

Anclaje Tornillo



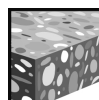
Homologación Europea



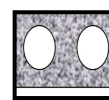
Marcado CE



Software de diseño Hilti



Hormigón



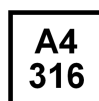
Losa Alveolar



Zona traccionada

Versiónes disponibles:

HUS-HR 6 Cabeza hexagonal, calidad A4.
HUS-HR 8 Cabeza hexagonal, calidad A4.
HUS-HR 10 Cabeza hexagonal, calidad A4.
HUS-HR 14 Cabeza hexagonal, calidad A4.



Resistencia a corrosión



Resistencia al fuego



Distancia de borde y separación reducidas

Hilti HUS-HR

Sistema de anclaje de atornillado directo inoxidable.

- La cabeza de corte del Hilti HUS-HR permite una colocación extraordinaria incluso en taladros imperfectos.
- Su forma de trabajo posibilita un buen comportamiento en hormigón fisurado.
- La calidad de acero A4, resistente a la corrosión.
- Recomendado para aplicaciones con responsabilidad estructural.
- Alta productividad. Requiere menor diámetro de taladro y número de operaciones que con los anclajes tradicionales.

Características y Ventajas

- Homologada según normativa europea Opción 1: hormigón fisurado y no fisurado de C20/25 a C50/60.
- Informe de resistencia al fuego en túneles ZTV – Túnel (EBA).
- Aplicación rápida y sencilla.
- Baja expansión en el material base.
- Válido como anclaje pasante.
- Cabeza hexagonal y arandela incorporada que permiten un acabado perfecto.
- Desmontable.
- Permite pequeñas distancias a borde y de separación entre anclajes.
- Diseño de cálculo con el programa Hilti PROFIS Anchor 2.0

Aplicaciones



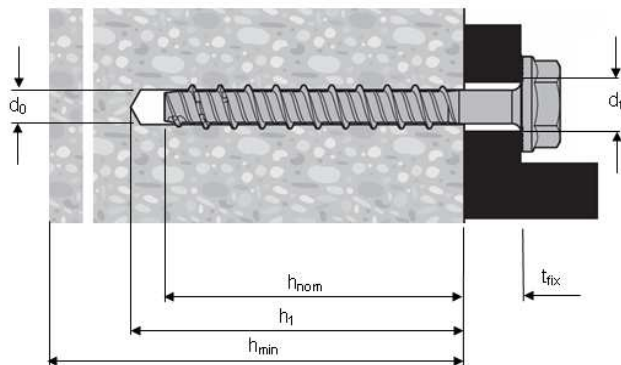
- Angulares, placas de anclajes en hormigón.
- Aplicaciones en exterior con o sin responsabilidad estructural.
- Fachada ventilada, muro cortina.
- Colocación de carriles.
- Estructuras metálicas.

Detalles de colocación:

Longitud de taladro h_1 y longitud efectiva de anclaje h_{ef}



ETA N° 08/0307
Validez hasta 12/12/2013



Detalles de colocación

Versión			HUS-HR		6		8			10			14	
Longitud de empotramiento nominal		h_{nom}	[mm]	30	55	50	60	80	60	70	90	70	110	
Diámetro de broca		d_o	[mm]	6		8			10			14		
Diámetro de corte de la broca		$d_{cut} \leq$	[mm]	6,4		8,45			10,45			14,5		
Profundidad de taladro		$h_1 \geq$	[mm]	40	65	60	70	90	70	80	100	80	120	
Diámetro del taladro en placa		$d_f \leq$	[mm]	9		12			14			18		
Longitud efectiva de anclaje		h_{ef}	[mm]	23	45	38	47	64	46	54	71	52	86	
Max. espesor a fijar		t_{fix}	[mm]	$l_s - h_{nom}$										
Max. par de apriete	Hormigón	T_{inst}	[Nm]	20	- a)	35	- a)	- a)	45	45	45	65	65	
	Ladrillo macizo Mz 12	T_{inst}	[Nm]	- b)	10	- b)	16	16	-	20	20	- b)	- b)	
	Ladrillo macizo KS 12	T_{inst}	[Nm]	- b)	10	- b)	16	16	-	20	20	- b)	- b)	
	Hormigón aireado	T_{inst}	[Nm]	- b)	4	- b)	8	8	-	10	10	- b)	- b)	

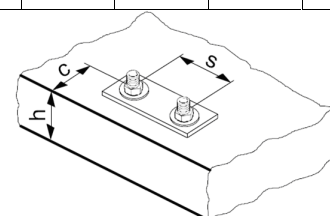
- a) Hilti recomienda colocación con máquina sólo para hormigón
b) Hilti no recomienda este proceso de colocación para esta aplicación.

