Tabla B2) a un taladro o atornillador inalámbrico y cepillar el agujero un mínimo de dos veces con un movimiento de giro. Si no se alcanza el fondo del agujero con el cepillo, usar un extensor.

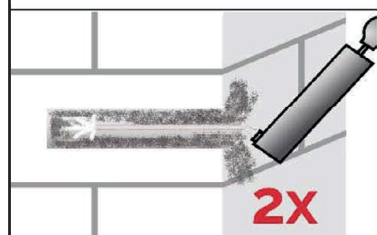
RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN

#### Uso previsto

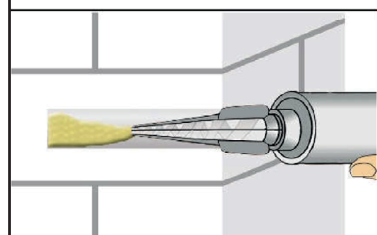
Instrucciones de instalación en mampostería maciza y hormigón aireado de autoclave

**Anexo B6**

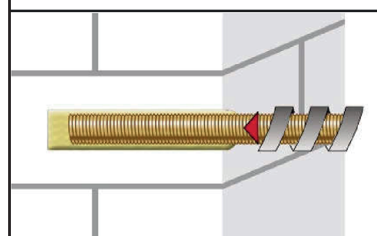
### Instrucciones de instalación (continuación)



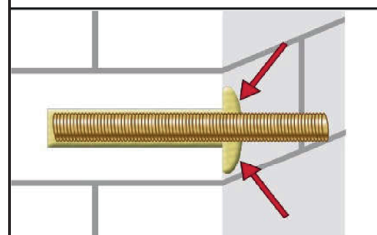
**5c** Finalmente soplar el agujero de nuevo con una bomba de soplado (Anexo B4) un mínimo de dos veces.



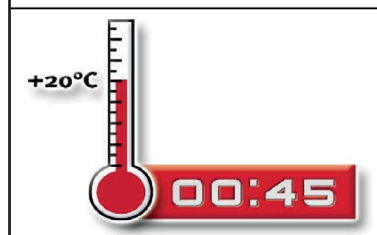
**6** Empezando por el final o el fondo del agujero limpio del anclaje, llenar el agujero hasta aproximadamente dos tercios con adhesivo. Retirar lentamente la cánula mezcladora mientras se llena el agujero evitando crear burbujas de aire. Sin no se alcanza el fondo del agujero, se debe usar un extensor apropiado para la cánula mezcladora. Observar los tiempos de gelificación/trabajo dados en la Tabla B4+B5.



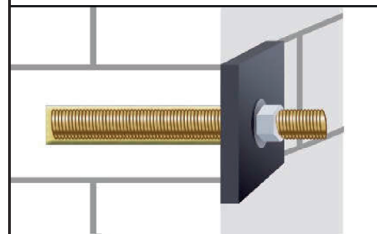
**7** Empujar la varilla roscada en el agujero del anclaje mientras se realiza un movimiento de giro para asegurar una buena distribución del adhesivo hasta alcanzar la profundidad de empotramiento marcada. El anclaje debe estar libre de suciedad, grasa, aceite u otros elementos ajenos.



**8** Asegurarse que el espacio anular está completamente lleno con mortero. Para una instalación pasante el agujero en la pieza a fijar debe estar lleno completamente con mortero. Si el exceso de mortero no es visible en la parte superior del agujero, la aplicación debe renovarse.



**9** Dejar al adhesivo curar el tiempo de curado especificado antes de aplicar cualquier carga o par de apriete. No mover o cargar el anclaje hasta que esté completamente curado (ver Tabla B4+B5).



**10** Después de curar completamente, la fijación se debe instalar hasta alcanzar el par de instalación máximo (ver parámetros del ladrillo Anexo C4 a C40) usando una llave de dinamométrica.

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

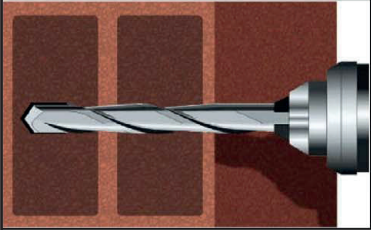
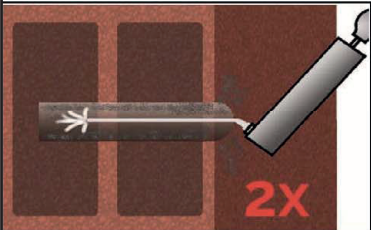
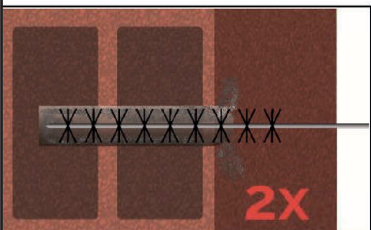
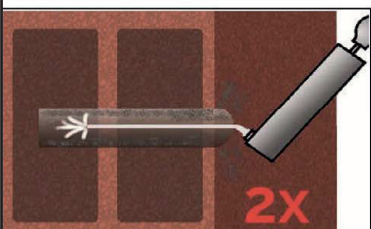
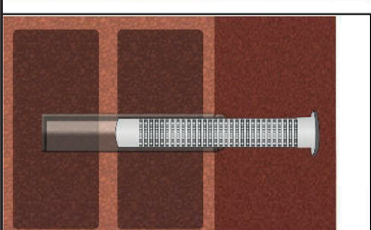
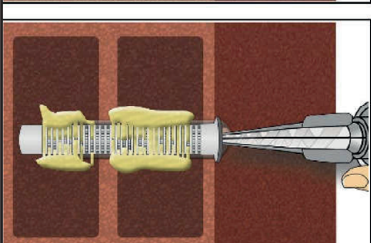
#### Uso previsto

Instrucciones de instalación en mampostería maciza y hormigón aireado de autoclave

**Anexo B7**

## Instrucciones de instalación (continuación)

### Instalación en mampostería maciza y hueca (con tamiz)

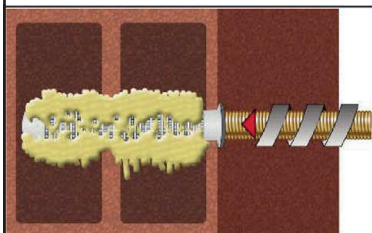
-  **4** Los agujeros se deben perforar de forma perpendicular a la superficie del material base usando una broca adecuada. Perforar el agujero, en modo percutor según el Anexo C4-C40, en el material base, con el diámetro nominal y la profundidad según la medida y profundidad de empotramiento requerida por el anclaje seleccionado.
-  **5a** Empezando por el final o el fondo del agujero perforado, soplar el agujero despejado con una bomba de soplado (Anexo B4) un mínimo de dos veces.
- 2X**
-  **5b** Acoplar un cepillo de la medida apropiada  $>d_{b,min}$  (Tabla B3) a un taladro o atornillador inalámbrico y cepillar el agujero un mínimo de dos veces con un movimiento de giro. Si no se alcanza el fondo del agujero perforado con el cepillo, utilizar un extensor.
- 2X**
-  **5c** Finalmente soplar el agujero de nuevo con una bomba de soplado (Anexo B4) un mínimo de dos veces.
- 2X**
-  **6** Insertar el tamiz perforado a ras de la superficie de la mampostería. Utilizar solo tamices de la longitud correcta. No cortar el tamiz. Para una instalación a través del aislante se debe cortar el tamiz SH 16x130/330 según el grosor del aislante.
-  **7** Empezando por el fondo o el final llenar el tamiz con adhesivo. Para una profundidad de empotramiento igual o superior a 130mm se debe usar un extensor para la cánula mezcladora. Para la cantidad de mortero consultar las instrucciones de instalación de la etiqueta del cartucho. Para instalaciones pasantes el tamiz sin la pieza a fijar también se debe llenar completamente con mortero. Observar los tiempos de gelificación/trabajo dados en la Tabla B4+B5.

RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN

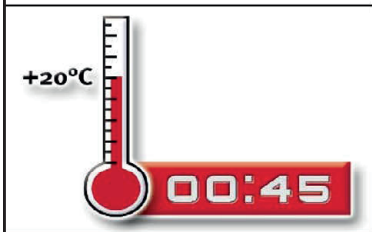
Uso previsto  
Instrucciones de instalación ladrillo hueco

Anexo B8

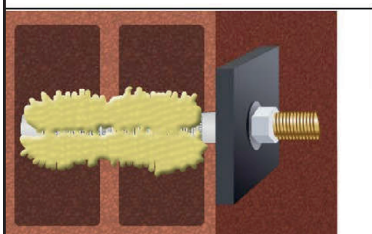
### Instrucciones de instalación (continuación)



- 8** Empujar la varilla roscada en el agujero del anclaje mientras se realiza un movimiento de giro para asegurar una buena distribución del adhesivo hasta alcanzar la profundidad de empotramiento. El anclaje debe estar libre de suciedad, grasa, aceite y otros materiales ajenos.



- 9** Dejar al adhesivo curar hasta el tiempo de curado especificado antes de aplicar cualquier carga o par de apriete. No mover o cargar el anclaje hasta que esté completamente curado (ver Tabla B4+B5).



- 10** Después de curar completamente, la fijación se puede instalar con el máximo par de instalación (ver parámetros del ladrillo Anexo C4 a Anexo C40) utilizando una llave dinamométrica.

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

**Uso previsto**  
Instrucciones de instalación ladrillo hueco

**Anexo B9**

Tabla C1: Factor $\beta$ para pruebas en el lugar de trabajo bajo cargas de tracción							
Material base	Medida	Factor $\beta$					
		$T_a: 40^\circ\text{C} / 24^\circ\text{C}$		$T_b: 80^\circ\text{C} / 50^\circ\text{C}$		$T_c: 120^\circ\text{C} / 72^\circ\text{C}$	
		d/d	w/d w/w	d/d	w/d w/w	d/d	w/d w/w
Hormigón aireado de autoclave	Todas las medidas	0,95	0,86	0,81	0,73	0,81	0,73
Ladrillos de silicato de calcio	$d_0 \leq 14\text{mm}$	0,93	0,80	0,87	0,74	0,65	0,56
	$d_0 \leq 16\text{mm}$	0,93	0,93	0,87	0,87	0,65	0,65
Ladrillos de arcilla	Todas las medidas	0,86	0,86	0,86	0,86	0,73	0,73
Ladrillos de hormigón	$d_0 \leq 12\text{mm}$	0,93	0,80	0,87	0,74	0,65	0,56
	$d_0 \leq 16\text{mm}$	0,93	0,93	0,87	0,87	0,65	0,65
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN</b>							<b>Anexo C1</b>
<b>Uso previsto</b> Factores $\beta$ para pruebas en el lugar de trabajo bajo cargas de tracción							

<b>Tabla C2: Resistencia característica del acero</b>									
<b>Medida</b>		<b>HR-M6</b>	<b>HR-M8</b>	<b>HR-M10</b>	<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	
<b>Resistencia característica a la tracción</b>									
Acero, clase de propiedad 4.6	$N_{Rk,s}$ [kN]	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	15	23	34	63	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	- <sup>1)</sup>			2,0				
Acero, clase de propiedad 4.8	$N_{Rk,s}$ [kN]	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	15	23	34	63	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	- <sup>1)</sup>			1,5				
Acero, clase de propiedad 5.6	$N_{Rk,s}$ [kN]	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	18	29	42	79	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	- <sup>1)</sup>			2,0				
Acero, clase de propiedad 5.8	$N_{Rk,s}$ [kN]	10	17	29	18	29	42	79	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,5			1,5				
Acero, clase de propiedad 8.8	$N_{Rk,s}$ [kN]	16	27	46	29	46	67	126	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,5			1,5				
Acero Inoxidable A4 / HCR, clase de propiedad 70	$N_{Rk,s}$ [kN]	14	26	41	26	41	59	110	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,87			1,87				
Acero Inoxidable A4 / HCR, clase de propiedad 80	$N_{Rk,s}$ [kN]	16	29	46	29	46	67	126	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,6			1,6				
<b>Resistencia característica a la cizalladura</b>									
Acero, clase de propiedad 4.6	$V_{Rk,s}$ [kN]	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	7	12	17	31	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	- <sup>1)</sup>			1,67				
Acero, clase de propiedad 4.8	$V_{Rk,s}$ [kN]	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	7	12	17	31	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	- <sup>1)</sup>			1,25				
Acero, clase de propiedad 5.6	$V_{Rk,s}$ [kN]	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	9	15	21	39	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	- <sup>1)</sup>			1,67				
Acero, clase de propiedad 5.8	$V_{Rk,s}$ [kN]	5	9	15	9	15	21	39	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,25			1,25				
Acero, clase de propiedad 8.8	$V_{Rk,s}$ [kN]	8	14	23	15	23	34	63	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,25			1,25				
Acero Inoxidable A4 / HCR, clase de propiedad 70	$V_{Rk,s}$ [kN]	7	13	20	13	20	30	55	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,56			1,56				
Acero Inoxidable A4 / HCR, clase de propiedad 80	$V_{Rk,s}$ [kN]	8	15	23	15	23	34	63	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,33			1,33				
<b>Momento característico de flexión</b>									
Acero, clase de propiedad 4.6	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	15	30	52	133	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	- <sup>1)</sup>			1,67				
Acero, clase de propiedad 4.8	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	15	30	52	133	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	- <sup>1)</sup>			1,25				
Acero, clase de propiedad 5.6	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	19	37	66	167	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	- <sup>1)</sup>			1,67				
Acero, clase de propiedad 5.8	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	8	19	37	19	37	66	167	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,25			1,25				
Acero, clase de propiedad 8.8	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	12	30	60	30	60	105	266	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,25			1,25				
Acero Inoxidable A4 / HCR, clase de propiedad 70	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	11	26	52	26	52	92	233	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,56			1,56				
Acero Inoxidable A4 / HCR, clase de propiedad 80	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	12	30	60	30	60	105	266	
	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,33			1,33				
<sup>1)</sup> No es parte de la ETA									
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN</b>							<b>Anexo C2</b>		
<b>Uso previsto</b> Resistencia característica bajo cargas de tracción y cizalladura - fallo del acero									



Traducción al Castellano por LUSAN

Dirección de carga		Carga de tracción	Carga de cizalladura paralela al borde libre $V_{  }$	Carga de cizalladura perpendicular al borde libre $V_{\perp}$
Posición del anclaje				
Anclajes paralelos a la junta horizontal $s_{cr,  }$ ; $(s_{min,  })$				
Anclajes perpendiculares a la junta horizontal $s_{cr,\perp}$ ; $(s_{min,\perp})$				

$C_{cr}$  = Distancia característica al borde  
 $C_{min}$  = Distancia mínima al borde  
 $s_{cr,||}$  ;  $(s_{min,||})$  = Espaciado característico (mínimo) para anclajes situados paralelos a la junta horizontal  
 $s_{cr,\perp}$  ;  $(s_{min,\perp})$  = Espaciado característico (mínimo) para anclajes situados perpendiculares a la junta horizontal

$\alpha_{edge,N}$  = Factor de reducción para cargas de tracción en el borde libre (un anclaje)  
 $\alpha_{edge,V\perp}$  = Factor de reducción para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre (un anclaje)  
 $\alpha_{edge,V||}$  = Factor de reducción para cargas de cizalladura paralelas al borde libre (un anclaje)  
 $\alpha_{g,||,N}$  = Factor de grupo para anclajes paralelos a la junta horizontal bajo carga de tracción  
 $\alpha_{g,\perp,N}$  = Factor de grupo para anclajes perpendiculares a la junta horizontal bajo carga de tracción  
 $\alpha_{g,||,V||}$  = Factor de grupo para anclajes paralelos a la junta horizontal bajo carga de cizalladura paralela al borde libre  
 $\alpha_{g,\perp,V||}$  = Factor de grupo para anclajes perpendiculares a la junta horizontal bajo carga de cizalladura paralela al borde libre  
 $\alpha_{g,||,V\perp}$  = Factor de grupo para anclajes paralelos a la junta horizontal bajo carga de cizalladura perpendicular al borde libre  
 $\alpha_{g,\perp,V\perp}$  = Factor de grupo para anclajes perpendiculares a la junta horiz. bajo carga de cizalladura perpendicular al borde libre

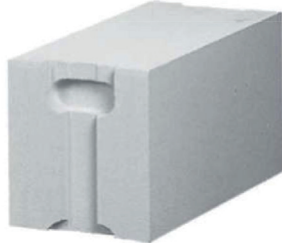
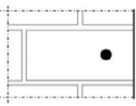
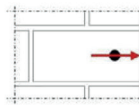
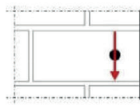
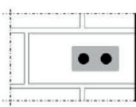
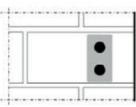
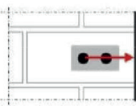
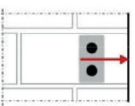
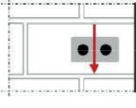
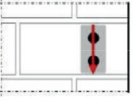
Un anclaje al borde:  
 $N_{Rk,b} = \alpha_{edge,N} * N_{Rk,b}$   
 $V_{Rk,c||} = \alpha_{edge,V||} * V_{Rk,b}$   
 $V_{Rk,c\perp} = \alpha_{edge,V\perp} * V_{Rk,b}$

Grupo de 2 anclajes:  
 $N_{Rk}^g = \alpha_{g,N} * N_{Rk,b}$   
 $V_{Rk}^g = \alpha_{g,V} * V_{Rk,b}$  (para  $c \geq c_{cr}$ )  
 $V_{Rk,c}^g = \alpha_{g,V} * V_{Rk,b}$  (para  $c \geq c_{min}$ )

Grupo de 4 anclajes:  
 $N_{Rk}^g = \alpha_{g,||,N} * \alpha_{g,\perp,N} * N_{Rk,b}$   
 $V_{Rk}^g = \alpha_{g,||,V} * \alpha_{g,\perp,V} * V_{Rk,b}$  (para  $c \geq c_{cr}$ )  
 $V_{Rk,c}^g = \alpha_{g,||,V} * \alpha_{g,\perp,V} * V_{Rk,b}$  (para  $c \geq c_{min}$ )

Las ecuaciones dependen de la posición del anclaje y la dirección de carga (ver tabla de arriba). Para factor de reducción, factor de grupo y resistencias ver Anexo C4-C48. Reducción para instalación en juntas ver Anexo B1.