Espesor de material base, separación entre anclajes y distancia a borde

Métrica			HUS-HR 6		HUS-HR 8			HUS-HR 10			HUS-HR 14	
Longitud de empotramiento nominal	h_{nom}	[mm]	30	55	50	60	80	60	70	80	70	110
Mínimo espesor de material base Hormigón no fisurado	h_{min}	[mm]	100	100	100	100	120	120	120	140	140	160
Separación mínima	s_{min}	[mm]	40	40	45	45	50	50	50	50	50	60
Mínima distancia a borde	c_{min}	[mm]	40	40	45	45	50	50	50	50	50	60
Separación crítica para fallo por cono de hormigón y splitting (fisuración)	$s_{cr,N} = s_{cr,sp}$	[mm]	69	135	114	141	192	166	194	256	187	310
Separación crítica para fallo por cono de hormigón y splitting (fisuración)	$c_{cr,N} = c_{cr,sp}$	[mm]	35	68	57	71	96	83	97	128	94	155

Para una separación (distancia a borde) menor que la separación crítica (distancia crítica a borde) la carga de diseño tienen que ser reducida (ver la resistencia de diseño del sistema).

La separación crítica y la distancia a borde crítica por fallo por splitting sólo aplican para hormigón no fisurado. Para hormigón fisurado sólo son decisivas las distancias críticas para los fallos por borde de hormigón.



Datos de carga

Toda la información de esta sección es válida para

- Instalación correcta (ver instrucciones de colocación)
- Sin influencia entre anclajes ni de borde
- Tipo de hormigón recogido en tablas
- **Fallo por acero**
- Espesor mínimo de material base
- Hormigón C20/25, $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$

Para más detalles ver el método de diseño simplificado.

Resistencia última media

		Hormigón no-fisurado				Hormigón fisurado			
Métrica	HUS-HR	6	8	10	14	6	8	10	14
Profundidad mínima (Datos técnicos Hilti)									
h_{nom}	[mm]	30	50	60	-	30	50	60	-
Tracción $N_{Ru,m}$	[kN]	- ^{a)}	12,0	16,0	-	- ^{a)}	6,7	10,0	-
Cortante $V_{Ru,m}$	[kN]	- ^{a)}	31,5	41,9	-	- ^{a)}	22,5	30,0	-
Profundidad reducida									
h_{nom}	[mm]	-	60	70	70	-	60	70	70
Tracción $N_{Ru,m}$	[kN]	-	16,0	21,3	25,2	-	8,0	12,0	16,0
Cortante $V_{Ru,m}$	[kN]	-	34,7	44,0	50,4	-	30,9	38,1	36,0
Profundidad estándar									
h_{nom}	[mm]	55	80	90	110	55	80	90	110
Tracción $N_{Ru,m}$	[kN]	12,0	21,3	33,3	53,6	6,7	16,0	21,3	33,3
Cortante $V_{Ru,m}$	[kN]	22,7	34,7	44,0	102,7	21,7	34,7	44,0	76,6

a) Consulte los datos técnicos de Hilti para fijación múltiple para cargas en cualquier dirección.

Resistencia característica

		Hormigón no-fisurado				Hormigón fisurado			
Métrica	HUS-HR	6	8	10	14	6	8	10	14
Profundidad mínima (Datos técnicos Hilti)									
h_{nom}	[mm]	30	50	60	-	30	50	60	-
Tracción N_{Rk}	[kN]	- ^{a)}	9,0	12,0	-	- ^{a)}	5,0	7,5	-
Cortante V_{Rk}	[kN]	- ^{a)}	23,6	31,4	-	- ^{a)}	16,9	22,5	-
Profundidad reducida (ETA-08/0307)									
h_{nom}	[mm]	-	60	70	70	-	60	70	70
Tracción N_{Rk}	[kN]	-	12,0	16,0	18,9	-	6,0	9,0	12,0
Cortante V_{Rk}	[kN]	-	26,0	33,0	37,8	-	23,2	28,6	27,0
Profundidad estándar (ETA-08/0307)									
h_{nom}	[mm]	55	80	90	110	55	80	90	110
Tracción N_{Rk}	[kN]	9,0	16,0	25,0	40,2	5,0	12,0	16,0	25,0
Cortante V_{Rk}	[kN]	17,0	26,0	33,0	77,0	16,3	26,0	33,0	57,4

a) Consulte los datos técnicos de Hilti para fijación múltiple para cargas en cualquier dirección.

Resistencia de diseño

		Hormigón no-fisurado				Hormigón fisurado			
Métrica	HUS-HR	6	8	10	14	6	8	10	14
Profundidad mínima (Datos técnicos Hilti)									
h_{nom}	[mm]	30	50	60	-	30	50	60	-
Tracción N_{Rd}	[kN]	- ^{a)}	5,0	6,7	-	- ^{a)}	2,8	4,2	-
Cortante V_{Rd}	[kN]	- ^{a)}	15,7	21,0	-	- ^{a)}	11,2	15,0	-
Profundidad reducida (ETA-08/0307)									
h_{nom}	[mm]	-	60	70	70	-	60	70	70
Tracción N_{Rd}	[kN]	-	6,7	8,9	10,5	-	3,3	5,0	6,7
Cortante V_{Rd}	[kN]	-	17,3	22,0	25,2	-	15,5	19,0	18,0
Profundidad estándar (ETA-08/0307)									
h_{nom}	[mm]	55	80	90	110	55	80	90	110
Tracción N_{Rd}	[kN]	4,3	8,9	13,9	22,3	2,4	6,7	8,9	13,9
Cortante V_{Rd}	[kN]	11,3	17,3	22,0	51,3	10,9	17,3	22,0	38,3

a) Consulte los datos técnicos de Hilti para fijación múltiple para cargas en cualquier dirección.

Cargas recomendadas

		Hormigón no-fisurado				Hormigón fisurado			
Métrica	HUS-HR	6	8	10	14	6	8	10	14
Profundidad mínima (Datos técnicos Hilti)									
h_{nom}	[mm]	30	50	60	-	30	50	60	-
Tracción N_{rec} ^{a)}	[kN]	- ^{b)}	3,6	4,8	-	- ^{b)}	2,0	3,0	-
Cortante V_{rec} ^{a)}	[kN]	- ^{b)}	11,2	15,0	-	- ^{b)}	8,0	10,7	-
Profundidad reducida (ETA-08/0307)									
h_{nom}	[mm]	-	60	70	70	-	60	70	70
Tracción N_{rec} ^{a)}	[kN]	-	4,8	6,3	7,5	-	2,4	3,6	4,8
Cortante V_{rec} ^{a)}	[kN]	-	12,4	15,7	18,0	-	11,0	13,6	12,9
Profundidad estándar (ETA-08/0307)									
h_{nom}	[mm]	55	80	90	110	55	80	90	110
Tracción N_{rec} ^{a)}	[kN]	3,1	6,3	9,9	16,0	1,7	4,8	6,3	9,9
Cortante V_{rec} ^{a)}	[kN]	8,1	12,4	15,7	36,7	7,8	12,4	15,7	27,3

- a) Para las cargas recomendadas, se considera un coeficiente de seguridad parcial para las acciones de $\gamma = 1,4$. Los coeficientes de seguridad parciales para las acciones dependen del tipo de carga y deben tomarse de las normativas nacionales. De acuerdo con ETAG 001, anexo C, el coeficiente de seguridad parcial es $\gamma_G = 1,35$ para las acciones permanentes y $\gamma_Q = 1,5$ para acciones variables.
- b) Consulte los datos técnicos de Hilti para fijación múltiple para cargas en cualquier dirección.