<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN</b>	<b>Anexo C3</b>
<b>Uso previsto</b> Definición de reducción y factores de grupo	

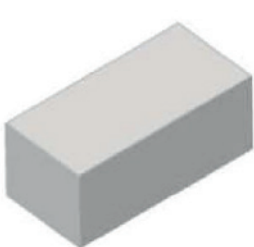
<b>Tipo de ladrillo: Hormigón aireado de autoclave - AAC</b>									
<b>Tabla C3: Descripción de la piedra</b>									
Tipo de ladrillo	Hormigón aireado de autoclave AAC								
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	0,35-0,6								
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2, 4, 6								
Código	EN 771-4								
Fabricante (País)	ej. Porit (DE)								
Medidas del ladrillo [mm]	≥ 499x240x249								
Método de perforación	Perforación rotativa								
<b>Tabla C4: Parámetros de instalación</b>									
Medida		[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$	[Nm]	≤ 5	≤ 5	≤ 10	≤ 10	≤ 5	≤ 5	≤ 10
Distancia car. al borde	$c_{cr}$	[mm]	150 (para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre: $c_{cr} = 210$ )						
Distancia min. al borde	$c_{min}$	[mm]	50						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$	[mm]	300						
	$s_{cr,\perp}$	[mm]	250						
Espaciado mínimo	$s_{min}$	[mm]	50						
<b>Tabla C5: Factores de reducción par un anclaje en el borde</b>									
Carga de tracción			Carga de cizalladura						
			Perpendicular al borde libre				Paralelo al borde libre		
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, \perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, VII}$	
	50	0,85		50	0,12		50	0,70	
	150	1,00		125	0,50		125	0,85	
				210	1,00		150	1,00	
<b>Tabla C6: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción</b>									
Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal					
	con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, N}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, N}$		
	50	50	1,10		50	50	0,75		
	150	50	1,25		150	50	0,90		
	150	300	2,00		150	250	2,00		
<b>Tabla C7: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura</b>									
Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal					
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, \perp}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, \perp}$	
		50	50	0,20		50	50	0,25	
		210	50	1,60		210	50	1,80	
		210	300	2,00		210	250	2,00	
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, VII}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, VII}$	
		50	50	1,60		50	50	0,80	
		150	50	1,60		150	50	1,10	
		150	300	2,00		150	250	2,00	
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN</b>							<b>Anexo C4</b>		
<b>Rendimientos Hormigón aireado de autoclave - AAC</b> Descripción de la piedra, parámetros de instalación, reducción y factores de grupo									

<b>Tipo de ladrillo: Hormigón aireado de autoclave - AAC</b>									
<b>Tabla C8: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura</b>									
Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{cr}$ y $s \geq s_{cr}$						
			Condiciones de uso						
			d/d			w/d w/w			d/d w/d w/w
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura
$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$V_{Rk,b}^{1)}$		
[mm]	[kN]								
<b>Resistencia a la compresión <math>f_b = 2 \text{ N/mm}^2</math>; Densidad <math>\rho \geq 0,35 \text{ kg/dm}^3</math></b>									
M8	-	$\geq 80$	1,2	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,5
M10/HR-M6	-	$\geq 90$	1,2	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	2,5
M12/HR-M8	-	$\geq 100$	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5
M16/HR-M10	-	$\geq 100$	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5
M8	12x80	80	1,2	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,5
M8/M10/ HR-M6	16x85	85	1,2	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	2,5
	16x130	130	1,2	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	2,5
M12/M16 HR-M8/ HR-M10	20x85	85	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5
	20x130	130	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5
	20x200	200	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5
<sup>1)</sup> $V_{Rk,c}$ según Anexo C3									
Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{cr}$ y $s \geq s_{cr}$						
			Condición de uso						
			d/d			w/d w/w			d/d w/d w/w
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura
$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$V_{Rk,b}^{1)}$		
[mm]	[kN]								
<b>Resistencia a la compresión <math>f_b = 4 \text{ N/mm}^2</math>; Densidad <math>\rho \geq 0,50 \text{ kg/dm}^3</math></b>									
M8	-	$\geq 80$	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,0	4,5
M10/HR-M6	-	$\geq 90$	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,0	7,5
M12/HR-M8	-	$\geq 100$	5,0	4,5	4,0	4,5	4,0	4,0	7,5
M16/HR-M10	-	$\geq 100$	5,0	4,5	4,0	4,5	4,0	4,0	7,5
M8	12x80	80	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,0	4,5
M8/M10/ HR-M6	16x85	85	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,0	7,5
	16x130	130	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,0	7,5
M12/M16/ HR-M8/ HR-M10	20x85	85	5,0	4,5	4,0	4,5	4,0	4,0	7,5
	20x130	130	5,0	4,5	4,0	4,5	4,0	4,0	7,5
	20x200	200	5,0	4,5	4,0	4,5	4,0	4,0	7,5
<sup>1)</sup> $V_{Rk,c}$ según Anexo C3									
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN</b>								<b>Anexo C5</b>	
<b>Rendimientos Hormigón aireado de autoclave - AAC</b> Resistencias características y desplazamientos									

Tipo de ladrillo: Hormigón aireado de autoclave - AAC									
Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{cr}$ y $s \geq s_{cr}$						
			Condiciones de uso						
			d/d			w/d w/w			d/d w/d w/w
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura
			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$		$V_{Rk,b}^{1)}$	
$h_{ef}$ [mm]	[kN]								
Resistencia a la compresión $f_b = 2 \text{ N/mm}^2$ ; Densidad $\rho \geq 0,35 \text{ kg/dm}^3$									
M8	-	$\geq 80$	4,0	3,5	3,0	3,5	3,0	3,0	6,0
M10/HR-M6	-	$\geq 90$	4,0	3,5	3,0	3,5	3,0	3,0	10,0
M12/HR-M8	-	$\geq 100$	7,0	6,0	5,5	6,5	5,5	5,5	10,0
M16/HR-M10	-	$\geq 100$	7,0	6,0	5,5	6,5	5,5	5,5	10,0
M8	12x80	80	4,0	3,5	3,0	3,5	3,0	3,0	6,0
M8/M10/ HR-M6	16x85	85	4,0	3,5	3,0	3,5	3,0	3,0	10,0
	16x130	130	4,0	3,5	3,0	3,5	3,0	3,0	10,0
M12/M16 HR-M8/ HR-M10	20x85	85	7,0	6,0	5,5	6,5	5,5	5,5	10,0
	20x130	130	7,0	6,0	5,5	6,5	5,5	5,5	10,0
	20x200	200	7,0	6,0	5,5	6,5	5,5	5,5	10,0
1) $V_{Rk,c}$ según Anexo C3									
<b>Tabla C9: Desplazamientos</b>									
Medida	$h_{ef}$	$\delta_{N/N}$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V / V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$		
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]		
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,1	$0,1 \cdot N_{Rk} / 2,8$	$2 \cdot \delta_{N0}$	0,3	$0,3 \cdot V_{Rk} / 2,8$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$		
M16	todo				0,1	$0,1 \cdot V_{Rk} / 2,8$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$		
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN</b>							<b>Anexo C6</b>		
<b>Rendimientos Hormigón aireado de autoclave - AAC</b> Resistencias características y desplazamientos									

**Tipo de ladrillo: Ladrillo macizo de silicato de calcio KS-NF**

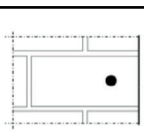
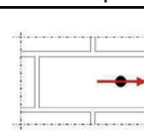
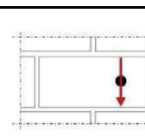
**Tabla C10: Descripción de la piedra**

Tipo de ladrillo	Ladrillo macizo de silicato de calcio KS-NF	
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	$\geq 2,0$	
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\geq 28$	
Factor de conversión para baja resist. a la compresión	$(f_b / 28)^{0,5} \leq 1,0$	
Código	EN 771-2	
Fabricante (País)	ej. Wemding (DE)	
Medidas del ladrillo [mm]	$\geq 240 \times 115 \times 71$	
Método de perforación	Perforación percutor	

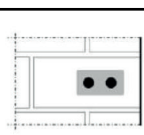
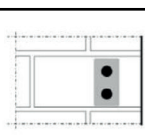
**Tabla C11: Parámetros de instalación**

Medida		[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$	[Nm]	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 15$	$\leq 15$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$
Distancia car. al borde	$c_{cr}$	[mm]	150 (para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre: $c_{cr} = 240$ )						
Distancia min. al borde	$c_{min}$	[mm]	60						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$	[mm]	240						
	$s_{cr,\perp}$	[mm]	150						
Espaciado mínimo	$s_{min}$	[mm]	75						

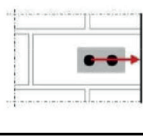
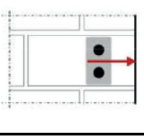
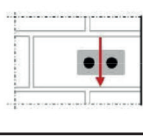
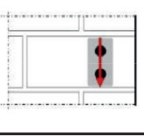
**Tabla C12: Factores de reducción par un anclaje en el borde**

Carga de tracción			Carga de cizalladura					
			Perpendicular al borde libre			Paralelo al borde libre		
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, \perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, VII}$
	60	0,50		60	0,30		60	0,60
	100	0,50		100	0,50		100	1,00
	150	1,00		240	1,00		150	1,00

**Tabla C13: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción**

Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
	con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, N}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, N}$
	60	75	0,70		60	75	1,15
	150	75	1,40		150	75	2,00
	150	240	2,00		150	150	2,00

**Tabla C14: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura**

	Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, \perp}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, \perp}$
		60	75	0,75		60	75	0,90
		150	75	2,00		150	75	2,00
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, VII}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, VII}$
		60	75	2,00		60	75	2,00
		150	75	2,00		150	75	2,00
	150	240	2,00		150	150	2,00	

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

**Rendimientos Ladrillo macizo de silicato de calcio KS-NF**

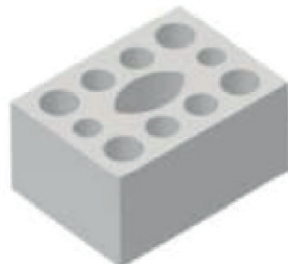
Descripción de la piedra, parámetros de instalación, reducción y factores de grupo

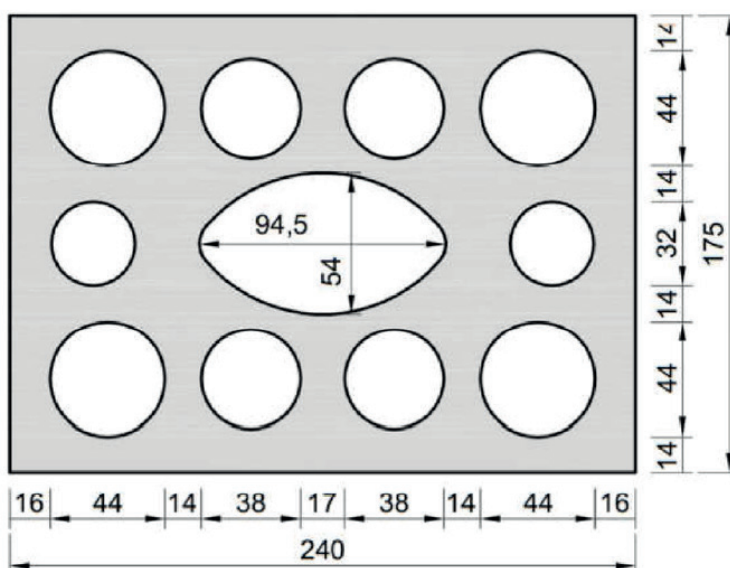
**Anexo C7**

Tipo de ladrillo: Ladrillo macizo de silicato de calcio KS-NF									
Tabla C15: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura									
Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{gr}$ y $s \geq s_{gr}$						
			Condiciones de uso						
			d/d			w/d w/w			d/d w/d w/w
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura
$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$V_{Rk,b}^{2)}$		
[mm]	[kN]								
Resistencia a la compresión $f_b = 28 \text{ N/mm}^2$ <sup>1)</sup>									
M8	-	$\geq 80$	7,0	6,5	5,0	6,0	5,5	4,0	7,0
M10/HR-M6	-	$\geq 90$	7,0	6,5	5,0	6,0	5,5	4,0	
M12/HR-M8	-	$\geq 100$	7,0	6,5	5,0	6,0	5,5	4,0	
M16/HR-M10	-	$\geq 100$	7,0	6,5	5,0	7,0	6,5	5,0	
M8	12x80	80	7,0	6,5	5,0	6,0	5,5	4,0	
M8/M10/ HR-M6	16x85	85	7,0	6,5	5,0	7,0	6,5	5,0	
	16x130	130	7,0	6,5	5,0	7,0	6,5	5,0	
M12/M16 HR-M8/ HR-M10	20x85	85	7,0	6,5	5,0	7,0	6,5	5,0	
	20x130	130	7,0	6,5	5,0	7,0	6,5	5,0	
		20x200	200	7,0	6,5	5,0	7,0	6,5	
<sup>1)</sup> Para las bajas resistencias a la compresión se debe multiplicar por el factor de conversión según la Tabla C10. Para piedras de altas resistencias, los valores mostrados son válidos									
<sup>2)</sup> $V_{Rk,c}$ según Anexo C3									
Tabla C16: Desplazamientos									
Medida	$h_{ef}$	$\delta_N/N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V/V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$		
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]		
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,1	$0,1 \cdot N_{Rk} / 3,5$	$2 \cdot \delta_{N0}$	0,3	$0,3 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$		
M16	todo				0,1	$0,1 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$		
RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN						Anexo C8			
Rendimientos Ladrillo macizo de silicato de calcio KS-NF Resistencias características y desplazamientos									

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de silicato de calcio KSL-3DF**

**Tabla C17: Descripción de la piedra**

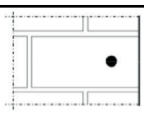
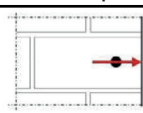
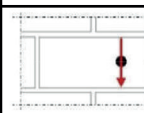
Tipo de ladrillo	Ladrillo hueco de silicato de calcio KSL-3DF	
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	$\geq 1,4$	
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\geq 14$	
Factor de conversión para baja resist. a la compresión	$(f_b / 14)^{0,75} \leq 1,0$	
Código	EN 771-2	
Fabricante (País)	ej. KS-Wemding (DE)	
Medidas del ladrillo [mm]	$\geq 240 \times 175 \times 113$	
Método de perforación	Perforación rotativa	



**Tabla C18: Parámetros de instalación**

Medida		[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$	[Nm]	$\leq 5$	$\leq 5$	$\leq 8$	$\leq 8$	$\leq 5$	$\leq 8$	$\leq 8$
Distancia car. al borde	$c_{cr}$	[mm]	120 (para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre: $c_{cr} = 240$ )						
Distancia min. al borde	$c_{min}$	[mm]	60						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$	[mm]	240						
	$s_{cr,\perp}$	[mm]	120						
Espaciado mínimo	$s_{min}$	[mm]	120						

**Tabla C19: Factores de reducción par un anclaje en el borde**

Carga de tracción			Carga de cizalladura					
			Perpendicular al borde libre			Paralelo al borde libre		
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, \perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, \parallel}$
	60	1,00		60	0,30		60	1,00
	120	1,00		240	1,00		120	1,00

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

**Rendimientos Ladrillo hueco de silicato de calcio KSL-3DF**  
Descripción de la piedra, parámetros de instalación, factores de reducción

**Anexo C9**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de silicato de calcio KSL-3DF**

**Tabla C20: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción**

Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
	con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, N}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, N}$
	60	120	0,50		60	120	1,00
	120	120	2,00		120	120	2,00
	120	240	2,00				

**Tabla C21: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura**

	Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, V\perp}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, V\perp}$
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre		60	120	0,30			60	120
	120	120	1,00	240	120		2,00	
	120	240	2,00					
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, VII}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, VII}$
		60	120	1,00		60	120	1,00
		120	120	1,60				
		120	240	2,00		120	120	2,00

**Tabla C22: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura**

Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{cr}$ y $s \geq s_{cr}$						
			Condiciones de uso						
			d/d			w/d w/w			d/d w/d w/w
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura
		$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$V_{Rk,b}^{2)}$
		[mm]	[kN]						

**Resistencia a la compresión  $f_b = 28 \text{ N/mm}^2$  <sup>1)</sup>**

M8/M10/ HR-M6	16x85	85	2,5	2,5	1,5	2,5	2,5	1,5	6,0
	16x130	130	2,5	2,5	2,0	2,5	2,5	2,0	6,0
M12/M16/ HR-M8/ HR-M10	20x85	85	6,5	6,0	4,5	6,5	6,0	4,5	6,0
	20x130	130	6,5	6,0	4,5	6,5	6,0	4,5	6,0

<sup>1)</sup> Para las bajas resistencias a la compresión se debe multiplicar por el factor de conversión según la Tabla C17.

Para piedras de altas resistencias, los valores mostrados son válidos

<sup>2)</sup>  $V_{Rk,c}$  según Anexo C3

**Tabla C23: Desplazamientos**

Medida	$h_{ef}$	$\delta_N/N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V/V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,13	$0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$	$2 \cdot \delta_{N0}$	0,55	$0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$
M16	todo				0,31	$0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**


**Rendimientos Ladrillo hueco de silicato de calcio KSL-3DF**  
Factores de grupo, Resistencias características y desplazamientos

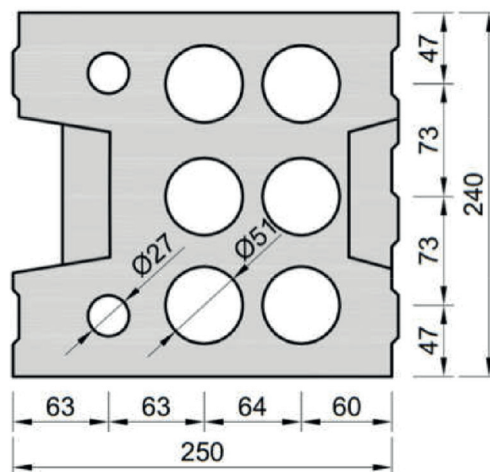
**Anexo C10**



**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de silicato de calcio KSL-8DF**

**Tabla C24: Descripción de la piedra**

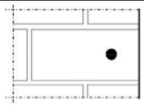
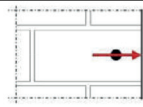
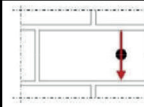
Tipo de ladrillo	Ladrillo hueco de silicato de calcio KSL-8DF	
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	$\geq 1,4$	
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\geq 12$	
Factor de conversión para baja resist. a la compresión	$(f_b / 12)^{0,75} \leq 1,0$	
Código	EN 771-2	
Fabricante (País)	ej. KS-Wemding (DE)	
Medidas del ladrillo [mm]	$\geq 248 \times 240 \times 238$	
Método de perforación	Perforación rotativa	



**Tabla C25: Parámetros de instalación**

Medida		[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$	[Nm]	$\leq 5$	$\leq 5$	$\leq 8$	$\leq 8$	$\leq 5$	$\leq 8$	$\leq 8$
Distancia car. al borde	$c_{cr}$	[mm]	120 (para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre: $c_{cr} = 240$ )						
Distancia min. al borde	$c_{min}$	[mm]	50						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$	[mm]	250						
	$s_{cr,\perp}$	[mm]	120						
Espaciado mínimo	$s_{min}$	[mm]	50						

**Tabla C26: Factores de reducción par un anclaje en el borde**

Carga de tracción			Carga de cizalladura					
			Perpendicular al borde libre			Paralelo al borde libre		
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, \perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, \parallel}$
	50	1,00		50	0,30		50	1,00
	120	1,00		240	1,00		120	1,00

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

**Rendimientos Ladrillo hueco de silicato de calcio KSL-8DF**  
Descripción de la piedra, parámetros de instalación, factores de reducción

**Anexo C11**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de silicato de calcio KSL-8DF**

**Tabla C27: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción**

Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
	con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, N}$		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, N}$
	50	50	1,00		50	50	1,00
	120	250	2,00		120	120	2,00

**Tabla C28: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura**

		Anclaje paralelo a la junta horizontal			Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, V\perp}$		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, V\perp}$
		50	50	0,45		50	50	0,45
		250	50	1,15		250	50	1,20
		250	250	2,00		250	250	2,00
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, VII}$		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, VII}$
		50	50	1,30		50	50	1,00
		120	250	2,00		120	250	2,00

**Tabla C29: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura**

Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{cr}$ y $s \geq s_{cr}$						
			Condiciones de uso						
			d/d			w/d w/w			d/d w/w
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura
	$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$V_{Rk,b}^{2)}$	
	[mm]	[kN]							

**Resistencia a la compresión  $f_b = 12 \text{ N/mm}^2$  <sup>1)</sup>**

M8/M10/HR-M6	16x130	130	5,0	4,5	3,5	5,0	4,5	3,5	3,5
M12/M16/HR-M8/HR-M10	20x130	130	5,0	4,5	3,5	5,0	4,5	3,5	6,0
	20x200	200							

<sup>1)</sup> Para las bajas resistencias a la compresión se debe multiplicar por el factor de conversión según la Tabla C24.

Para piedras de altas resistencias, los valores mostrados son válidos

<sup>2)</sup>  $V_{Rk,c}$  según Anexo C3

**Tabla C30: Desplazamientos**

Medida	$h_{ef}$	$\delta_N/N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V/V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,13	$0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$	$2 \cdot \delta_{N0}$	0,55	$0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$
M16	todo				0,31	$0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**


**Rendimientos Ladrillo hueco de silicato de calcio KSL-3DF**

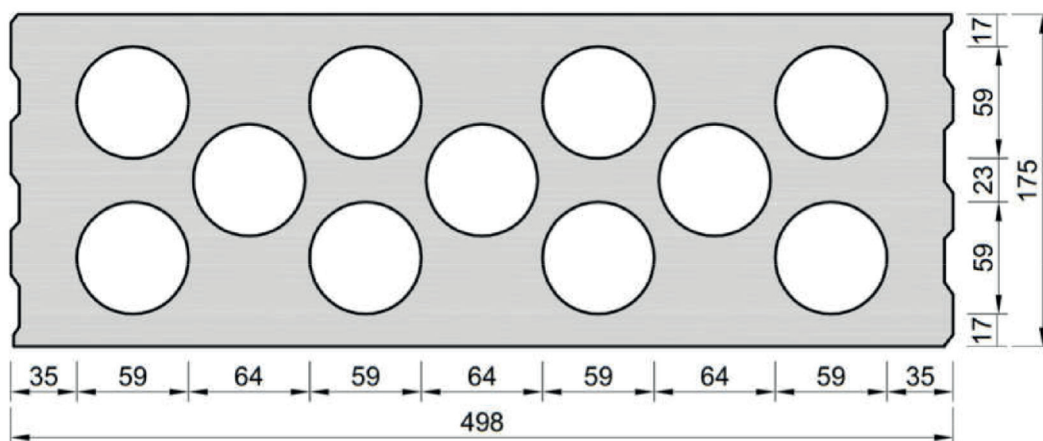
Factores de grupo, Resistencias características y desplazamientos

**Anexo C12**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de silicato de calcio KSL-12DF**

**Tabla C31: Descripción de la piedra**

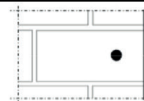

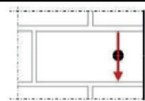
Tipo de ladrillo	Ladrillo hueco de silicato de calcio KSL-12DF	
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	$\geq 1,4$	
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\geq 12$	
Factor de conversión para baja resit. a la compresión	$(f_b / 12)^{0,75} \leq 1,0$	
Código	EN 771-2	
Fabricante (País)	ej. KS-Wemding (DE)	
Medidas del ladrillo [mm]	$\geq 498 \times 175 \times 238$	
Método de perforación	Perforación rotativa	



**Tabla C32: Parámetros de instalación**

Medida		[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$	[Nm]	$\leq 4$	$\leq 4$	$\leq 5$	$\leq 5$	$\leq 4$	$\leq 5$	$\leq 5$
Distancia car. al borde	$c_{cr}$	[mm]	120 (para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre: $c_{cr} = 500$ )						
Distancia min. al borde	$c_{min}$	[mm]	50						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$	[mm]	500						
	$s_{cr,\perp}$	[mm]	120						
Espaciado mínimo	$s_{min}$	[mm]	50						

**Tabla C33: Factores de reducción par un anclaje en el borde**

Carga de tracción			Carga de cizalladura					
			Perpendicular al borde libre			Paralelo al borde libre		
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, \perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, VII}$
	50	1,00		50	0,45		50	1,00
	120	1,00		500	1,00		120	1,00

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

**Rendimientos Ladrillo hueco de silicato de calcio KSL-12DF**  
Descripción de la piedra, parámetros de instalación, factores de reducción

**Anexo C13**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de silicato de calcio KSL-12DF**

**Tabla C34: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción**

Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
	con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, N}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, N}$
	50	50	1,50		50	50	1,00
	120	500	2,00		120	240	2,00

**Tabla C35: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura**

		Anclaje paralelo a la junta horizontal			Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, V\perp}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, V\perp}$
		50	50	0,55		50	50	0,50
		500	50	1,00		500	50	1,00
		500	500	2,00		500	250	2,00
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, VII}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, VII}$
		50	50	2,00		50	50	1,30
		120	500	2,00		120	250	2,00

**Tabla C36: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura**

Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{cr}$ y $s \geq s_{cr}$						
			Condiciones de uso						
			d/d			w/d w/w			d/d w/w
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura
		$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$V_{Rk,b}^{2)}$
		[mm]	[kN]						

**Resistencia a la compresión  $f_b = 12 \text{ N/mm}^2$  <sup>1)</sup>**

M8/M10/HR-M6	16x130	130	3,5	3,5	2,5	3,5	3,5	2,5	3,5
M12/M16/HR-M8/HR-M10	20x130	130	3,5	3,5	2,5	3,5	3,5	2,5	7,0

<sup>1)</sup> Para las bajas resistencias a la compresión se debe multiplicar por el factor de conversión según la Tabla C31.