Datos Técnicos Hilti para fijación múltiple en cualquier dirección de carga, en hormigón fisurado y sin fisurar: $f_{c,cube} \geq 25 \text{ N/mm}^2$

Métrica	h_{nom} [mm]	Valor característico Carga F_{Rk} [kN]	Valor de diseño Carga F_{Rd} [kN]	Valor recomendado Carga F_{rec} [kN]
HUS-HR 6	30	2,0	1,0	0,7

Condiciones para fijación múltiple

La definición de fijación múltiple conforme a los Estados Miembros está recogida en la guía ETAG 001 parte 6, Anejo 1. En ausencia de una definición en el Estado Miembro se pueden tomar los siguientes valores por defecto.

Número Mínimo de puntos de fijación	Número mínimo de anclajes por punto de fijación	Máxima carga de diseño N_{Sd} por punto de fijación ^{a)}
3	1	2 kN
4	1	3 kN

- a) El valor para la máxima carga por punto de fijación N_{Sd} asume que todos los anclajes son considerados en el estudio de la fijación múltiple. El valor N_{Sd} puede incrementarse si el fallo del anclaje más desfavorable es considerado en el diseño (en estado de servicio y en estado límite último) del sistema estructural del elemento suspendido.

Método de cálculo simplificado

Versión simplificada del método de diseño de la ETAG 001, Anexo C. Resistencia de Diseño de acuerdo con la ETA-06/0159, edición 2006-06-26.

- Influencia de la resistencia del hormigón
- Influencia de la distancia a borde
- Influencia de la separación entre anclajes
- Válido para un grupo de dos anclajes.

El método puede ser también aplicado para grupos de más de dos anclajes o más de un borde. Los factores de influencia deben ser considerados para cada distancia a borde o separación entre anclajes. Las cargas de diseño calculados están del lado de la seguridad: serán más bajas que los valores presentes en la ETAG 001, Anexo C. Para evitar esto, se recomienda la utilización del software de diseño de anclajes PROFIS Anchor.

El método de diseño se basa en la siguiente simplificación:

- No hay cargas diferentes en valor actuando sobre los anclajes (no hay excentricidad)

Los valores son válidos para un solo anclaje. Las fijaciones múltiples no están cubiertas por este método de diseño.

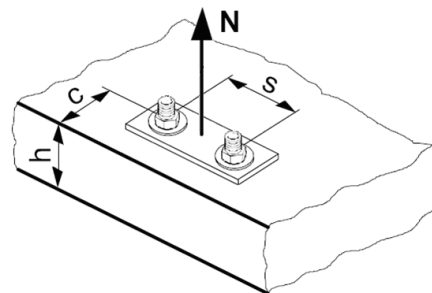
Para disposiciones más complejas utilizar el Software de diseño PROFIS anchor.

Tracción

La resistencia a tracción es el menor valor de

- Resistencia del acero: $N_{Rd,s}$
- Resistencia a la extracción: $N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_B$
- Resistencia por cono de hormigón: $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{re,N}$
- Resistencia a splitting (sólo hormigón no fisurado)

$$N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{re,N}$$



Resistencia de diseño a tracción

Resistencia de diseño del acero $N_{Rd,s}$

Métrica		HUS-HR 6	HUS-HR 8	HUS-HR 10	HUS-HR 14
$N_{Rd,s}$	[kN]	17,0	24,3	37,6	73,0

Resistencia de diseño a extracción $N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_B$

	Hormigón no-fisurado				Hormigón fisurado			
Métrica	6	8	10	14	6	8	10	14
Profundidad mínima (Datos técnicos Hilti)								
h_{nom} [mm]	30	50	60	-	30	50	60	-
Tracción N_{Rd} [kN]	-	5,0	6,7	-	-	2,8	4,2	-
Profundidad reducida								
h_{nom} [mm]	-	60	70	70	-	60	70	70
Tracción N_{Rd} [kN]	-	6,7	8,9	10,5	-	3,3	5,0	6,7
Profundidad estándar								
h_{nom} [mm]	55	80	90	110	55	80	90	110
Tracción N_{Rd} [kN]	4,3	8,9	13,9	22,3	2,4	6,7	8,9	13,9