Para piedras de altas resistencias, los valores mostrados son válidos

<sup>2)</sup>  $V_{Rk,c}$  según Anexo C3

**Tabla C37: Desplazamientos**

Medida	$h_{ef}$	$\delta_N/N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V/V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,13	$0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$	$2 \cdot \delta_{N0}$	0,55	$0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$
M16	todo				0,31	$0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

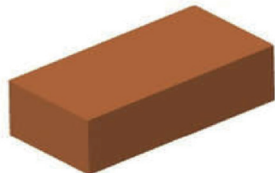
**Rendimientos Ladrillo hueco de silicato de calcio KSL-12DF**

Factores de grupo, Resistencias características y desplazamientos

**Anexo C14**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo macizo de arcilla 1DF**

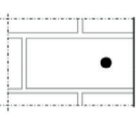
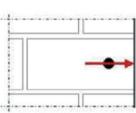
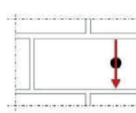
**Tabla C38: Descripción de la piedra**

Tipo de ladrillo	Ladrillo macizo de arcilla 1DF	
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	$\geq 2,0$	
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\geq 20$	
Factor de conversión para baja resist. a la compresión	$(f_b / 20)^{0,5} \leq 1,0$	
Código	EN 771-1	
Fabricante (País)	ej. Wienerberger (DE)	
Medidas del ladrillo [mm]	$\geq 240 \times 115 \times 55$	
Método de perforación	Perforación percutora	

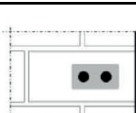
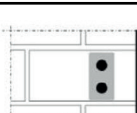
**Tabla C39: Parámetros de instalación**

Medida		[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$	[Nm]	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$
Distancia car. al borde	$c_{cr}$	[mm]	150 (para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre: $c_{cr} = 240$ )						
Distancia min. al borde	$c_{min}$	[mm]	60						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$	[mm]	240						
	$s_{cr,\perp}$	[mm]	130						
Espaciado mínimo	$s_{min}$	[mm]	65						

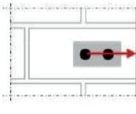
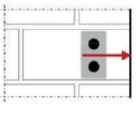
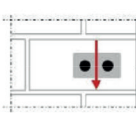
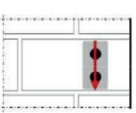
**Tabla C40: Factores de reducción par un anclaje en el borde**

Carga de tracción			Carga de cizalladura					
			Perpendicular al borde libre			Paralelo al borde libre		
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, \perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, VII}$
	60	0,75		60	0,10		60	0,30
	150	1,00		100	0,50		100	0,65
				240	1,00		150	1,00

**Tabla C41: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción**

Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
	con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, N}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, N}$
	60	65	0,85		60	65	1,00
	150	65	1,15		150	65	1,20
	150	240	2,00		150	130	2,00

**Tabla C42: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura**

	Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, \perp}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, \perp}$
		60	65	0,40		60	65	0,30
		240	65	2,00		240	65	2,00
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, VII}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, VII}$
		60	65	1,75		60	65	1,10
		150	65	2,00		150	65	2,00
		150	240	2,00		150	130	2,00

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

**Rendimientos Ladrillo macizo de arcilla 1DF**

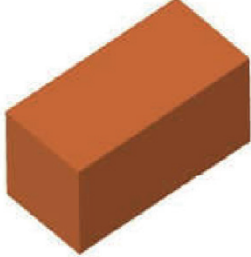
Descripción de la piedra, parámetros de instalación, reducción y factores de grupo

**Anexo C15**

Tipo de ladrillo: Ladrillo macizo de arcilla 1DF									
Tabla C43: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura									
Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{gr}$ y $s \geq s_{gr}$						
			Condiciones de uso						
			d/d			w/d w/w			d/d w/d w/w
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura
$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$V_{Rk,b}^{2)}$		
[mm]	[kN]								
Resistencia a la compresión $f_b = 20 \text{ N/mm}^2$ <sup>1)</sup>									
M8	-	≥80	7,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	8,0
M10/HR-M6	-	≥90	7,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	8,0
M12/HR-M8	-	≥100	7,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	8,0
M16/HR-M10	-	≥100	8,0	6,5	6,5	8,0	6,5	6,5	12,0
M8	12x80	80	7,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	8,0
M8/M10/ HR-M6	16x85	85	7,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	8,0
	16x130	130	7,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	8,0
M12/HR-M8	20x85	85	7,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	8,0
	20x130	130	7,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	8,0
	20x200	200	7,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	8,0
M16/HR-M10	20x85	85	8,0	6,5	6,5	8,0	6,5	6,5	12,0
	20x130	130	8,0	6,5	6,5	8,0	6,5	6,5	12,0
	20x200	200	8,0	6,5	6,5	8,0	6,5	6,5	12,0
<sup>1)</sup> Para las bajas resistencias a la compresión se debe multiplicar por el factor de conversión según la Tabla C38. Para piedras de altas resistencias, los valores mostrados son válidos									
<sup>2)</sup> $V_{Rk,c}$ según Anexo C3									
Tabla C44: Desplazamientos									
Medida	$h_{ef}$	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V / V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$		
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]		
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,1	$0,1 \cdot N_{Rk} / 3,5$	$2 \cdot \delta_{N0}$	0,3	$0,3 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$		
M16	todo				0,1	$0,1 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$		
RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN						Anexo C16			
Rendimientos Ladrillo macizo de arcilla 1DF Resistencias características y desplazamientos									

**Tipo de ladrillo: Ladrillo macizo de arcilla 2DF**

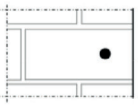
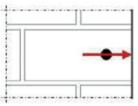
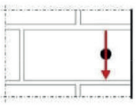
**Tabla C45: Descripción de la piedra**

Tipo de ladrillo	Ladrillo macizo de arcilla 2DF	
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	$\geq 2,0$	
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\geq 28$	
Factor de conversión para baja resist. a la compresión	$(f_b / 28)^{0,5} \leq 1,0$	
Código	EN 771-1	
Fabricante (País)	ej. Wienerberger (DE)	
Medidas del ladrillo [mm]	$\geq 240 \times 115 \times 113$	
Método de perforación	Perforación percutora	

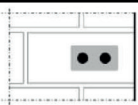
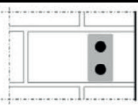
**Tabla C46: Parámetros de instalación**

Medida		[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$	[Nm]	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$
Distancia car. al borde	$c_{cr}$	[mm]	150 (para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre: $c_{cr} = 240$ )						
Distancia min. al borde	$c_{min}$	[mm]	50						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$	[mm]	240						
	$s_{cr,\perp}$	[mm]	240						
Espaciado mínimo	$s_{min}$	[mm]	50						

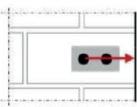
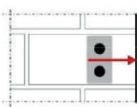
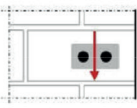
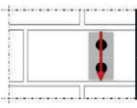
**Tabla C47: Factores de reducción par un anclaje en el borde**

Carga de tracción			Carga de cizalladura					
			Perpendicular al borde libre			Paralelo al borde libre		
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, v\perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, VII}$
	50	1,00		50	0,20		50	1,00
	150	1,00		125	0,50		150	1,00
				240	1,00			

**Tabla C48: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción**

Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
	con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, N}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, N}$
	50	50	1,50		50	50	0,80
	150	240	2,00		150	240	2,00

**Tabla C49: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura**

		Anclaje paralelo a la junta horizontal			Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, v\perp}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, v\perp}$
			50	50	0,40		50	50
		240	50	1,20		240	50	0,60
		240	240	2,00		240	125	1,00
						240	240	2,00
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, VII}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, VII}$
		50	50	1,20		50	50	1,00
		150	240	2,00		50	125	1,00
						150	240	2,00

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

**Rendimientos Ladrillo macizo de arcilla 2DF**

Descripción de la piedra, parámetros de instalación, reducción y factores de grupo

**Anexo C17**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo macizo de arcilla 2DF**

**Tabla C50: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura**

Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{gr}$ y $s \geq s_{gr}$						
			Condiciones de uso						
			d/d			w/d w/w			d/d w/d w/w
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura
$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$V_{Rk,b}^{2)}$		
[mm]	[kN]								
<b>Resistencia a la compresión <math>f_b = 28 \text{ N/mm}^2</math> <sup>1)</sup></b>									
M8	-	$\geq 80$	9,0	9,0	7,5	9,0	9,0	7,5	9,5
M10/HR-M6	-	$\geq 90$	9,0	9,0	7,5	9,0	9,0	7,5	9,5
M12/HR-M8	-	$\geq 100$	9,0	9,0	7,5	9,0	9,0	7,5	12
M16/HR-M10	-	$\geq 100$	9,0	9,0	7,5	9,0	9,0	7,5	12 <sup>3)</sup>
M8	12x80	80	9,0	9,0	7,5	9,0	9,0	7,5	9,5
M8/M10/ HR-M6	16x85	85	9,0	9,0	7,5	9,0	9,0	7,5	9,5
	16x130	130	9,0	9,0	7,5	9,0	9,0	7,5	9,5
M12/HR-M8	20x85	85	9,0	9,0	7,5	9,0	9,0	7,5	12
	20x130	130	9,0	9,0	7,5	9,0	9,0	7,5	12
	20x200	200	9,0	9,0	7,5	9,0	9,0	7,5	12
M16/HR-M10	20x85	85	9,0	9,0	7,5	9,0	9,0	7,5	12 <sup>3)</sup>
	20x130	130	9,0	9,0	7,5	9,0	9,0	7,5	12 <sup>3)</sup>
	20x200	200	9,0	9,0	7,5	9,0	9,0	7,5	12 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Para las bajas resistencias a la compresión se debe multiplicar por el factor de conversión según la Tabla C37.

Para piedras de altas resistencias, los valores mostrados son válidos

<sup>2)</sup>  $V_{Rk,b}$  según Anexo C3

<sup>3)</sup> Válido para todas las piedras con una resistencia mínima de 10 N/mm<sup>2</sup>

**Tabla C51: Desplazamientos**

Medida	$h_{ef}$	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V / V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,1	$0,1 \cdot N_{Rk} / 3,5$	$2 \cdot \delta_{N0}$	0,3	$0,3 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$
M16	todo				0,1	$0,1 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**


**Rendimientos Ladrillo macizo de arcilla 2DF**  
Resistencias características y desplazamientos

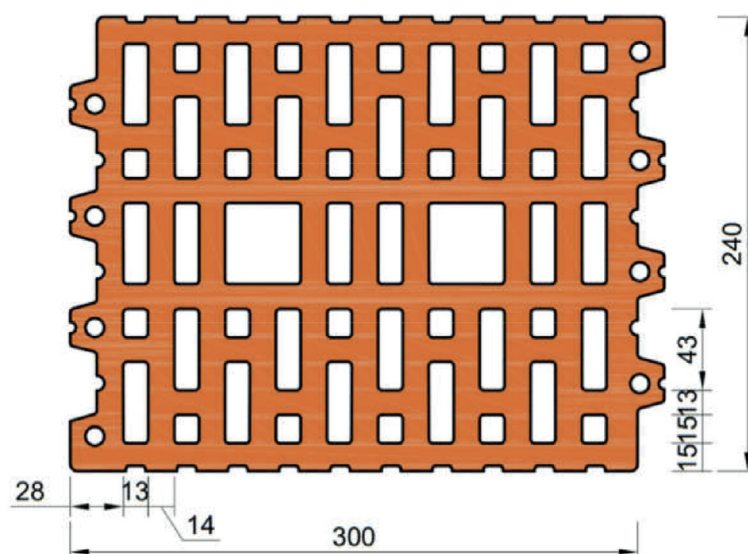
**Anexo C18**



**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de arcilla 10DF**

**Tabla C52: Descripción de la piedra**

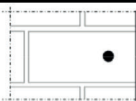

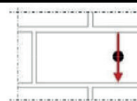
Tipo de ladrillo	Ladrillo hueco de arcilla HLZ-10DF	
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	$\geq 1,25$	
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\geq 20$	
Factor de conversión para baja resist. a la compresión	$(f_b / 20)^{0,5} \leq 1,0$	
Código	EN 771-1	
Fabricante (País)	ej. Wienerberger (DE)	
Medidas del ladrillo [mm]	300x240x249	
Método de perforación	Perforación rotativa	



**Tabla C53: Parámetros de instalación**

Medida		[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$	[Nm]	$\leq 5$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 5$	$\leq 5$	$\leq 10$
Distancia car. al borde	$c_{cr}$	[mm]	120 (para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre: $c_{cr} = 300$ )						
Distancia min. al borde	$c_{min}$	[mm]	50						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$	[mm]	300						
	$s_{cr,\perp}$	[mm]	250						
Espaciado mínimo	$s_{min}$	[mm]	50						

**Tabla C54: Factores de reducción par un anclaje en el borde**

Carga de tracción			Carga de cizalladura					
			Perpendicular al borde libre			Paralelo al borde libre		
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, V\perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, VII}$
	50	1,00		50	0,20		50	1,00
	120	1,00		300	1,00		120	1,00

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

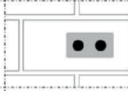
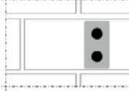
**Rendimientos Ladrillo hueco de arcilla HLZ 10DF**

Descripción de la piedra, parámetros de instalación, factores de reducción

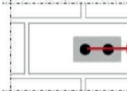

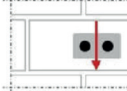
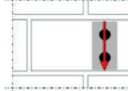
**Anexo C19**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de arcilla 10DF**

**Tabla C55: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción**

Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
	con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, N}$		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, N}$
	50	50	1,55		50	50	1,00
	120	300	2,00		120	250	2,00

**Tabla C56: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura**

		Anclaje paralelo a la junta horizontal			Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, V\perp}$		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, V\perp}$
		50	50	0,30		50	50	0,20
		300	50	1,40		300	50	1,00
		300	300	2,00		300	250	2,00
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, VII}$		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, VII}$
		50	50	1,85		50	50	1,00
		120	300	2,00		120	250	2,00

**Tabla C57: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura**

Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{cr}$ y $s \geq s_{cr}$							
			Condiciones de uso							
			d/d			w/d w/w			d/d w/w	
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura	
			$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$V_{Rk,b}^{2)}$
		[mm]	[kN]							
<b>Resistencia a la compresión <math>f_b = 20 \text{ N/mm}^2</math> 1)</b>										
M8	12x80	80	2,5	2,5	2,0	2,5	2,5	2,0	8,0	
M8/M10/ HR-M6	16x85	85	2,5	2,5	2,0	2,5	2,5	2,0	8,0	
	16x130	130	2,5	2,5	2,0	2,5	2,5	2,0	8,0	
M12/HR-M8	20x85	85	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	4,5	8,0	
	20x130	130	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	4,5	8,0	
	20x200	200	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	4,5	8,0	
M16/HR-M10	20x85	85	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	4,5	11,5	
	20x130	130	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	4,5	11,5	
	20x200	200	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	4,5	11,5	

1) Para las bajas resistencias a la compresión se debe multiplicar por el factor de conversión según la Tabla C52.

Para piedras de altas resistencias, los valores mostrados son válidos

2)  $V_{Rk,c}$  según Anexo C3

**Tabla C58: Desplazamientos**

Medida	$h_{ef}$	$\delta_N/N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V/V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,13	0,13*N <sub>Rk</sub> / 3,5	2*δ <sub>N0</sub>	0,55	0,55*V <sub>Rk</sub> / 3,5	1,5*δ <sub>V0</sub>
M16	todo				0,31	0,31*V <sub>Rk</sub> / 3,5	1,5*δ <sub>V0</sub>

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**


**Rendimientos Ladrillo hueco de silicato de calcio KSL-12DF**

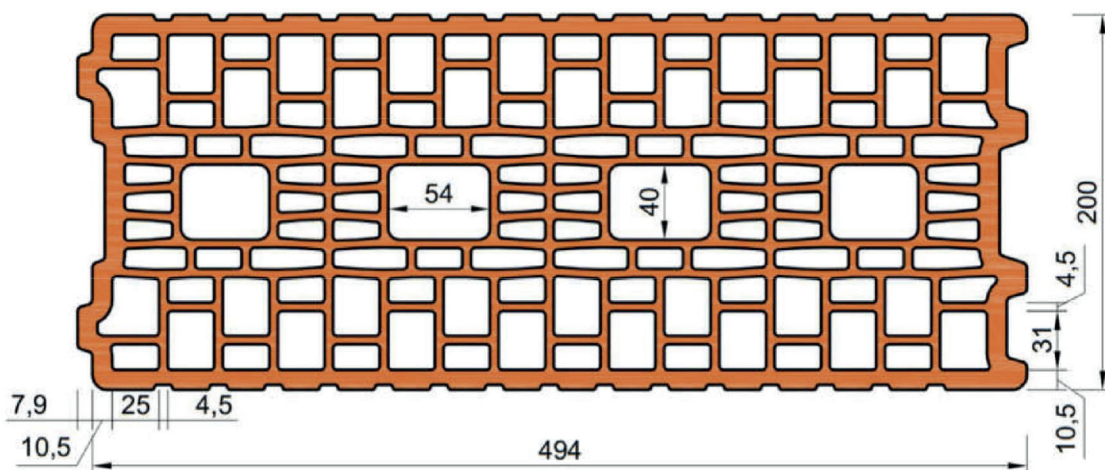
Factores de grupo, Resistencias características y desplazamientos

**Anexo C20**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de arcilla “Porotherm Homebric”**

**Tabla C59: Descripción de la piedra**

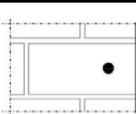
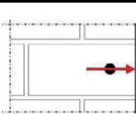
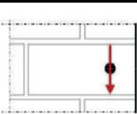
Tipo de ladrillo	Ladrillo hueco de arcilla “Porotherm Homebric”	
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	$\geq 0,70$	
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\geq 10$	
Factor de conversión para baja resist. a la compresión	$(f_b / 10)^{0,5} \leq 1,0$	
Código	EN 771-1	
Fabricante (País)	ej. Wienerberger (DE)	
Medidas del ladrillo [mm]	500x200x300	
Método de perforación	Perforación rotativa	



**Tabla C60: Parámetros de instalación**

Medida	[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$ [Nm]	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$
Distancia car. al borde	$c_{cr}$ [mm]	120 (para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre: $c_{cr} = 500$ )						
Distancia min. al borde	$c_{min}$ [mm]	120						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$ [mm]	500						
	$s_{cr,\perp}$ [mm]	300						
Espaciado mínimo	$s_{min}$ [mm]	120						

**Tabla C61: Factores de reducción par un anclaje en el borde**

Carga de tracción			Carga de cizalladura					
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$	Perpendicular al borde libre			Paralelo al borde libre		
				con $c \geq$	$\alpha_{edge, \perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, \parallel}$
	120	1,00		120	0,30		120	0,60
	120	1,00		250	0,60		200	1,00
	120	1,00		500	1,00		200	1,00

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

**Rendimientos Ladrillo hueco de arcilla “Porotherm Homebric”**  
Descripción de la piedra, parámetros de instalación, factores de reducción

**Anexo C21**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de arcilla "Porotherm Homebric"**

**Tabla C62: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción**

Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
	con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, N}$		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, N}$
	120	100	1,00		120	100	1,00
	200	100	2,00		200	100	1,20
	120	500	2,00		120	300	2,00

**Tabla C63: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura**

		Anclaje paralelo a la junta horizontal			Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, V\perp}$		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, V\perp}$
		120	100	0,30		120	100	0,30
		250	100	0,60		250	100	0,60
		500	100	1,00		120	300	2,00
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, VII}$		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, VII}$
		120	100	1,00		120	100	1,00
		120	500	2,00		120	300	2,00

**Tabla C64: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura**

Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{cr}$ y $s \geq s_{cr}$						
			Condiciones de uso						
			d/d			w/d			d/d
						w/w			w/d
									w/w
		40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura	
		$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$				$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$	$V_{Rk,b}^{2)}$		
		[mm]	[kN]						
<b>Resistencia a la compresión <math>f_b = 20 \text{ N/mm}^2</math> <sup>1)</sup></b>									
M8	12x80	80				1,2		3,0	
M8/M10/ HR-M6	16x85	85				1,2		3,0	
	16x130	130				1,5		3,5	
M12/M16/ HR-M8/ HR-M10	20x85	85				1,2		4,0	
	20x130	130				1,5		4,0	
	20x200	200				1,5		4,0	

<sup>1)</sup> Para las bajas resistencias a la compresión se debe multiplicar por el factor de conversión según la Tabla C59.  
Para piedras de altas resistencias, los valores mostrados son válidos

<sup>2)</sup>  $V_{Rk,c}$  según Anexo C3

**Tabla C65: Desplazamientos**

Medida	$h_{ef}$	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V / V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,13	$0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$	$2 \cdot \delta_{N0}$	0,55	$0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$
M16	todo				0,31	$0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$


**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

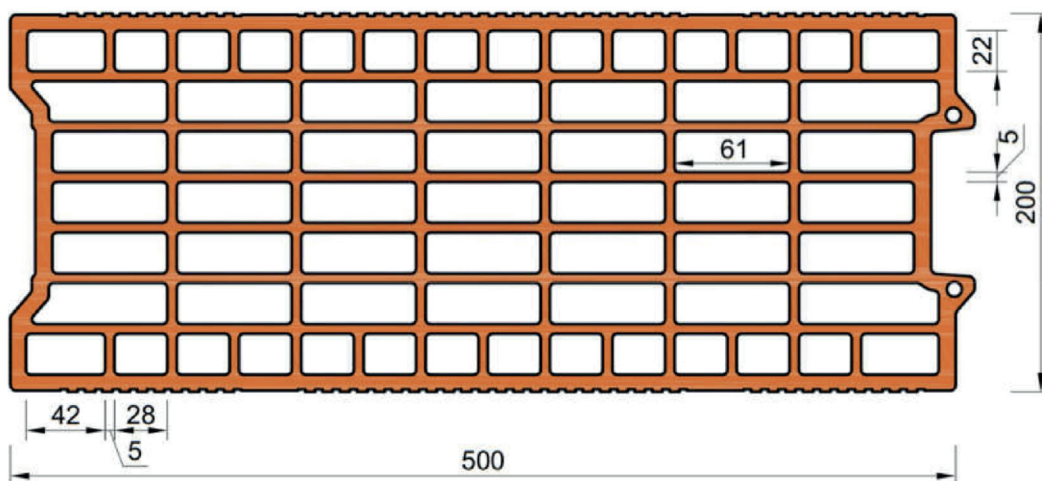
**Rendimientos Ladrillo hueco de arcilla "Porotherm Homebric"**  
Factores de grupo, Resistencias características y desplazamientos

**Anexo C22**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de arcilla BGV Thermo**

**Tabla C66: Descripción de la piedra**

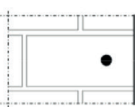
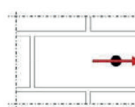
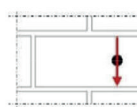
Tipo de ladrillo	Ladrillo hueco de arcilla BGV Thermo	
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	$\geq 0,60$	
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\geq 10$	
Factor de conversión para baja resist. a la compresión	$(f_b / 10)^{0,5} \leq 1,0$	
Código	EN 771-1	
Fabricante (País)	ej. Leroux (FR)	
Medidas del ladrillo [mm]	500x200x314	
Método de perforación	Perforación rotativa	



**Tabla C67: Parámetros de instalación**

Medida	[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$ [Nm]	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$
Distancia car. al borde	$c_{cr}$ [mm]	120 (para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre: $c_{cr} = 500$ )						
Distancia min. al borde	$c_{min}$ [mm]	120						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$ [mm]	500						
	$s_{cr,\perp}$ [mm]	315						
Espaciado mínimo	$s_{min}$ [mm]	120						

**Tabla C68: Factores de reducción par un anclaje en el borde**

Carga de tracción			Carga de cizalladura					
			Perpendicular al borde libre			Paralelo al borde libre		
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, V\perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, VII}$
	120	1,00		120	0,30		120	0,60
	120	1,00		250	0,60		250	1,00
	120	1,00		500	1,00		250	1,00

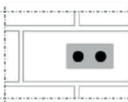
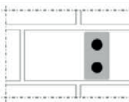
**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

**Rendimientos Ladrillo hueco de arcilla BGV Thermo**  
Descripción de la piedra, parámetros de instalación, factores de reducción

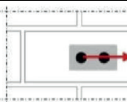
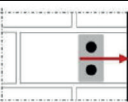
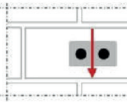
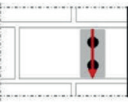
**Anexo C23**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de arcilla BGV Thermo**

**Tabla C69: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción**

Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
	con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, N}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, N}$
	120	100	1,00		120	100	1,00
	200	100	1,70		200	100	1,10
	120	500	2,00		120	315	2,00

**Tabla C70: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura**

	Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, V\perp}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, V\perp}$
		120	100	1,00		120	100	1,00
		120	500	2,00		120	315	2,00
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, VII}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, VII}$
		120	100	1,00		120	100	1,00
		120	500	2,00		120	315	2,00

**Tabla C71: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura**

Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{cr}$ y $s \geq s_{cr}$						
			Condiciones de uso						
			d/d			w/d w/w			d/d w/d w/w
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura
	$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$V_{Rk,b}^{2)}$	
	[mm]	[kN]							
<b>Resistencia a la compresión <math>f_b = 10 \text{ N/mm}^2</math> <sup>1)</sup></b>									
M8	12x80	80	0,9			3,5			
M8/M10/ HR-M6	16x85	85	0,9			3,5			
	16x130	130	2,0	1,5	2,0	1,5	4,0		
M12/HR-M8	20x85	85	0,9			4,0			
	20x130	130	2,0	1,5	2,0	1,5	4,0		
	20x200	200	2,0	1,5	2,0	1,5	4,0		
M16/ HR-M10	20x85	85	0,9			4,0			
	20x130	130	2,0	1,5	2,0	1,5	4,0		
	20x200	200	2,0	1,5	2,0	1,5	4,0		

<sup>1)</sup> Para las bajas resistencias a la compresión se debe multiplicar por el factor de conversión según la Tabla C59.  
Para piedras de altas resistencias, los valores mostrados son válidos

<sup>2)</sup>  $V_{Rk,c}$  según Anexo C3

**Tabla C72: Desplazamientos**

Medida	$h_{ef}$	$\delta_N/N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V/V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,13	$0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$	$2 \cdot \delta_{N0}$	0,55	$0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$
M16	todo				0,31	$0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$


**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

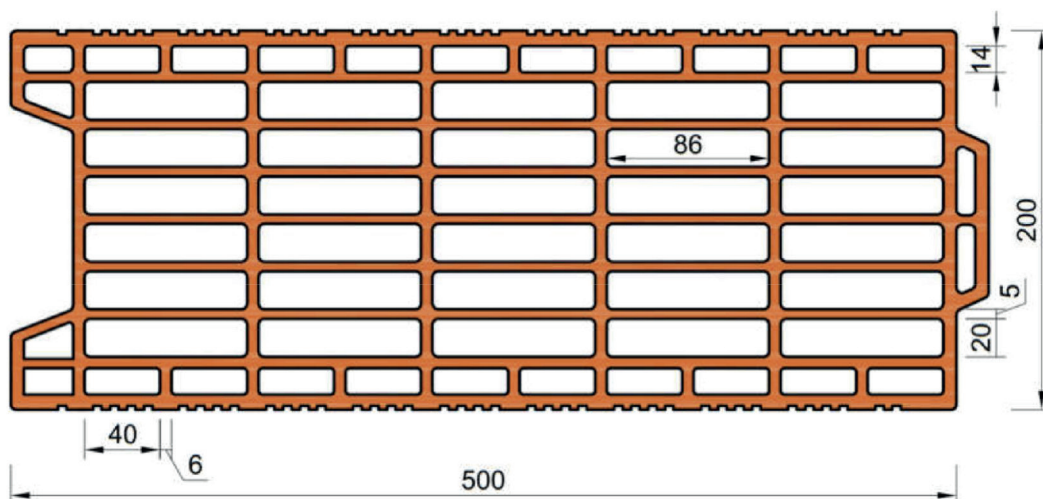
**Rendimientos Ladrillo hueco de arcilla BGV Thermo**  
Factores de grupo, Resistencias características y desplazamientos

**Anexo C24**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de arcilla Calibric R+**

**Tabla C73: Descripción de la piedra**

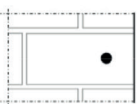
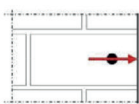
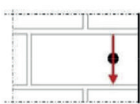
Tipo de ladrillo	Ladrillo hueco de arcilla Calibric R+	
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	$\geq 0,60$	
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\geq 12$	
Factor de conversión para baja resist. a la compresión	$(f_b / 12)^{0,5} \leq 1,0$	
Código	EN 771-1	
Fabricante (País)	ej. Leroux (FR)	
Medidas del ladrillo [mm]	500x200x314	
Método de perforación	Perforación rotativa	



**Tabla C74: Parámetros de instalación**

Medida	[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$ [Nm]	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$
Distancia car. al borde	$c_{cr}$ [mm]	120 (para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre: $c_{cr} = 500$ )						
Distancia min. al borde	$c_{min}$ [mm]	120						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$ [mm]	500						
	$s_{cr,\perp}$ [mm]	315						
Espaciado mínimo	$s_{min}$ [mm]	120						

**Tabla C75: Factores de reducción par un anclaje en el borde**

Carga de tracción			Carga de cizalladura					
			Perpendicular al borde libre			Paralelo al borde libre		
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, V\perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, VII}$
	120	1,00		120	0,15		120	0,30
	120	1,00		250	0,30		250	1,00
	120	1,00		500	1,00		250	1,00

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

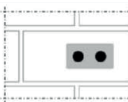
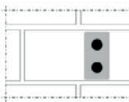
**Rendimientos Ladrillo hueco de arcilla Calibric R+**

Descripción de la piedra, parámetros de instalación, factores de reducción

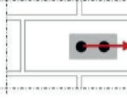
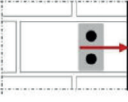
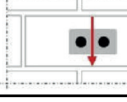
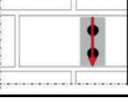
**Anexo C25**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de arcilla Calibric R+**

**Tabla C76: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción**

Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
	con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, N}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, N}$
	120	100	1,00		120	100	1,00
	175	100	1,70		175	100	1,10
	120	500	2,00		120	315	2,00

**Tabla C77: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura**

	Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre 	con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, V\perp}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, V\perp}$	
	120	100	1,00		120	100	1,00	
	120	500	2,00		120	315	2,00	
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre 	con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, VII}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, VII}$	
	120	100	1,00		120	100	1,00	
	120	500	2,00		120	315	2,00	

**Tabla C78: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura**

Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{cr}$ y $s \geq s_{cr}$						
			Condiciones de uso						
			d/d			w/d w/w			d/d w/d w/w
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura
	$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$V_{Rk,b}^{2)}$	
	[mm]	[kN]							
<b>Resistencia a la compresión <math>f_b = 12 \text{ N/mm}^2</math> <sup>1)</sup></b>									
M8	12x80	80	1,2	1,2	0,9	1,2	1,2	0,9	4,0
M8/M10/ HR-M6	16x85	85	1,2	1,2	0,9	1,2	1,2	0,9	5,5
	16x130	130	1,5	1,5	1,2	1,5	1,5	1,2	5,5
M12/HR-M8	20x85	85	1,2	1,2	0,9	1,2	1,2	0,9	8,5
	20x130	130	1,5	1,5	1,2	1,5	1,5	1,2	8,5
M16/ HR-M10	20x85	85	1,2	1,2	0,9	1,2	1,2	0,9	8,5
	20x130	130	1,5	1,5	1,2	1,5	1,5	1,2	8,5

<sup>1)</sup> Para las bajas resistencias a la compresión se debe multiplicar por el factor de conversión según la Tabla C73.  
Para piedras de altas resistencias, los valores mostrados son válidos

<sup>2)</sup>  $V_{Rk,c}$  según Anexo C3

**Tabla C79: Desplazamientos**

Medida	$h_{ef}$	$\delta_N/N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V/V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,13	$0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$	$2 \cdot \delta_{N0}$	0,55	$0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$
M16	todo				0,31	$0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

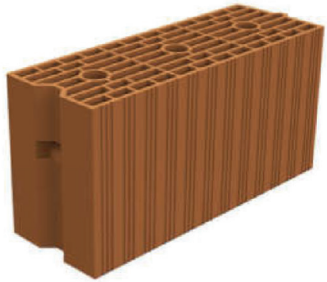
**Rendimientos Ladrillo hueco de arcilla Calibric R+**  
Factores de grupo, Resistencias características y desplazamientos

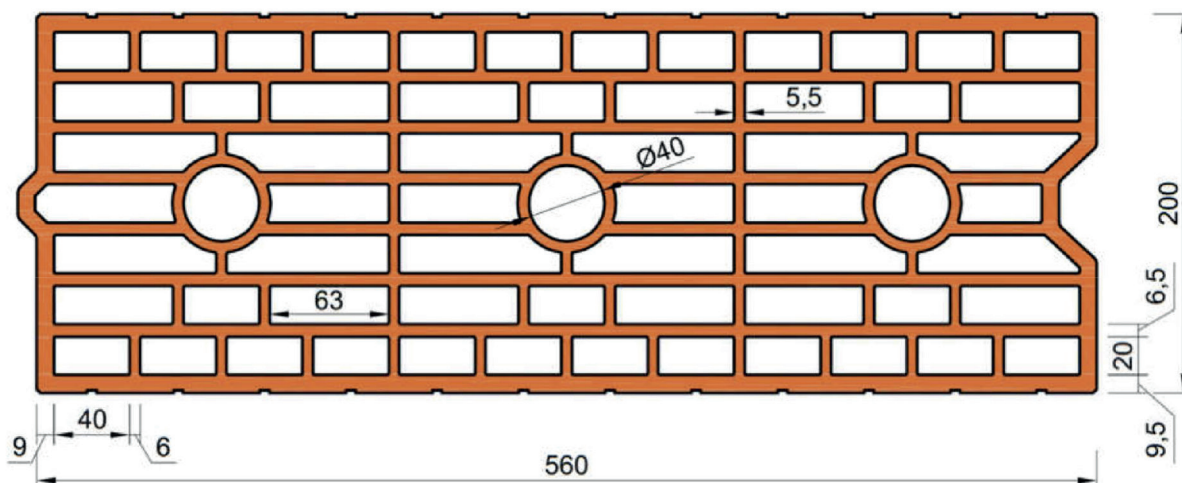
**Anexo C26**



**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de arcilla Urbanbric**

**Tabla C80: Descripción de la piedra**

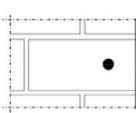
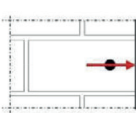
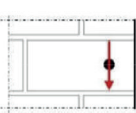
Tipo de ladrillo	Ladrillo hueco de arcilla Urbanbric	
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	$\geq 0,70$	
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\geq 12$	
Factor de conversión para baja resist. a la compresión	$(f_b / 12)^{0,5} \leq 1,0$	
Código	EN 771-1	
Fabricante (País)	ej. Imerys (FR)	
Medidas del ladrillo [mm]	560x200x274	
Método de perforación	Perforación rotativa	



**Tabla C81: Parámetros de instalación**

Medida	[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$ [Nm]	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$
Distancia car. al borde	$c_{cr}$ [mm]	120 (para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre: $c_{cr} = 500$ )						
Distancia min. al borde	$c_{min}$ [mm]	120						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$ [mm]	560						
	$s_{cr,\perp}$ [mm]	275						
Espaciado mínimo	$s_{min}$ [mm]	100						

**Tabla C82: Factores de reducción par un anclaje en el borde**

Carga de tracción			Carga de cizalladura					
			Perpendicular al borde libre			Paralelo al borde libre		
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, V\perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, VII}$
	120	1,00		120	0,25		120	0,50
	120	1,00		250	0,50		250	1,00
	120	1,00		500	1,00		250	1,00

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

**Rendimientos Ladrillo hueco de arcilla Urbanbric**

Descripción de la piedra, parámetros de instalación, factores de reducción

**Anexo C27**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de arcilla Urbanbric**

**Tabla C83: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción**

Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
	con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, N}$		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, N}$
	120	100	1,00		120	100	1,00
	185	100	1,90		185	100	1,10
	120	560	2,00		120	275	2,00

**Tabla C84: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura**

	Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, V\perp}$		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, V\perp}$
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre		120	100	1,00		120	100	1,00
		120	560	2,00		120	275	2,00
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre		120	100	1,00		120	100	1,00
		120	560	2,00		120	275	2,00

**Tabla C85: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura**

Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{cr}$ y $s \geq s_{cr}$						
			Condiciones de uso						
			d/d			w/d w/w			d/d w/d w/w
			40°C/24°C	30°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	30°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura
	$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$V_{Rk,b}^{2)}$	
	[mm]	[kN]							

**Resistencia a la compresión  $f_b = 12 \text{ N/mm}^2$  <sup>1)</sup>**

M8	12x80	80	1,2	1,2	0,9	1,2	1,2	0,9	4,5
M8/M10/ HR-M6	16x85	85	1,2	1,2	0,9	1,2	1,2	0,9	4,5
	16x130	130	3,0	3,0	2,5	3,0	3,0	2,5	4,5
M12/HR-M8	20x85	85	1,2	1,2	0,9	1,2	1,2	0,9	5,0
	20x130	130	3,0	3,0	2,5	3,0	3,0	2,5	5,0
M16/ HR-M10	20x85	85	1,2	1,2	0,9	1,2	1,2	0,9	5,0
	20x130	130	3,0	3,0	2,5	3,0	3,0	2,5	5,0

<sup>1)</sup> Para las bajas resistencias a la compresión se debe multiplicar por el factor de conversión según la Tabla C73.

Para piedras de altas resistencias, los valores mostrados son válidos

<sup>2)</sup>  $V_{Rk,c}$  según Anexo C3

**Tabla C86: Desplazamientos**

Medida	$h_{ef}$	$\delta_N/N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V/V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,13	0,13 * $N_{Rk}$ / 3,5	2 * $\delta_{N0}$	0,55	0,55 * $V_{Rk}$ / 3,5	1,5 * $\delta_{V0}$
M16	todo				0,31	0,31 * $V_{Rk}$ / 3,5	1,5 * $\delta_{V0}$

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**


**Rendimientos Ladrillo hueco de arcilla Urbanbric**

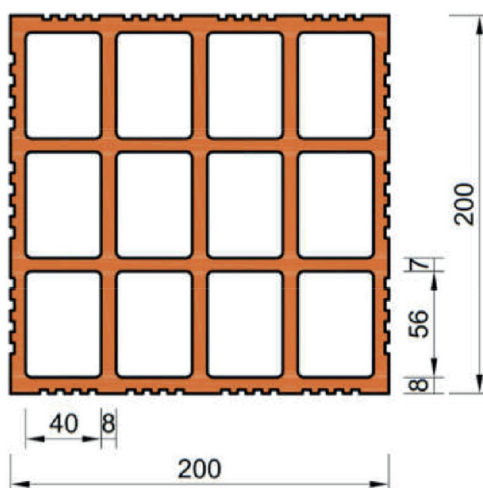
Factores de grupo, Resistencias características y desplazamientos

**Anexo C28**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de arcilla “Brique creuse C40”**

**Tabla C87: Descripción de la piedra**

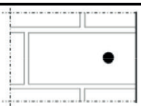
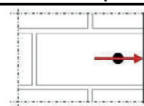
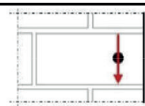
Tipo de ladrillo	Ladrillo hueco de arcilla “Brique creuse C40”	
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	$\geq 0,70$	
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\geq 12$	
Factor de conversión para baja resist. a la compresión	$(f_b / 12)^{0,5} \leq 1,0$	
Código	EN 771-1	
Fabricante (País)	ej. Terreal (FR)	
Medidas del ladrillo [mm]	560x200x200	
Método de perforación	Perforación rotativa	



**Tabla C88: Parámetros de instalación**

Medida		[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$	[Nm]	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$
Distancia car. al borde	$c_{cr}$	[mm]	120 (para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre: $c_{cr} = 500$ )						
Distancia min. al borde	$c_{min}$	[mm]	120						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$	[mm]	500						
	$s_{cr,\perp}$	[mm]	200						
Espaciado mínimo	$s_{min}$	[mm]	200						

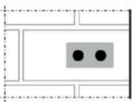
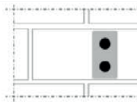
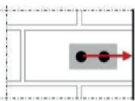
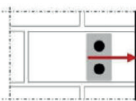
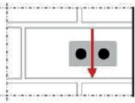
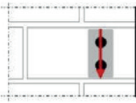
**Tabla C89: Factores de reducción par un anclaje en el borde**

Carga de tracción			Carga de cizalladura					
			Perpendicular al borde libre			Paralelo al borde libre		
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, \perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, VII}$
	120	1,00		120	0,83		120	1,00
	120	1,00		500	1,00		250	1,00

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**


**Rendimientos Ladrillo hueco de arcilla “Brique Creuse C40”**  
Descripción de la piedra, parámetros de instalación, factores de reducción

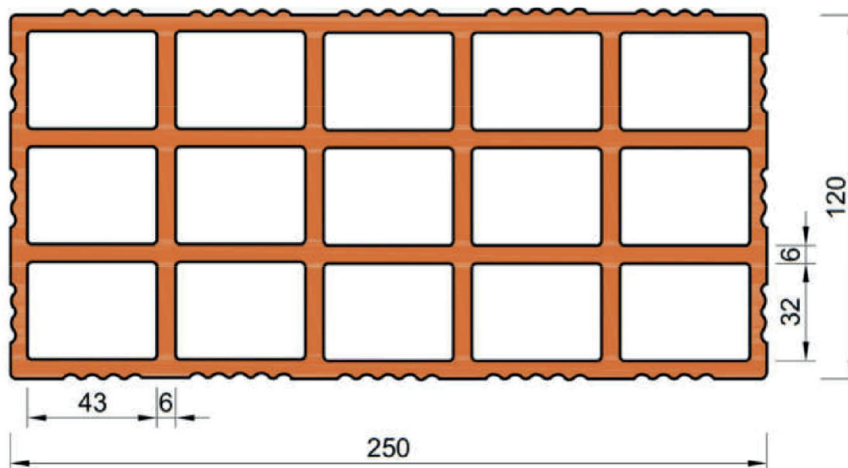
**Anexo C29**

<b>Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de arcilla “Brique creuse C40”</b>									
<b>Tabla C90: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción</b>									
Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal					
	con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, N}$		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, N}$		
	120	500	2,00		120	200	2,00		
<b>Tabla C91: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura</b>									
		Anclaje paralelo a la junta horizontal			Anclaje perpendicular a la junta horizontal				
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, V\perp}$		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, V\perp}$	
		120	500	2,00		120	200	2,00	
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, VII}$		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, VII}$	
		120	500	2,00		120	200	2,00	
<b>Tabla C92: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura</b>									
Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{cr}$ y $s \geq s_{cr}$						
			Condiciones de uso						
			d/d			w/d w/w			d/d w/d w/w
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura
	$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$V_{Rk,b}^{2)}$	
	[mm]	[kN]							
Resistencia a la compresión $f_b = 12 \text{ N/mm}^2$ <sup>1)</sup>									
M8	12x80	80	1,2	1,2	0,9	1,2	1,2	0,9	1,5
M8/M10/ HR-M6	16x85	85							
	16x130	130							
M12/HR-M8	20x85	85							
	20x130	130							
M16/ HR-M10	20x85	85							
	20x130	130							
<sup>1)</sup> Para las bajas resistencias a la compresión se debe multiplicar por el factor de conversión según la Tabla C87. Para piedras de altas resistencias, los valores mostrados son válidos <sup>2)</sup> $V_{Rk,c}$ según Anexo C3									
<b>Tabla C93: Desplazamientos</b>									
Medida	$h_{ef}$	$\delta_{N/N}$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V / V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$		
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]		
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,13	$0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$	$2 \cdot \delta_{N0}$	0,55	$0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$		
M16	todo				0,31	$0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$		
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN</b>							<b>Anexo C30</b>		
<b>Rendimientos Ladrillo hueco de arcilla “Brique Creuse C40”</b> Factores de grupo, Resistencias características y desplazamientos									

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de arcilla “Blocchi Leggeri”**

**Tabla C94: Descripción de la piedra**

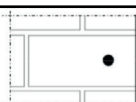


Tipo de ladrillo	Ladrillo hueco de arcilla “Blocchi Leggeri”	
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	$\geq 0,60$	
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\geq 12$	
Factor de conversión para baja resist. a la compresión	$(f_b / 12)^{0,5} \leq 1,0$	
Código	EN 771-1	
Fabricante (País)	ej. Wienerberger (DE)	
Medidas del ladrillo [mm]	250x120x250	
Método de perforación	Perforación rotativa	



**Tabla C95: Parámetros de instalación**

Medida	[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$ [Nm]	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$
Distancia car. al borde	$c_{cr}$ [mm]	120 (para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre: $c_{cr} = 250$ )						
Distancia min. al borde	$c_{min}$ [mm]	60						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$ [mm]	250						
	$s_{cr,\perp}$ [mm]	250						
Espaciado mínimo	$s_{min}$ [mm]	100						

**Tabla C96: Factores de reducción par un anclaje en el borde**

Carga de tracción			Carga de cizalladura					
			Perpendicular al borde libre			Paralelo al borde libre		
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, V\perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, VII}$
	60	1,00		60	0,40		60	0,40
	120	1,00		250	1,00		120	1,00

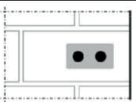
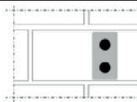
**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

**Rendimientos Ladrillo hueco de arcilla “Blocchi Leggeri”**  
Descripción de la piedra, parámetros de instalación, factores de reducción

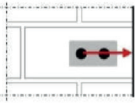
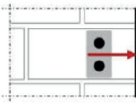
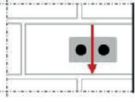
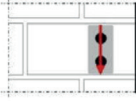
**Anexo C31**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de arcilla “Blocchi Leggeri”**

**Tabla C97: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción**

Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
	con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, N}$		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, N}$
	60	100	1,00		60	100	2,00
	120	250	2,00		120	250	2,00

**Tabla C98: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura**

		Anclaje paralelo a la junta horizontal			Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, V\perp}$		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, V\perp}$
		60	100	0,40		60	100	0,40
		250	100	1,00		250	100	1,00
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, VII}$		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, VII}$
		60	100	0,40		60	100	0,40
		120	100	1,00		120	100	1,00
		120	250	2,00		120	250	2,00

**Tabla C99: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura**

Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{cr}$ y $s \geq s_{cr}$						
			Condiciones de uso						
			d/d			w/d w/w			d/d w/d w/w
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura
		$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$V_{Rk,b}^{2)}$
		[mm]	[kN]						
<b>Resistencia a la compresión <math>f_b = 12 \text{ N/mm}^2</math> <sup>1)</sup></b>									
M8	12x80	80	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	3,5
M8/M10/ HR-M6	16x85	85							
	16x130	130							
M12/HR-M8	20x85	85							
	20x130	130							
	20x200	200							
M16/ HR-M10	20x85	85							
	20x130	130							
	20x200	200							

<sup>1)</sup> Para las bajas resistencias a la compresión se debe multiplicar por el factor de conversión según la Tabla C94.  
Para piedras de altas resistencias, los valores mostrados son válidos

<sup>2)</sup>  $V_{Rk,c}$  según Anexo C3

**Tabla C100: Desplazamientos**

Medida	$h_{ef}$	$\delta_N/N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V/V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,13	$0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$	$2 \cdot \delta_{N0}$	0,55	$0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$
M16	todo				0,31	$0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$


**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

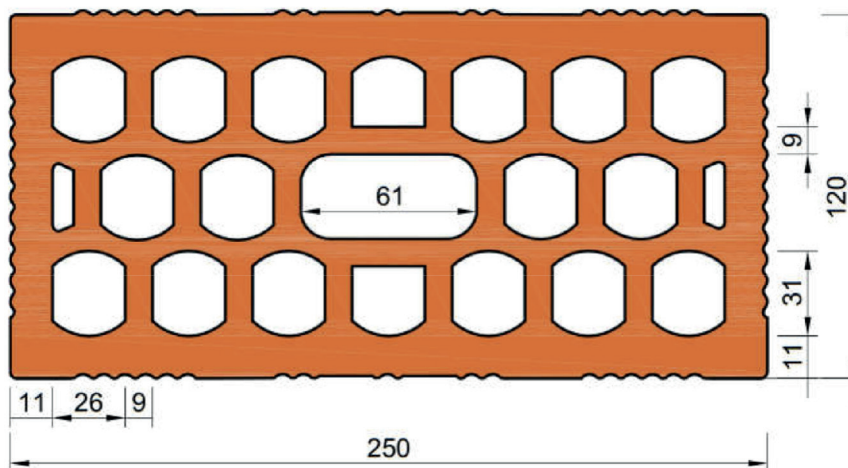
**Rendimientos Ladrillo hueco de arcilla “Blocchi Leggeri”**  
Factores de grupo, Resistencias características y desplazamientos

**Anexo C32**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de arcilla “Doppio Uni”**

**Tabla C101: Descripción de la piedra**

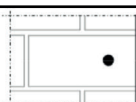
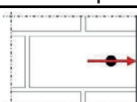
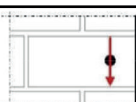
Tipo de ladrillo	Ladrillo hueco de arcilla “Doppio Uni”	
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	$\geq 0,90$	
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\geq 28$	
Factor de conversión para baja resist. a la compresión	$(f_b / 28)^{0,5} \leq 1,0$	
Código	EN 771-1	
Fabricante (País)	ej. Wienerberger (DE)	
Medidas del ladrillo [mm]	250x120x120	
Método de perforación	Perforación rotativa	



**Tabla C102: Parámetros de instalación**

Medida	[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$ [Nm]	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$
Distancia car. al borde	$c_{cr}$ [mm]	120 (para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre: $c_{cr} = 250$ )						
Distancia min. al borde	$c_{min}$ [mm]	100						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$ [mm]	250						
	$s_{cr,\perp}$ [mm]	120						
Espaciado mínimo	$s_{min}$ [mm]	100						

**Tabla C103: Factores de reducción par un anclaje en el borde**

Carga de tracción			Carga de cizalladura					
			Perpendicular al borde libre			Paralelo al borde libre		
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, V\perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, VII}$
	100	1,00		100	0,50		100	1,00
	120	1,00		250	1,00		120	1,00

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

**Rendimientos Ladrillo hueco de arcilla “Doppio Uni”**  
Descripción de la piedra, parámetros de instalación, factores de reducción

**Anexo C33**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de arcilla “Doppio Uni”**

**Tabla C104: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción**

Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
	con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, N}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, N}$
	100	100	1,00		100	120	2,00
	120	250	2,00		120	120	2,00

**Tabla C105: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura**

	Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, V\perp}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, V\perp}$
		100	100	1,00		100	100	1,00
		250	250	2,00		250	120	2,00
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, VII}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, VII}$
		100	100	1,00		100	100	1,00
		120	250	2,00		120	120	2,00

**Tabla C106: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura**

Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{cr}$ y $s \geq s_{cr}$						
			Condiciones de uso						
			d/d			w/d w/w			d/d w/d w/w
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura
		$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$V_{Rk,b}^{2)}$
		[mm]	[kN]						
<b>Resistencia a la compresión <math>f_b = 28 \text{ N/mm}^2</math> <sup>1)</sup></b>									
M8	12x80	80	1,2	1,2	0,9	1,2	1,2	0,9	2,5
M8/M10/ HR-M6	16x85	85							
	16x130	130							
M12/HR-M8	20x85	85							
	20x130	130							
	20x200	200							
M16/ HR-M10	20x85	85							
	20x130	130							
	20x200	200							

<sup>1)</sup> Para las bajas resistencias a la compresión se debe multiplicar por el factor de conversión según la Tabla C101.  
Para piedras de altas resistencias, los valores mostrados son válidos

<sup>2)</sup>  $V_{Rk,c}$  según Anexo C3

**Tabla C107: Desplazamientos**

Medida	$h_{ef}$	$\delta_N/N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V/V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,13	$0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$	$2 \cdot \delta_{N0}$	0,55	$0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$
M16	todo				0,31	$0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**


**Rendimientos Ladrillo hueco de arcilla “Doppio Uni”**  
Factores de grupo, Resistencias características y desplazamientos

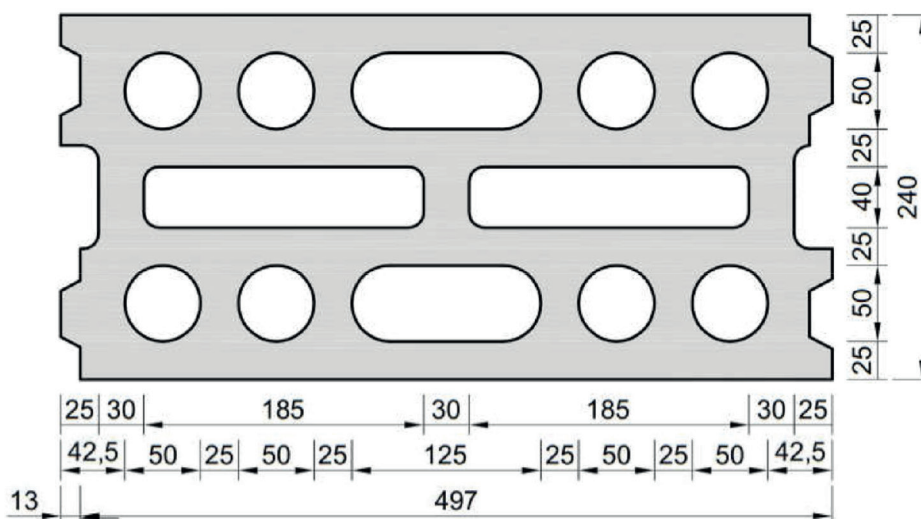
**Anexo C34**



**Tipo de ladrillo: Ladrillo ligero hueco de hormigón HBL 16DF**

**Tabla C108: Descripción de la piedra**

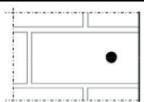

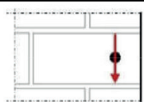
Tipo de ladrillo	Ladrillo ligero hueco de hormigón HBL 16DF	
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	$\geq 1,0$	
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\geq 3,1$	
Factor de conversión para baja resist. a la compresión	$(f_b / 3,1)^{0,5} \leq 1,0$	
Código	EN 771-3	
Fabricante (País)	ej. KBL Klimaleichtblock (DE)	
Medidas del ladrillo [mm]	500x250x240	
Método de perforación	Perforación rotativa	



**Tabla C109: Parámetros de instalación**

Medida		[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$	[Nm]	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 5$	$\leq 5$	$\leq 2$	$\leq 5$	$\leq 5$
Distancia car. al borde	$c_{cr}$	[mm]	120 (para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre: $c_{cr} = 250$ )						
Distancia min. al borde	$c_{min}$	[mm]	50						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$	[mm]	500						
	$s_{cr,\perp}$	[mm]	250						
Espaciado mínimo	$s_{min}$	[mm]	50						

**Tabla C110: Factores de reducción par un anclaje en el borde**

Carga de tracción			Carga de cizalladura					
			Perperndicular al borde libre			Paralelo al borde libre		
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, \perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, \parallel}$
	50	1,00		50	0,30		50	1,00
	120	1,00		250	1,00		120	1,00

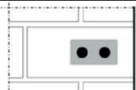
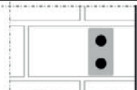
**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

**Rendimientos Ladrillo ligero hueco de hormigón HBL 16DF**  
Descripción de la piedra, parámetros de instalación, factores de reducción

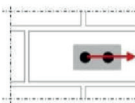
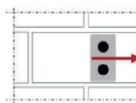
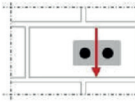
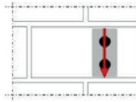
**Anexo C35**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo ligero hueco de hormigón HBL 16DF**

**Tabla C111: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción**

Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
	con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, N}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, N}$
	50	50	2,00		50	50	1,55
	120	500	2,00		120	250	2,00

**Tabla C112: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura**

	Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre 	con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, v\perp}$			con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, v\perp}$
	50	50	0,60			50	50	0,35
	120	50	2,00			120	50	1,15
	120	500	2,00			120	250	2,00
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre 	con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, VII}$			con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, VII}$
	50	50	1,30			50	50	1,00
	120	250	2,00			120	250	2,00
	120	500	2,00			120	250	2,00

**Tabla C113: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura**

Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{cr}$ y $s \geq s_{cr}$							
			Condiciones de uso							
			d/d			w/d			d/d	
			w/w			w/w		w/w		
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura	
	$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$V_{Rk,b}^{2)}$		
	[mm]	[kN]								
<b>Resistencia a la compresión <math>f_b = 3,1 \text{ N/mm}^2</math> <sup>1)</sup></b>										
M8/M10/HR-M6	16x85	85	1,2	1,2	0,9	1,2	1,2	0,9	2,0	
	16x130	130								
M12/HR-M8	20x85	85	1,5	1,5	1,2	1,5	1,5	1,2	3,0	
	20x130	130								
	20x200	200								
M16/HR-M10	20x85	85	1,5	1,5	1,2	1,5	1,5	1,2	5,0	
	20x130	130								
	20x200	200								

<sup>1)</sup> Para las bajas resistencias a la compresión se debe multiplicar por el factor de conversión según la Tabla C108.

Para piedras de altas resistencias, los valores mostrados son válidos

<sup>2)</sup>  $V_{Rk,c}$  según Anexo C3

**Tabla C114: Desplazamientos**

Medida	$h_{ef}$	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V / V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,13	$0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$	$2 \cdot \delta_{N0}$	0,55	$0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$
M16	todo				0,31	$0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**


**Rendimientos Ladrillo ligero hueco de hormigón HBL 16DF**

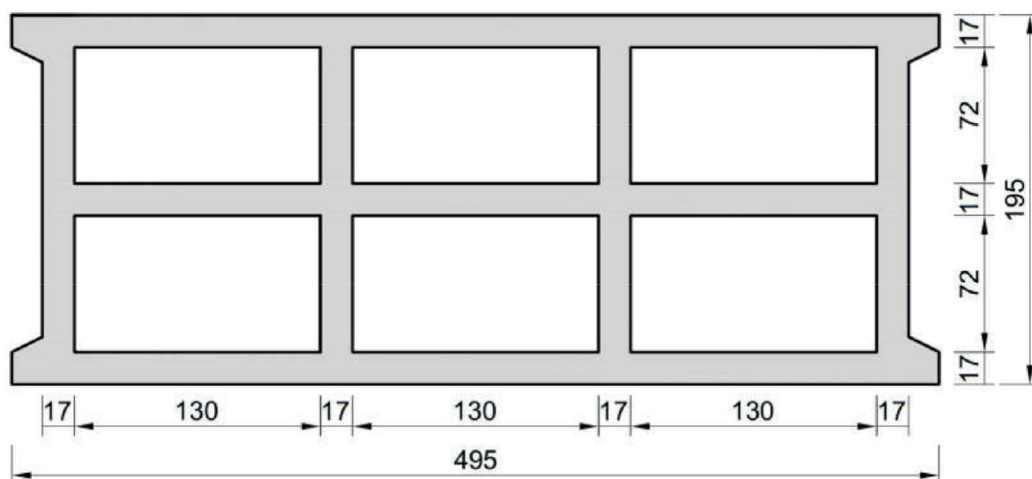
Factores de grupo, Resistencias características y desplazamientos

**Anexo C36**

**Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de hormigón “Bloc Creux B40”**

**Tabla C115: Descripción de la piedra**

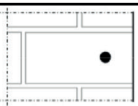
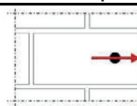
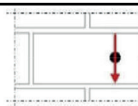
Tipo de ladrillo	Ladrillo hueco de hormigón “Bloc Creux B40”	
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	$\geq 0,8$	
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\geq 5,2$	
Factor de conversión para baja resist. a la compresión	$(f_b / 5,2)^{0,5} \leq 1,0$	
Código	EN 772-1	
Fabricante (País)	ej. Leroux (FR)	
Medidas del ladrillo [mm]	500x200x200	
Método de perforación	Perforación rotativa	



**Tabla C116: Parámetros de instalación**

Medida	[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$ [Nm]	$\leq 4$	$\leq 4$	$\leq 4$	$\leq 4$	$\leq 4$	$\leq 4$	$\leq 4$
Distancia car. al borde	$c_{cr}$ [mm]	120 (para cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre: $c_{cr} = 170$ )						
Distancia min. al borde	$c_{min}$ [mm]	50						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$ [mm]	170						
	$s_{cr,\perp}$ [mm]	200						
Espaciado mínimo	$s_{min}$ [mm]	50						

**Tabla C117: Factores de reducción par un anclaje en el borde**

Carga de tracción			Carga de cizalladura					
			Perpendicular al borde libre			Paralelo al borde libre		
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, \perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, \parallel}$
	50	1,00		50	0,30		50	1,00
	120	1,00		170	1,00		120	1,00

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

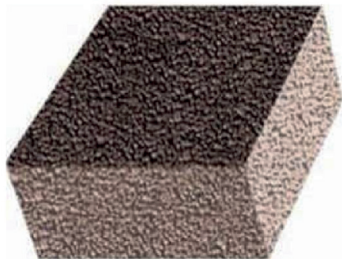
**Rendimientos Ladrillo hueco de hormigón “Bloc Creux B40”**  
Descripción de la piedra, parámetros de instalación, factores de reducción

**Anexo C37**

<b>Tipo de ladrillo: Ladrillo hueco de hormigón “Bloc Creux B40”</b>										
<b>Tabla C118: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción</b>										
Anclaje paralelo a la junta horizontal					Anclaje perpendicular a la junta horizontal					
	con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, N}$			con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, N}$		
	50	50	1,50			50	50	1,40		
	50	170	2,00			50	200	2,00		
	120	170	2,00			120	200	2,00		
<b>Tabla C119: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura</b>										
Anclaje paralelo a la junta horizontal					Anclaje perpendicular a la junta horizontal					
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, V\perp}$			con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, V\perp}$	
		50	50	0,55			50	50	0,35	
		120	50	1,30			120	50	0,85	
		120	170	2,00			120	200	2,00	
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre		con c ≥	con s ≥	$\alpha_{gII, VII}$			con c ≥	con s ≥	$\alpha_{g\perp, VII}$	
		50	50	1,10			50	50	1,00	
		50	200	2,00			50	200	2,00	
		120	200	2,00			120	200	2,00	
<b>Tabla C120: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura</b>										
Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{cr}$ y $s \geq s_{cr}$							
			Condiciones de uso							
			d/d			w/d w/w			d/d w/d w/w	
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	todos los rangos de temperatura	
			$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$V_{Rk,b}^{2)}$
[mm]	[kN]									
<b>Resistencia a la compresión <math>f_b = 5,2 \text{ N/mm}^2</math> <sup>1)</sup></b>										
M8/M10/HR-M6	16x130	130	2,0	1,5	1,2	2,0	1,5	1,2	6,0	
M12/HR-M8	20x130	130								
M16/HR-M10	20x130	130								
<sup>1)</sup> Para las bajas resistencias a la compresión se debe multiplicar por el factor de conversión según la Tabla C115. Para piedras de altas resistencias, los valores mostrados son válidos <sup>2)</sup> $V_{Rk,c}$ según Anexo C3										
<b>Tabla C121: Desplazamientos</b>										
Medida	$h_{ef}$	$\delta_N/N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V/V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$			
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]			
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,13	$0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$	$2 \cdot \delta_{N0}$	0,55	$0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$			
M16	todo				0,31	$0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$			
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN</b>							<b>Anexo C38</b>			
<b>Rendimientos Ladrillo hueco de arcilla “Bloc Creux B40”</b> Factores de grupo, Resistencias características y desplazamientos										

### Tipo de ladrillo: Ladrillo macizo ligero de hormigón

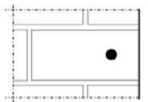
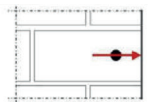
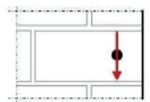
**Tabla C122: Descripción de la piedra**

Tipo de ladrillo	Ladrillo macizo ligero de hormigón	
Densidad $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	$\geq 0,6$	
Resist. a la compresión $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\geq 2$	
Factor de conversión para baja resist. a la compresión	$(f_b / 2)^{0,5} \leq 1,0$	
Código	EN 771-3	
Fabricante (País)	ej. Bisotherm (DE)	
Medidas del ladrillo [mm]	$\geq 240 \times 300 \times 113$	
Método de perforación	Perforación rotativa	

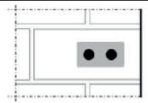
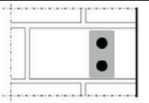
**Tabla C123: Parámetros de instalación**

Medida	[-]	M8	M10	M12	M16	HR-M6	HR-M8	HR-M10
Par de instalación	$T_{inst}$ [Nm]	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$
Distancia car. al borde	$c_{cr}$ [mm]	150						
Distancia min. al borde	$c_{min}$ [mm]	60						
Espaciado característico	$s_{cr,II}$ [mm]	300						
	$s_{cr,\perp}$ [mm]	300						
Espaciado mínimo	$s_{min}$ [mm]	120						

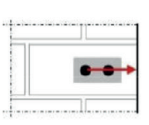
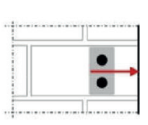
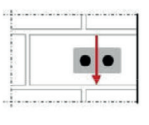
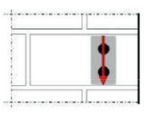
**Tabla C124: Factores de reducción par un anclaje en el borde**

Carga de tracción			Carga de cizalladura					
			Perpendicular al borde libre			Paralelo al borde libre		
	con $c \geq$	$\alpha_{edge, N}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, \perp}$		con $c \geq$	$\alpha_{edge, \parallel}$
	60	1,00		60	0,25		60	0,40
	150	1,00		150	1,00		100	1,00

**Tabla C125: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de tracción**

Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
	con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, N}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, N}$
	60	120	1,00		60	120	1,00
	150	300	2,00		150	300	2,00

**Tabla C126: Factores para grupos de anclajes bajo cargas de cizalladura**

	Anclaje paralelo a la junta horizontal				Anclaje perpendicular a la junta horizontal			
Cargas de cizalladura perpendiculares al borde libre		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, \perp}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, \perp}$
		60	120	0,25		60	120	0,25
		150	120	1,00		150	120	1,00
Cargas de cizalladura paralelas al borde libre		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{gII, \parallel}$		con $c \geq$	con $s \geq$	$\alpha_{g\perp, \parallel}$
		60	120	0,40		60	120	0,40
		100	120	1,00		100	120	1,00
		150	300	2,00		150	300	2,00

### RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN

#### Rendimientos Ladrillo macizo ligero de hormigón

Descripción de la piedra, parámetros de instalación, reducción y factores de grupo

### Anexo C39

**Tipo de ladrillo: Ladrillo macizo ligero de hormigón**

**Tabla C127: Valores característicos de cargas de tracción y cizalladura**

Medida	Tamiz	Profundidad efectiva del anclaje	Resistencias características con $c \geq c_{gr}$ y $s \geq s_{gr}$					
			Condiciones de uso					
			d/d			w/d w/w		d/d w/d w/w
			40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C	40°C/24°C	80°C/50°C	120°C/72°C
$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}$		$V_{Rk,b}^{2)}$		
[mm]	[kN]							
Resistencia a la compresión $f_b = 2 \text{ N/mm}^2$ <sup>1)</sup>								
M8	-	$\geq 80$	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5
M10/HR-M6	-	$\geq 90$						
M12/HR-M8	-	$\geq 100$						
M16/HR-M10	-	$\geq 100$	2,5	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5
M8	12x80	80						
M8/M10/ HR-M6	16x85	85						
	16x130	130						
M12/HR-M8	20x85	85						
	20x130	130						
M16/HR-M10	20x200	200						
	20x85	85						
M16/HR-M10	20x130	130						
	20x200	200						

1) Para las bajas resistencias a la compresión se debe multiplicar por el factor de conversión según la Tabla C122.  
Para piedras de altas resistencias, los valores mostrados son válidos

2)  $V_{Rk,c}$  según Anexo C3

**Tabla C128: Desplazamientos**

Medida	$h_{ef}$	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	$\delta_V / V$	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[mm/kN]	[mm]	[mm]
M8 - M12 - HR-M6 - M10	todo	0,1	$0,1 \cdot N_{Rk} / 3,5$	$2 \cdot \delta_{N0}$	0,3	$0,3 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$
M16	todo				0,1	$0,1 \cdot V_{Rk} / 3,5$	$1,5 \cdot \delta_{V0}$

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN**

**Rendimientos Ladrillo macizo ligero de hormigón**  
Resistencias características y desplazamientos

**Anexo C40**

Approval body for construction products  
and types of construction

Bautechnisches Prüfamt

An institution established by the Federal and  
Laender Governments



## Evaluación Técnica Europea

**ETA-21/0264**  
**del 4 de Marzo de 2021**

(Traducido al Castellano por LUSAN FIJACIONES, la versión original está disponible en Alemán)

### Parte general

Órgano de Evaluación Técnica que emite  
la Evaluación Técnica Europea:

Deutsches Institut für Bautechnik

Nombre comercial del producto de  
construcción:

RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN  
para conexión de barras de refuerzo

Familia de productos a la que pertenece el  
producto de construcción:

Sistema de inyección para conexiones de barras  
de refuerzo post-instaladas

Fabricante:

LUSAN FIJACIONES Y ANCLAJES, S.L.  
C. / Molinos 20  
29491 ALGATOCIN, MALAGA  
ESPAÑA

Planta de fabricación:

PLANTA 1

Esta Evaluación Técnica Europea contiene:

21 páginas incluyendo 3 anexos que forman parte  
integral de esta evaluación

Esta Evaluación Técnica Europea se emite  
según el reglamento (UE) N° 305/2011, sobre  
la base de:

EAD 330087-00-0601, Edición 05/2018

**Evaluación Técnica Europea**  
**ETA-21/0264**

Traducción al Castellano por LUSAN

Pág. 2 de 28 | 4 de Marzo 2021

La Evaluación Técnica Europea es emitida por el Organismo de Evaluación Técnica en su idioma oficial. Las traducciones de esta Evaluación Técnica Europea a otros idiomas se corresponderán en su totalidad con el documento original emitido y se identificarán como tales.

La comunicación de esta Evaluación Técnica Europea, incluida la transmisión por medios electrónicos, será completa. No obstante, la reproducción parcial sólo podrá realizarse con el consentimiento por escrito del Organismo de Evaluación Técnica emisor. Toda reproducción parcial deberá identificarse como tal.

Esta Evaluación Técnica Europea puede ser retirada por el Organismo de Evaluación Técnica emisor, en particular de conformidad con la información de la Comisión de conformidad con el Artículo 25(3) del Reglamento (UE) No 305/2011.



**Parte específica:**

**1. Descripción técnica del producto**

El objeto de la presente Evaluación Técnica Europea es la unión post-instalada, mediante anclaje o junta de unión solapada, de barras de refuerzo (barras) en estructuras existentes de hormigón de peso normal, utilizando la “RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para unión de armaduras” en de acuerdo con las normas para la construcción de hormigón armado.

Las barras de refuerzo de acero con un diámetro  $\phi$  de 8 a 32 mm o el anclaje de tensión ZA de los tamaños M12 a M24 según el Anexo A y el mortero de inyección VINI se utilizan para las conexiones de armaduras. La barra de refuerzo se coloca en un orificio perforado lleno de mortero de inyección y se ancla a través de la unión entre la barra de refuerzo, el mortero de inyección y el hormigón.

La descripción del producto se encuentra en el Anexo A.

**2. Especificación del uso previsto de acuerdo con el Documento de Evaluación Europeo aplicable**

Las prestaciones dadas en la Sección 3 solo son válidas si el anclaje se usa de acuerdo con las especificaciones y condiciones dadas en el Anexo B.

Las verificaciones y métodos de evaluación en los que se basa esta Evaluación Técnica Europea llevan a suponer una vida útil del ancla de al menos 50 años. Las indicaciones dadas sobre la vida útil no pueden interpretarse como una garantía otorgada por el productor, sino que deben considerarse solo como un medio para elegir los productos adecuados en relación con la vida útil económicamente razonable esperada de las obras.

**3. Desempeño del producto y referencias a los métodos utilizados para su evaluación**

**3.1 Resistencia mecánica y estabilidad (BWR 1)**

Características esenciales	Rendimiento
Resistencia característica bajo cargas estáticas i cuasiestáticas	Ver Anexo C1

**3.2 Seguridad en caso de incendio (BWR 2)**

Características esenciales	Rendimiento
Reacción al fuego	Clase C1
Resistencia al fuego	Ver Anexo C2 y C3

**4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (AVCP) aplicado, con referencia a su base legal**

De acuerdo con el Documento de Evaluación Europeo EAD No. 330087-00-0601, el acto legal europeo aplicable es: [96/582/EC].

El(los) sistema(s) a aplicar es(son): 1

**Evaluación Técnica Europea**

**ETA-21/0264**

Traducción al Castellano por LUSAN

Pág. 4 de 28 | 4 de Marzo 2021

**Parte específica:**

**4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (AVCP) aplicado, con referencia a su base legal**

De acuerdo con el Documento de Evaluación Europeo EAD 330499-01-0601, el acto legal europeo aplicable es: [96/582/EC].

El sistema a aplicar es: 1

**5. Detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema AVCP, según lo dispuesto en el Documento de Evaluación Europeo aplicable**

Los detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema AVCP se establecen en el plan de control depositado en el Deutsches Institut für Bautechnik.

Emitida en Berlín el 4 de Marzo de 2021 por Deutsches Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatriz Wittstock

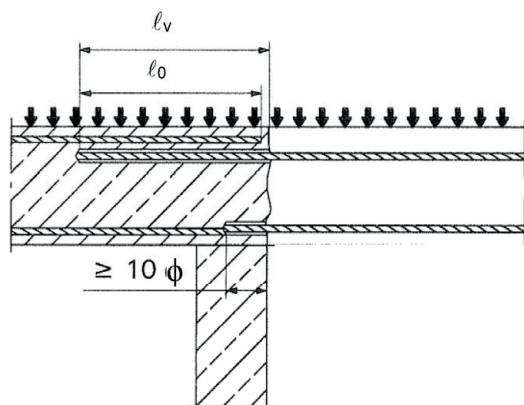
Jefa de sección

Certificado:

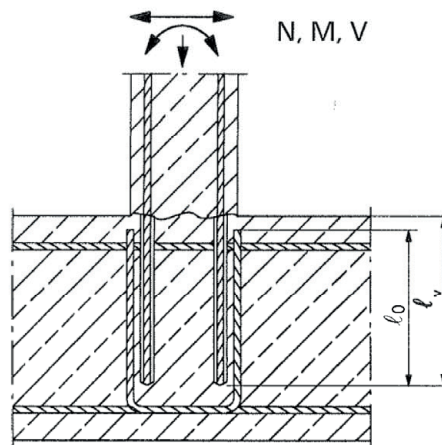
Baderschneider

## Instalación para conexiones de barras de refuerzo post-instaladas

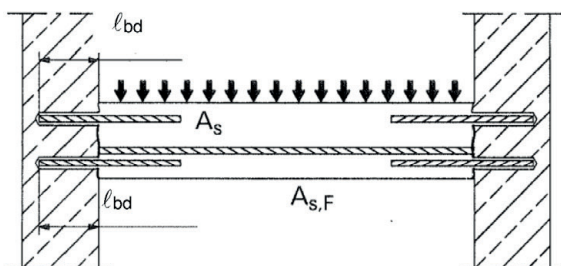
**Figura A1:** Unión solapada para conexiones de armaduras de losas y vigas



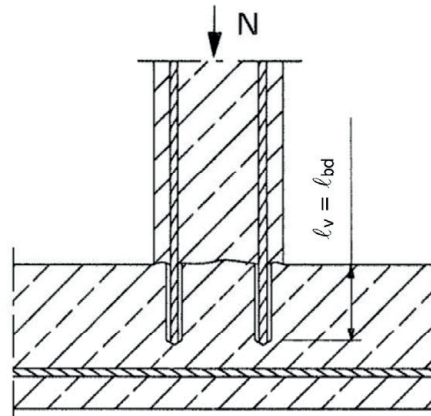
**Figura A2:** Junta superpuesta en los cimientos de un muro o columna donde las barras de refuerzo están sometidas a tensión



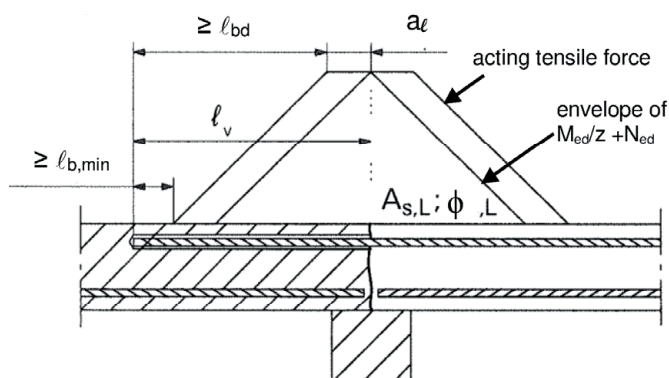
**Figura A3:** Anclaje final de losas o vigas (por ejemplo, diseñadas como simplemente apoyadas)



**Figura A4:** Conexión de barras de refuerzo para componentes sometidos a esfuerzos principalmente en compresión. Las barras de refuerzo se tensan en compresión.



**Figura A5:** Anclaje de armaduras para cubrir la línea de fuerza de tracción actuante



### Nota de la figura A1 a la A5:

En las figuras no se representa ningún refuerzo transversal, el refuerzo transversal deberá cumplir con EN 1992-1-1:2004+AC:2010.

Preparación de juntas según Anexo B2

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para conexión de barras de refuerzo**

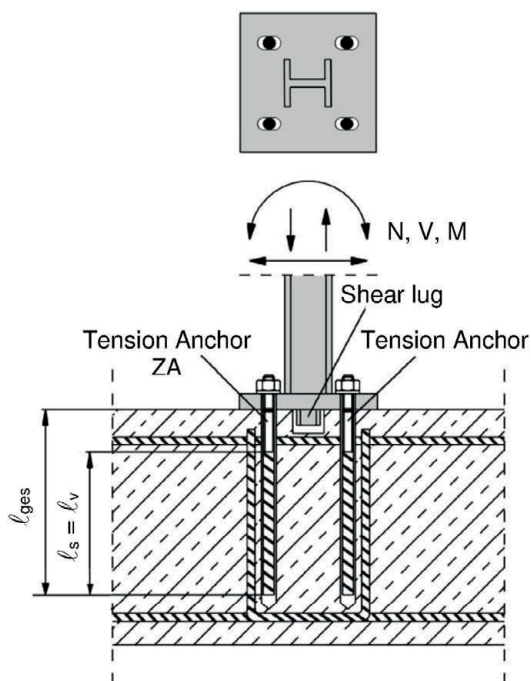
### Descripción del producto

Condiciones de instalación y ejemplos de uso para barras de refuerzo

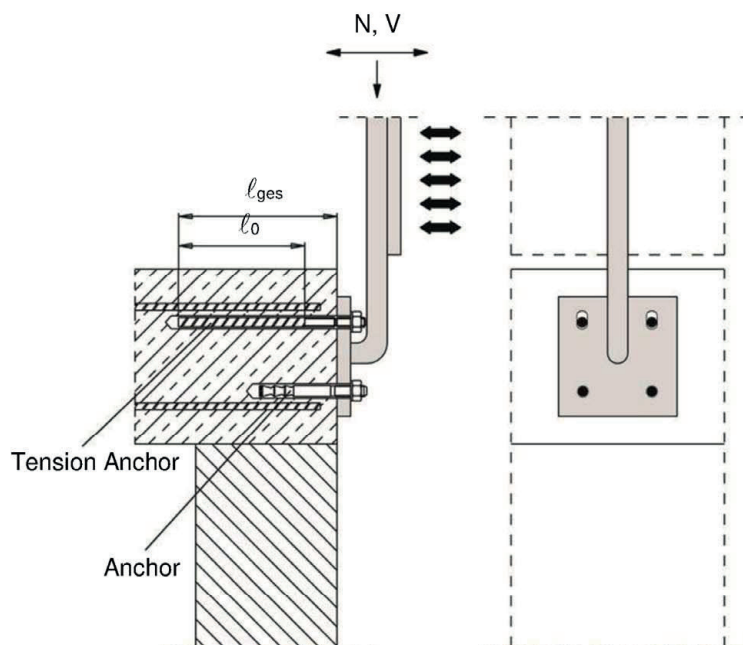
**Anexo A1**

## Instalación del anclaje de tensión ZA

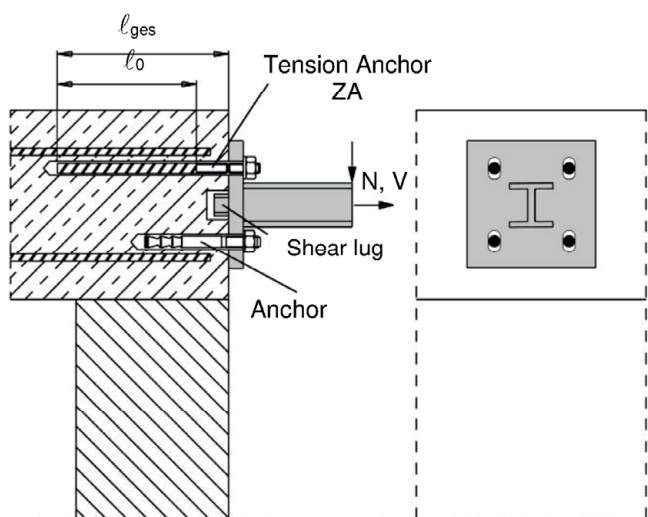
**Figura A6:** Junta superpuesta de una columna sometida a esfuerzos de flexión a una cimentación



**Figura A7:** Junta solapada para el anclaje de postes de barrera



**Figura A8:** Junta de solape para el anclaje a miembros en voladizo



**Nota de la figura A6 a la A8:**

En las figuras no se representa ningún refuerzo transversal, el refuerzo transversal deberá cumplir con EN 1992-1-1:2004+AC:2010.

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para conexión de barras de refuerzo**

### Descripción del producto

Condición instalada y ejemplos de uso para anclajes de tensión ZA

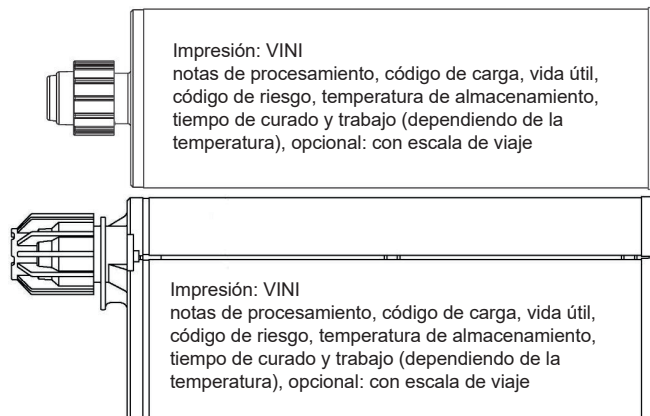
**Anexo A2**

## RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN:

### Mortero de inyección: VINI

**Tipo "Coaxial":** Cartucho de 150ml, 280ml, 300ml hasta 333ml y 380ml hasta 420ml

**Tipo "Doble":** Cartucho de 150ml, 280ml, 300ml hasta 333ml y 380ml hasta 420ml



### Cánula mezcladora

BO



BO



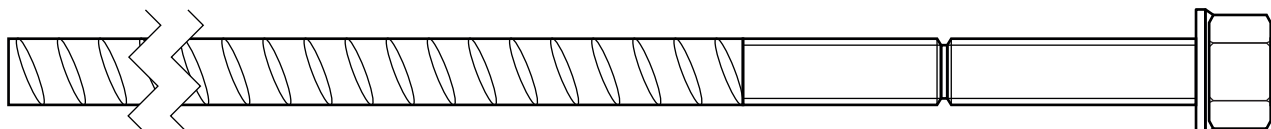
Tapón del pistón VS y  
extensión del mezclador



### Barra de refuerzo: Ø8 a Ø32



### Anclaje de tensión ZA: M12 a M24



## RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para conexión de barras de refuerzo

### Descripción del producto

Mortero de inyección / Cánula mezcladora / Barra de refuerzo / Anclaje de tensión ZA

**Anexo A3**

**Barra de refuerzo: Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø22, Ø24, Ø25, Ø28 y Ø32**



- Valor mínimo del área de rotura relacionada  $f_{R,min}$  según EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- La altura de la costilla de la barra debe estar en el rango de  $0,05\phi \leq h_{rib} \leq 0,07\phi$   
( $\phi$ : Diámetro nominal de la barra;  $h_{rib}$ : Altura de la nervadura de la barra)

**Tabla A1: Materiales**

Designación	Material
Barra de refuerzo EN 1992-1-1:2004+AC2010, Anexo C	Barras y varillas desbobinadas clase B o C $f_{yk}$ y k según NDP o NCL de EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
<b>RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para conexión de barras de refuerzo</b>	<b>Anexo A4</b>
<b>Descripción del producto</b> Especificaciones de las barras de refuerzo	

### Anclaje de tensión ZA: M12, M16, M20, M24



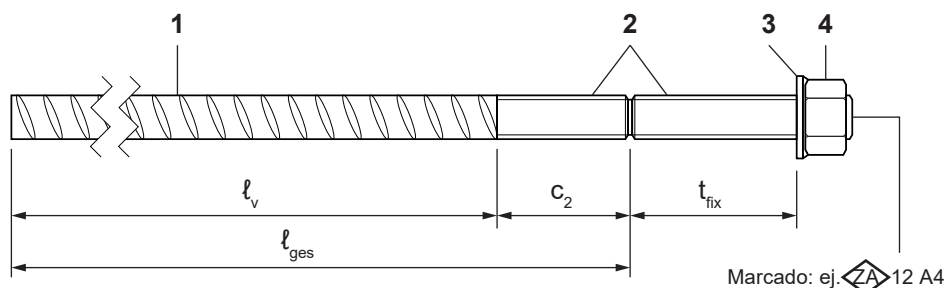
Marcado del fabricante

ZA Nombre del fabricante

12 Diámetro/rosca de la varilla

A4 Para Acero Inox. A4

HCR Para Alta Resistencia a la corrosión



**Tabla A2: Materiales**

Parte	Designación	Material											
		ZA vz				ZA A4				ZA HCR			
		M12	M16	M20	M24	M12	M16	M20	M24	M12	M16	M20	M24
1	Barra de refuerzo	Clase B Según NDP o NCL de EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$											
2	Varilla roscada	Acero, cincado plata según EN 10087:1998 o EN 10263:2001				Acero Inox., 1.4362, 1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088-1:2014				Acero de alta resistencia a la corrosión, 1.4529, 1.4565, EN 10088-1:2014			
	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	640				640		560		640		560	
3	Arandela	Acero, cincado plata según EN 10087:1998 o EN 10263:2001				Acero Inox., 1.4362, 1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088-1:2014				Acero de alta resistencia a la corrosión, 1.4529, 1.4565, EN 10088-1:2014			
4	Tuerca	Acero, cincado plata según EN 10087:1998 o EN 10263:2001				Acero Inox., 1.4362, 1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088-1:2014				Acero de alta resistencia a la corrosión, 1.4529, 1.4565, EN 10088-1:2014			

**Tabla A3: Dimensiones y parámetros de instalación**

Medida			ZA-M12	ZA-M16	ZA-M20	ZA-M24	
Diámetro de la varilla roscada		[mm]	12	16	20	24	
Diámetro de la barra de refuerzo		[mm]	12	16	20	25	
Diámetro del agujero perforado		[mm]	16	20	25	32	
Ø del orificio de paso en el accesorio		[mm]	14	18	22	26	
Con tuercas planas cruzadas	SW	[mm]	19	24	30	36	
Área de estrés	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	84	157	245	3553	
Prof. efectiva de empotramiento	$l_v$	[mm]	Según cálculos estáticos				
Longitud del hilo unido	Cincado plata	$c_2$	[mm]	≥ 20	≥ 20	≥ 20	≥ 20
	A4/HCR			≥ 100	≥ 100	≥ 100	≥ 100
Grosor mínimo del accesorio	$t_{fix}$	[mm]	5	5	5	5	
Grosor máximo del accesorio	$t_{fix}$	[mm]	3.000	3.000	3.000	3.000	
Par máximo de instalación	$T_{max}$	[mm]	50	100	150	150	

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para conexión de barras de refuerzo**

**Descripción del producto**  
Especificaciones del anclaje tensor ZA

**Anexo A5**

## Especificaciones y uso previsto

### Anclajes sujetos a:

- Cargas estáticas y cuasi-estáticas.
- Exposición al fuego

### Material Base:

- Hormigón reforzado o no reforzado de peso normal según EN 206:2013 + A1:2016.
- Clases de resistencia C12/15 a C50/60 según EN 206:2013 + A1:2016.
- Contenido máximo de cloruro del 0,40% (CL 0.40) en relación al contenido del cemento según EN 206:2013 + A1:2016.
- Hormigón no carbonatado.

Nota: En el caso de una superficie carbonatada en una estructura de hormigón existente, la capa carbonatada debe retirarse en el área de la barra de conexión post-instalada con un diámetro  $\phi + 60\text{mm}$  antes de instalar la nueva barra de refuerzo

### Rango de temperatura:

- I: -40°C a +80°C (máx. temp. en largo periodo +50°C y máx. temp. en corto periodo +80°C)

### Condiciones de uso (Condiciones ambientales) con anclaje de tensión ZA:

- Estructuras sujetas a condiciones internas secas o sujetas a la exposición de la atmósfera exterior (incluyendo ambiente industrial y marino) y a condiciones de humedad interna permanente, si no existen condiciones particularmente agresivas (acero inoxidable o acero de alta resistencia a la corrosión).
- Estructuras sujetas a la exposición de la atmósfera exterior y a condiciones de humedad interna permanente, si no existen condiciones particularmente agresivas (acero de alta resistencia a la corrosión).

### Diseño:

- Los anclajes se diseñan bajo la responsabilidad de un ingeniero con experiencia en anclajes y trabajos de hormigón.
- Se preparan notas de cálculo y planos comprobables teniendo en cuenta las cargas a anclar.
- Diseño según EN 1992-1-1:2004+AC:2010, EN 1992-1-2:2004+AC:2008 y Anexo B2 y B3.
- La posición actual del refuerzo en la estructura existente debe determinarse sobre la base de la documentación de construcción y tenida en cuenta al diseñarse.

### Instalación:

- Hormigón seco o húmedo.
- No debe instalarse en agujeros inundados.
- Agujero perforado en modo percutor (HD), hueco (HDB) o perforación con aire comprimido (CD).
- La instalación de barras de refuerzo post-instaladas respecto a los anclajes de tensión debe hacerse sólo por instaladores debidamente formados y bajo supervisión in situ; las condiciones bajo las cuales un instalador se considerará como debidamente formado para la supervisión in situ dependerá de los Miembros Estados en los que se realiza la instalación.
- Comprobar la posición de las barras de refuerzo existentes (si se desconoce la posición de las barras de refuerzo existentes, se determinará usando un detector apropiado para este propósito así como sobre la base de la documentación de construcción y se marcarán en los componentes del edificio para la junta solapada).

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para conexión de barras de refuerzo**

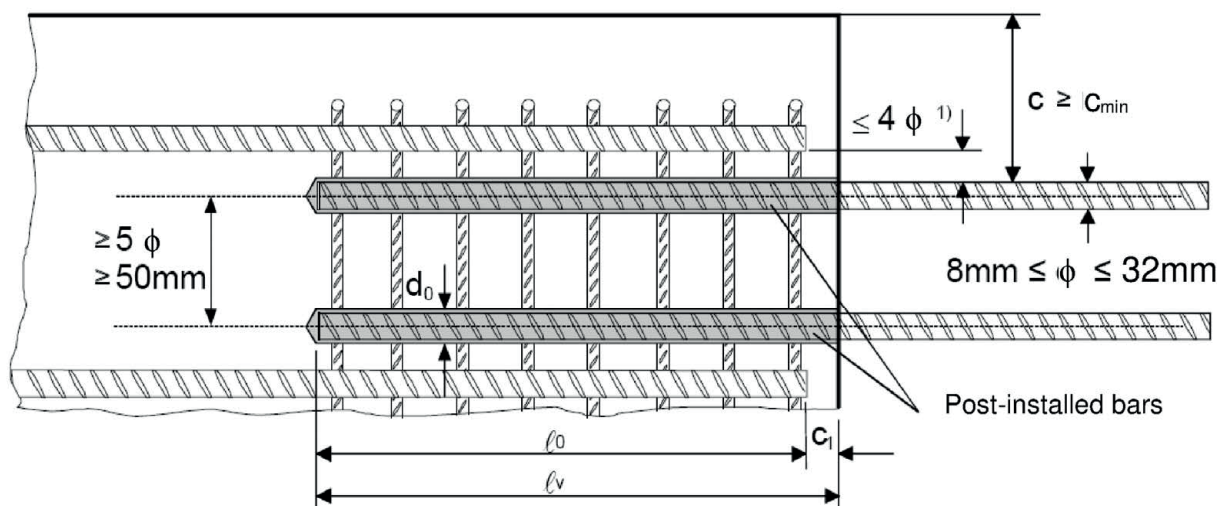
**Uso previsto**  
Especificaciones

**Anexo B1**



### Figura B1: Normas generales de construcción para barras de refuerzo post-instaladas

- Solo se deben transmitir las fuerzas de tensión en el eje de la barra de refuerzo
- La transferencias de fuerza de cizalladura entre el hormigón nuevo y el existente se deben diseñar de forma adicional según EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- Las juntas para el hormigonado deben ser rugosas al menos hasta el punto que sobresalgan los agregados.



1) Si la distancia libre entre barras superpuestas excede  $4\phi$ , entonces la longitud de la vuelta se incrementará por la diferencia entre la distancia libre de barras y  $4\phi$ .

Lo siguiente se aplica a la figura B1:

- $c$  Cubierta de hormigón de barras de refuerzo post-instaladas.
- $c_1$  Cubierta de hormigón en la cara final de la barra de refuerzo existente
- $c_{min}$  Cubierta de hormigón mínima según la Tabla B1 y EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Sección 4.4.1.2
- $\phi$  Diámetro de la barra de refuerzo post-instalada
- $l_0$  Longitud de la vuelta, según EN 1992-1-1:2004+AC:2010, sección 8.7.3
- $l_v$  Profundidad efectiva de empotramiento,  $\geq l_0 + c_1$
- $d_0$  Diámetro nominal de la broca, ver anexo B6

RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para conexión de barras de refuerzo

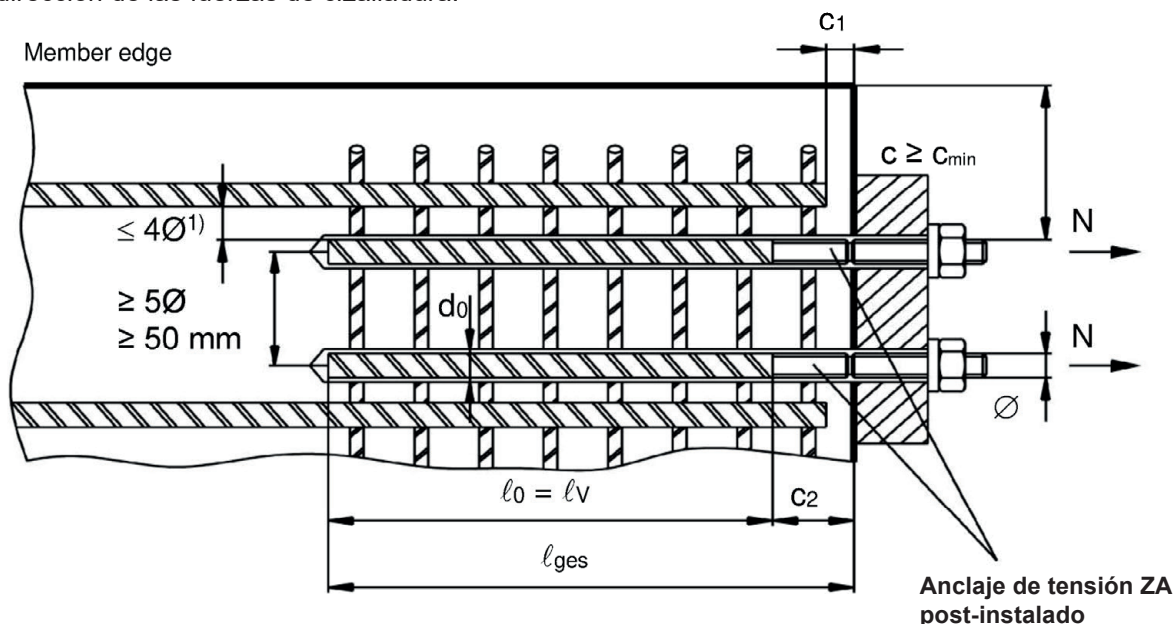
Uso previsto

Normas generales de construcción para barras de refuerzo post-instaladas

Anexo B2

**Figura B2: Normas generales de construcción para anclajes de tensión ZA**

- La longitud de la rosca adherida no puede contabilizarse como anclaje.
- El anclaje de tensión ZA solo puede transmitir fuerzas de tracción en la dirección del eje de la barra.
- La fuerza de tracción debe transferirse a través de una junta de solape al refuerzo en la parte de construcción.
- La transmisión de las fuerzas de cizallamiento debe garantizarse mediante medidas adicionales apropiadas, ej. orejetas de corte o mediante anclajes con evaluación técnica europea.
- En la placa de anclaje, los orificios para los anclajes de tracción se realizarán como orificios alargados con eje en la dirección de las fuerzas de cizalladura.



1) Si la distancia libre entre barras superpuestas excede  $4\phi$ , entonces la longitud de la vuelta se incrementará por la diferencia entre la distancia libre de barras y  $4\phi$ .

Lo siguiente se aplica a la figura B2:

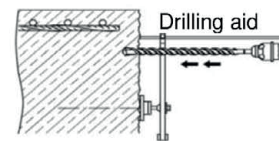
- $c$  Cubierta de hormigón de anclajes de tensión ZA
- $c_1$  Cubierta de hormigón en la cara final de la barra de refuerzo existente
- $c_2$  Longitud del hilo unido
- $c_{min}$  Cubierta de hormigón mínima según la Tabla B1 y EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Sección 4.4.1.2
- $\phi$  Diámetro del anclaje de tensión
- $l_0$  Longitud de la vuelta, según EN 1992-1-1:2004+AC:2010, sección 8.7.3
- $l_v$  Profundidad efectiva de empotramiento,  $\geq l_0 + c_1$
- $l_{ges}$  Profundidad general de empotramiento,  $\geq l_0 + c_2$
- $d_0$  Diámetro nominal de la broca, ver anexo B6

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para conexión de barras de refuerzo**

**Uso previsto**  
Normas generales de construcción para anclajes de tensión

**Anexo B3**

**Tabla B1: Cubierta de hormigón mínima  $c^{1)}$  de las barras de refuerzo post instaladas dependiendo del método de perforación**



Método de perforación	Ø Barras refuerzo	Sin ayuda al perforar	Con ayuda al perforar
Perforación por percusión (HD)	< 25 mm	$30\text{mm} + 0,06 \cdot \ell_v \geq 2\phi$	$30\text{mm} + 0,02 \cdot \ell_v \geq 2\phi$
	< 25 mm	$40\text{mm} + 0,06 \cdot \ell_v \geq 2\phi$	$40\text{mm} + 0,02 \cdot \ell_v \geq 2\phi$
Perforación por aire comprimido (CD)	< 25 mm	$50\text{mm} + 0,08 \cdot \ell_v$	$50\text{mm} + 0,02 \cdot \ell_v$
	< 25 mm	$60\text{mm} + 0,08 \cdot \ell_v$	$60\text{mm} + 0,02 \cdot \ell_v$

<sup>1)</sup> Ver Anexo B2, Figura B1 y Anexo B3, Figura B2

Comentarios: La cubierta de hormigón mínima según EN 1992-1-1:2004+AC2010 se debe observar

**Tabla B2: Profundidad máxima de empotramiento  $\ell_{v,max}$**

Barras refuerzo	Anclaje de tensión	$\ell_{v,max}$ [mm]
$\phi$	$\phi$	
8mm		1.000
10mm		1.000
12mm	ZA-M12	1.200
14mm		1.400
16mm	ZA-M16	1.600
20mm	ZA-M20	2.000
22mm		2.000
24mm		2.000
25mm	ZA-M24	2.000
28mm		1.000
32mm		1.000

**Tabla B3: Temperatura del material base, tiempo de gelificación y tiempo de curado**

Temperatura del hormigón	Tiempo de gelificación <sup>1)</sup>	Tiempo mín. de curado en hormigón seco	Tiempo mín. de curado en hormigón húmedo
-10°C a -6°C	90 min <sup>2)</sup>	24 h	48 h
-5°C a -1°C	90 min <sup>3)</sup>	14 h	28 h
0°C a +4°C	45 min <sup>3)</sup>	7 h	14 h
+5°C a +9°C	25 min <sup>3)</sup>	2 h	4 h
+10°C a +19°C	15 min <sup>3)</sup>	80 min	160 min
+20°C a +24°C	6 min <sup>3)</sup>	45 min	90 min
+25°C a +29°C	4 min <sup>3)</sup>	25 min	50 min
+30°C a +40°C	2,5 min <sup>4)</sup>	15 min	30 min

<sup>1)</sup>  $t_{gel}$ : tiempo máximo desde el inicio de la inyección de mortero hasta la finalización del fraguado de las barras de refuerzo

<sup>2)</sup> La temperatura del cartucho debe ser mínimo +15°C

<sup>3)</sup> La temperatura del cartucho debe estar entre +5°C y +25°C

<sup>4)</sup> La temperatura del cartucho debe estar por debajo de +20°C

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para conexión de barras de refuerzo**

**Uso previsto**

Cubierta de hormigón mínima

Profundidad máxima de empotramiento / tiempos de trabajo y curado

**Anexo B4**

**Tabla B4: Herramientas de dosificación**

Tipo de cartucho/ Medida	Herramientas de mano		Herramientas neumáticas
Cartuchos coaxiales 150, 280, 300 hasta 333 ml	 e.g. Type H 297 or H244C		 e.g. Type TS 492 X
Cartuchos coaxiales 380 hasta 420 ml	 e.g. Type CCM 380/10	 e.g. Type H 285 or H244C	 e.g. Type TS 485 LX
Cartuchos dobles 235, 345 ml	 e.g. Type CBM 330A	 e.g. Type H 260	 e.g. Type TS 477 LX
Cartuchos dobles 825 ml	-	-	 e.g. Type TS 498X

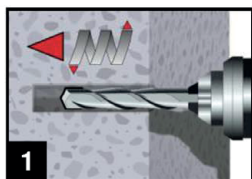
Todos los cartuchos también podrían ser extruidos por una herramienta de batería

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para conexión de barras de refuerzo**

**Uso previsto**  
Herramientas de dosificación

**Anexo B5**

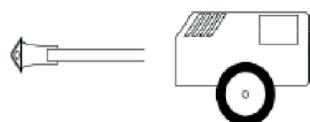
## A) Perforación de agujeros



- 1 Perfore un orificio en el material base del tamaño y la profundidad de empotramiento requeridos por la barra de refuerzo seleccionada con un taladro percutor de carburo (HD) o un taladro de aire comprimido (CD). En caso de fallar el agujero: llenar el agujero de mortero.



Taladro percutor (HD)  
Taladro para hueco (HDB)

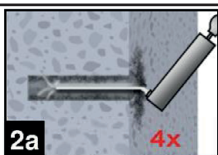


Taladro de aire  
comprimido (CD)

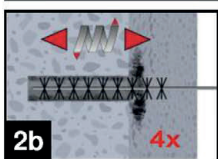
φ Barra Ref.	φ Anclaje de tensión	Ø Agujero
8mm		12
10mm		14
12mm	ZA-M12	16
14mm		18
16mm	ZA-M16	20
20mm	ZA-M20	25
22mm		28
24mm		32
25mm	ZA-M24	32
28mm		35
32mm		40

## B) Limpieza de los agujeros (HD, HDB y CD)

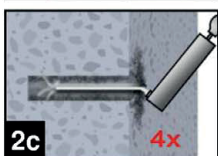
**MAC: Limpieza para agujeros de diámetro  $d_0 \leq 20\text{mm}$  y profundidad  $h_0 \leq 10d_s$**



- 2a Empezando por el fondo del agujero perforado, soplar el agujero con una bomba de soplado (Anexo B7) un mínimo de cuatro veces.



- 2b Comprobar el diámetro del cepillo (Tabla B5). Cepillar el agujero con el tamaño apropiado  $> d_{b,min}$  (Tabla B5) un mínimo de cuatro veces con un movimiento en espiral. Si no se alcanza el fondo del agujero con el cepillo, utilizar un extensor para el mismo.

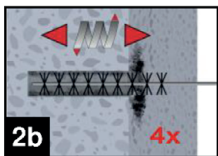


- 2c Finalmente soplar el agujero un mínimo de cuatro veces (Anexo B7).

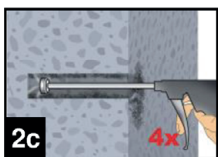
**CAC: Limpieza para agujeros de cualquier diámetro y profundidad**



- 2a Empezando por el fondo del agujero perforado, soplar el agujero con aire comprimido (min. 6 bar) (Anexo B7) un mínimo de cuatro veces hasta que el aire que retorna está notablemente libre de polvo. Si no se alcanza el fondo del agujero perforado usar un extensor.



- 2b Comprobar el diámetro del cepillo (Tabla B5). Cepillar el agujero un mínimo de cuatro veces con la medida de cepillo apropiada  $> d_{0,min}$  (Tabla B5). Si no se alcanza el fondo del agujero perforado usar un extensor para el cepillo (Tabla B5).



- 2c Finalmente soplar de nuevo el agujero con aire comprimido (min. 6 bar) (Anexo B7) un mínimo de cuatro veces hasta que el aire que retorna está notablemente libre de polvo. Si no se alcanza el fondo del agujero perforado usar un extensor.

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para conexión de barras de refuerzo**

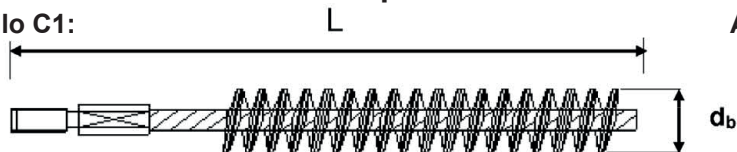
### Uso previsto

Instrucciones de instalación: Perforación y limpieza de los agujeros

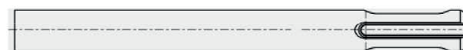
**Anexo B6**

**Tabla B5: Herramientas de limpieza**

Cepillo C1:



Adaptador SDS Plus:



Extensión cepillo:



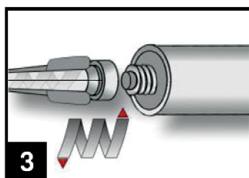
**Bomba de soplado manual  
(Volumen 750ml)**



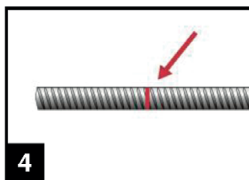
**Válvula de corredera manual para  
herramienta de aire comprimido  
recomendada (min. 6 bar)**

$\phi$ Barra Ref.	$\phi$ Anclaje de tensión	$d_0$ Ø Broca	$d_b$ Ø Cepillo	$d_{b,min}$ Ø Mín. Cepillo
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
8		12	C1-12	14
10		14	C1-14	16
12	ZA-M12	16	C1-16	18
14		18	C1-18	20
16	ZA-M16	20	C1-20	22
20	ZA-M20	25	C1-25	27
22		28	C1-28	30
24		32	C1-32	34
25	ZA-M24	32	C1-32	34
28		35	C1-35	37
32		40	C1-40	41,5

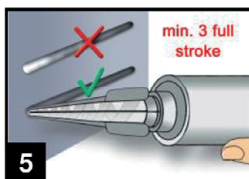
### C) Preparación de la barra de refuerzo y el cartucho



- 3** Acoplar la cánula mezcladora suministrada al cartucho y cargar el cartucho en la herramienta de aplicación correspondiente.  
Para cada interrupción del trabajo mayor al tiempo de trabajo recomendado (Tabla B3) así como para nuevos cartuchos, se debe usar una nueva cánula.



- 4** Antes de introducir la barra de refuerzo en el agujero perforado, se debe marcar en la barra de refuerzo la profundidad de empotramiento (ej. con cinta) e introducirla en el agujero vacío para comprobarlo  $l_v$ .  
La barra de refuerzo debe estar libre de suciedad, grasa aceite u otros materiales extraños.



- 5** Antes de dispensar en el agujero del anclaje, dispensar aparte el mortero un mínimo de tres veces, hasta obtener un color gris consistente, y descartar los componentes del adhesivo no mezclados uniformemente.

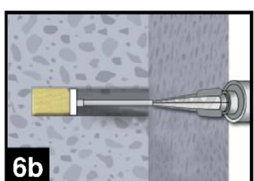
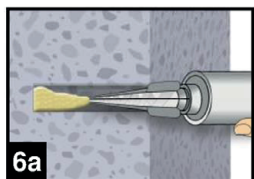
**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para conexión de barras de refuerzo**

#### Uso previsto

Instrucciones de instalación: Herramientas de limpieza y preparación de la barra de refuerzo y el cartucho

**Anexo B7**

## D) Llenado del agujero



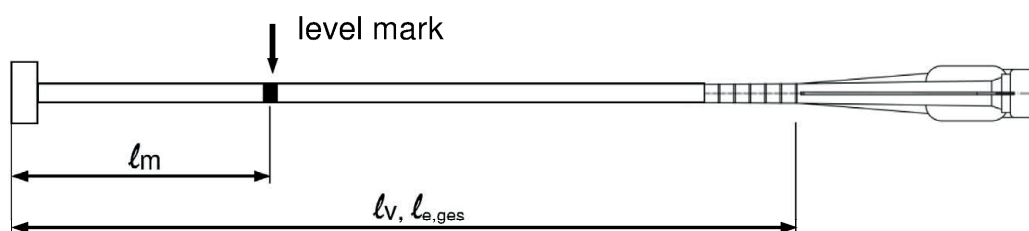
- 6 Empezando por el fondo del agujero limpio llenar con el adhesivo hasta que la marca de la extensión de la cánula es visible en la parte superior del agujero. Para profundidades superiores a 190mm se debe usar un extensor para la cánula mezcladora. Retirar lentamente la cánula mezcladora y utilizar un tapón de pistón durante la inyección del mortero ayuda a evitar la creación de burbujas de aire.

Para instalaciones aéreas y horizontales y agujeros mas profundos de 240mm se debe usar el tapón de pistón y el extensor apropiados.

Observar los tiempos de gelificación/trabajo en la Tabla B3.

**Tabla B6: Tapones de pistón, profundidad máxima del anclaje y extensión de la cánula mezcladora**

Φ Barra Ref.	Φ Anclaje Tensión	Ø Broca		Tapón de pistón	Todas las medidas de cartucho				Cartucho doble (825ml)	
		HD, HDB	CD		Herramienta de mano o batería		Herramienta neumática		Herramienta neumática	
					l <sub>v,max</sub>	Extensión Cánula	l <sub>v,max</sub>	Extensión Cánula	l <sub>v,max</sub>	Extensión Cánula
[mm]	[mm]	[mm]			[cm]		[cm]		[cm]	
8		12	-		70	VL 10/0,75	80	VL 10/0,75	80	VL 10/0,75
10		14	-	VS14			100		100	
12	ZA-M12	16		VS16			100		120	
14		18		VS18			100		140	
16	ZA-M16	20		VS20			100		160	
20	ZA-M20	25	26	VS25	50	VL 10/0,75	70	VL 10/0,75	200	VL 16/1,8
22		28		VS28			50		200	
24		32		VS32			50		200	
25	ZA-M24	32		VS32			50		200	
28		35		VS35			50		200	
32		40		VS40						



La herramienta de inyección debe marcarse con el nivel de mortero  $l_m$  y la profundidad del anclaje  $l_v$  respectivamente con un marcador o cinta.

Estimación rápida:  $l_m = 1/3 \cdot l_v$

Continuar la inyección hasta que el nivel marcado  $l_m$  sea visible.

Volumen óptimo de mortero:  $l_m = l_v$  respecto  $l_{e,ges} \cdot \left( 1,2 \cdot \frac{\phi^2}{d_0^2} - 0,2 \right)$  [mm]

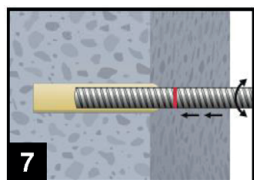
**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para conexión de barras de refuerzo**

**Uso previsto**

Instrucciones de instalación: Llenado del agujero

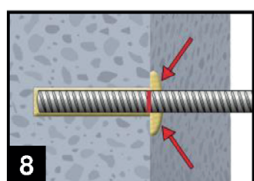
**Anexo B8**

## E) Insertar la barra de refuerzo

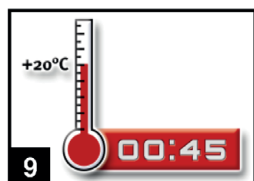


- 7 Empujar la barra de refuerzo en el agujero mientras se gira ligeramente para asegurar una buena distribución del adhesivo hasta alcanzar la profundidad de empotramiento.

La barra debe estar libre de suciedad, grasa, aceite u otros materiales extraños.



- 8 Asegúrese de que la barra esté insertada en la perforación hasta que la marca de empotramiento esté en la superficie del hormigón y que el exceso de mortero sea visible en la parte superior de la perforación. Si estos requisitos no se mantienen, la aplicación debe renovarse. Para instalaciones aéreas fijar parte empotrada (ej bordes).



- 9 Observar el tiempo de gelificación  $t_{gel}$ . Tenga en cuenta que el tiempo de gelificación puede variar según la temperatura del material base (ver Tabla B3).

No mover o cargar la barra de refuerzo hasta que haya transcurrido todo el tiempo de curado  $t_{cure}$  (Tabla B3).

RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para conexión de barras de refuerzo

### Uso previsto

Instrucciones de instalación: Inserción de la barra de refuerzo

**Anexo B9**



## Longitud mínima del anclaje y de vuelta

La longitud mínima del anclaje  $\ell_{b,min}$  y la longitud mínima de vuelta  $\ell_{o,min}$  según EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ( $\ell_{b,min}$  según Eq. 8.6 y Eq. 8.7 y  $\ell_{o,min}$  según Eq. 8.11) se multiplicarán por el factor de amplificación  $\alpha_{lb}$  según la Tabla C1)

**Tabla C1: Factor de amplificación  $\alpha_{lb}$  en relación al hormigón y el método de perforación**

Clase de hormigón	Método de perforación	Medida	Factor de amplificación $\alpha_{lb}$
C12/15 a C50/60	HD, HDB y CD	8mm a 32mm ZA-M12 a ZA-M24	1,0

**Tabla C2: Factor de reducción  $k_b$  para todos los métodos de perforación**

Ø Barra de refuerzo	Clase de hormigón									
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	
8mm a 25mm ZA-M12 a ZA-M24	1,0									
28mm a 32mm	1,0						0,92	0,86		

**Tabla C3: Valores de diseño de la tensión última de adherencia  $f_{db,PIR}$  en N/mm<sup>2</sup> para todos los métodos de perforación y para buenas condiciones**

$$f_{db,PIR} = k_b \cdot f_{db}$$

CON

$f_{db}$ : valores de diseño de la tensión última en N/mm<sup>2</sup> considerando las clases de hormigón y el diámetro de las barras de refuerzo según EN 1992-1-1:2004+AC:2010.

(para el resto de condiciones de adherencia multiplicar los valores por 0,7)

$k_b$ : Factor de reducción según Tabla C2.

Ø Barra de refuerzo	Clase de hormigón								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8mm a 25mm ZA-M12 a ZA-M24	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
28mm a 32mm	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para conexión de barras de refuerzo**

**Uso previsto**

Factor de amplificación  $\alpha_{lb}$ , Factor de reducción  $k_b$   
Valores de diseño de la tensión última de adherencia  $f_{db,PIR}$

**Anexo C1**

### Valores de diseño de la tensión última de adherencia en temperatura incrementada para las clases de hormigón C12/15 a C50/60, (todos los métodos de perforación):

Los valores de diseño de la tensión de adherencia  $f_{bd,fi}$  en temperatura incrementada se tienen que calcular siguiendo la siguiente ecuación:

$$f_{bd,fi} = k_{fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \gamma_c / \gamma_{M,fi}$$

con:  $\theta \leq 243^\circ\text{C}$ :  $k_{fi}(\theta) = 18,88 \cdot e^{(\theta \cdot -0,016)} / (f_{bd,PIR} \cdot 4,3) \leq 1,0$   
 $\theta > 243^\circ\text{C}$ :  $k_{fi}(\theta) = 0$

$f_{bd,fi}$  Valores de diseño de la tensión última de adherencia en temperatura incrementada en N/mm<sup>2</sup>

$\theta$  Temperatura en °C en la capa de mortero

$k_{fi}(\theta)$  Factor de reducción en temperatura incrementada

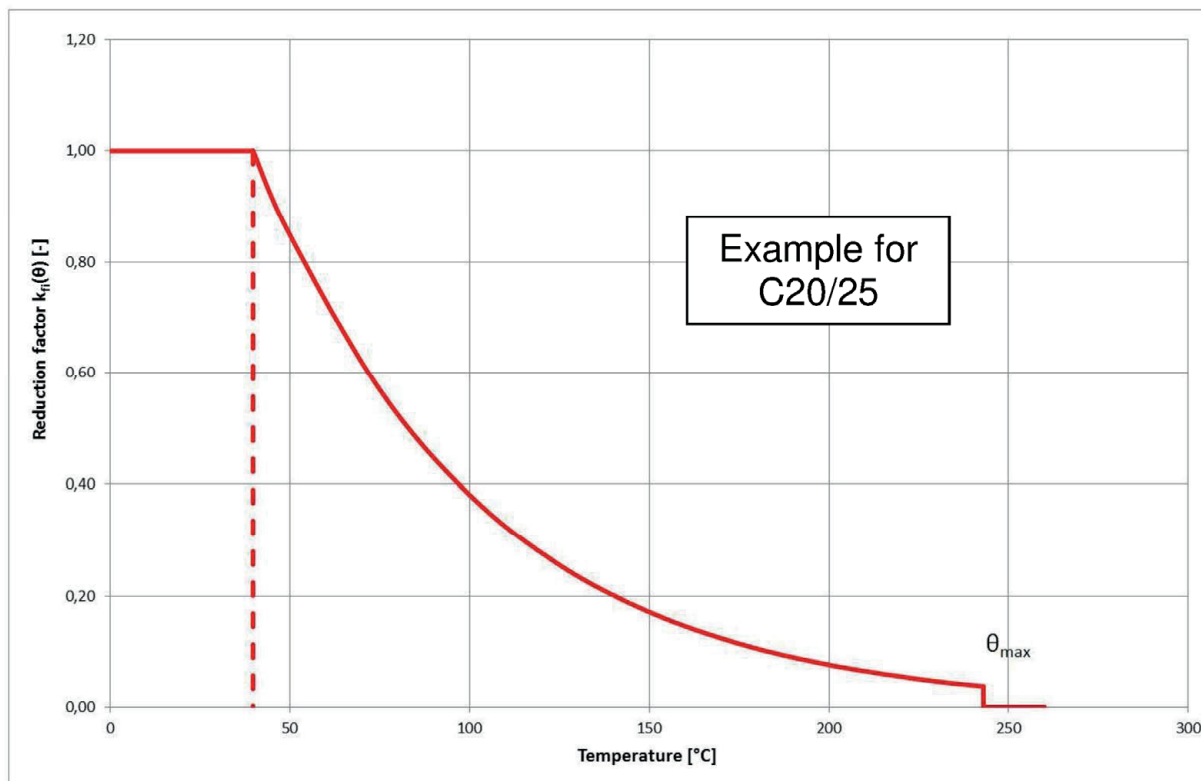
$f_{bd,PIR}$  Valores de diseño de la tensión de adherencia en N/mm<sup>2</sup> en condiciones de frío según la Tabla C3 Considerando las clases de hormigón, el diámetro de la barra de refuerzo, el método de perforación y las condiciones de adherencia según EN 1992-1-1:2004+AC:2010

$\gamma_c = 1,5$ , factor parcial de seguridad recomendado según EN 1992-1-1:2004+AC:2010

$\gamma_{M,fi} = 1,0$ , factor parcial de seguridad recomendado según EN 1992-1-2:2004+AC:2008

Para evidencia a temperatura elevada, la longitud del anclaje debe calcularse de acuerdo con EN 1992-1-1:2004+AC:2010 Ecuación 8.3 usando el valor de diseño dependiente de la temperatura de la tensión última de adherencia  $f_{bd,fi}$

### Gráfico de ejemplo del factor de reducción $k_{fi}(\theta)$ para clases de hormigón y para buenas condiciones:



RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para conexión de barras de refuerzo

#### Uso previsto

Valores de diseño de la tensión última de adherencia  $f_{bd,PIR}$  a temperatura incrementada

**Anexo C2**

**Tabla C4: Tensión característica para cargas de tracción ZA bajo exposición al fuego**  
Clases de hormigón C12/15 a C50/60, según Reporte Técnico TR 020

Anclaje de tensión				ZA-M12	ZA-M16	ZA-M20	ZA-M24
Acero, cincado plata (ZA vz)							
Resistencia Característica del acero	R30	$\sigma_{Rk,s,fi}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	20			
	R60			15			
	R90			13			
	R120			10			
Acero Inoxidable (ZA A4 o ZA HCR)							
Resistencia Característica del acero	R30	$\sigma_{Rk,s,fi}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	30			
	R60			25			
	R90			20			
	R120			16			

**Valor de diseño de la resistencia del acero  $\sigma_{Rd,s,fi}$  bajo exposición al fuego**

El valor de diseño de la resistencia del acero  $\sigma_{Rd,s,fi}$  bajo exposición al fuego se debe calcular con la siguiente ecuación:

$$\sigma_{Rd,s,fi} = \sigma_{Rk,s,fi} / \gamma_{M,fi}$$

con:

$\sigma_{Rk,s,fi}$  Resistencia característica del acero según la Tabla C4

$\gamma_{M,fi}$  Factor parcial de seguridad según EN 1992-1-2:2004+AC:2008

**RESINA VINILESTER + SIN ESTIRENO LUSAN para conexión de barras de refuerzo**

**Uso previsto**

Valor de diseño de la resistencia del acero  $\sigma_{Rd,s,fi}$  para anclaje de tensión bajo exposición al fuego

**Anexo C3**