Resistencia de diseño del cono de hormigón $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{re,N}$

Resistencia de diseño a splitting (fisuración) * $N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{re,N}$

	Hormigón no-fisurado				Hormigón fisurado			
Métrica	6	8	10	14	6	8	10	14
Profundidad mínima (Datos técnicos Hilti)								
h_{nom} [mm]	30	50	60	-	30	50	60	-
$N^0_{Rd,c}$ [kN]	-	6,6	8,7	-	-	4,7	6,2	-
Profundidad reducida								
h_{nom} [mm]	-	60	70	70	-	60	70	70
$N^0_{Rd,c}$ [kN]	-	9,0	11,1	10,5	-	6,4	7,9	7,5
Profundidad estándar								
h_{nom} [mm]	55	80	90	110	55	80	90	110
$N^0_{Rd,c}$ [kN]	7,2	14,3	16,8	22,3	5,2	10,2	12,0	16,0

a) La resistencia a splitting sólo debe considerarse en hormigón no fisurado.

DITE: Datos según homologación europea ETA-08/0307 publicada el 2008-12-12; Hilti: Datos adicionales internos de Hilti AG.

Factores de influencia

Influencia de la resistencia del hormigón

Clase de resistencia del hormigón (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_B = (f_{ck,cube}/25\text{N/mm}^2)^{0,5}$ a)	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

a) $f_{ck,cube}$ = Resistencia a compresión del hormigón, medida en probeta cúbica.

Influencia de la distancia a borde^{a)}

$c/c_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$c/c_{cr,sp}$										
$f_{1,N} = 0,7 + 0,3 \cdot c/c_{cr,N} \leq 1$	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	1
$f_{1,sp} = 0,7 + 0,3 \cdot c/c_{cr,sp} \leq 1$										
$f_{2,N} = 0,5 \cdot (1 + c/c_{cr,N}) \leq 1$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1
$f_{2,sp} = 0,5 \cdot (1 + c/c_{cr,sp}) \leq 1$										

a) La distancia a borde no debe ser menor que la distancia a borde mínima c_{min} recogida en la tabla con las condiciones de colocación. Estos factores de influencia deben ser considerados para todos los valores de distancia a borde.

Influencia de la separación entre anclajes^{a)}

$s/s_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$s/s_{cr,sp}$										
$f_{3,N} = 0,5 \cdot (1 + s/s_{cr,N}) \leq 1$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1
$f_{3,sp} = 0,5 \cdot (1 + s/s_{cr,sp}) \leq 1$										

a) La separación entre anclajes no debe ser menor que la separación mínima s_{min} recogida en la tabla con los datos de colocación. Estos factores de influencia deben ser considerados para cada separación entre anclajes.

Influencia del espesor del material base

h/h_{ef}	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	$\geq 3,68$
$f_{h,sp} = [h/(2 \cdot h_{ef})]^{2/3}$	1	1,07	1,13	1,19	1,25	1,31	1,37	1,42	1,48	1,5

Influencia del armado

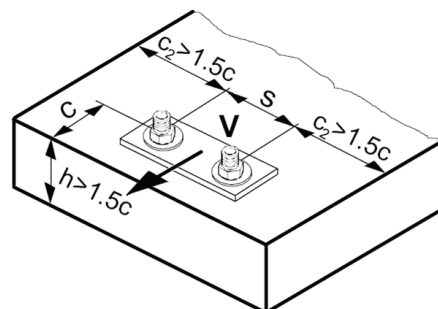
Métrica		HUS-HR 6		HUS-HR 8			HUS-HR 10			HUS-HR 14	
h _{nom}	[mm]	30	55	50	60	80	60	70	80	70	110
h _{ef}	[mm]	23	45	38	47	64	46	54	71	52	86
f _{re,N} =	0,5 + h _{ef} /200mm ≤ 1	0,62	0,73	0,69	0,74	0,82	0,73	0,77	0,86	0,76	0,93

a) Este factor se aplica sólo para armado denso. Si, en el area del anclaje, existe armado con una separación ≥ 150 mm (cualquier diámetro) o con un diámetro ≤ 10 mm y una separación ≥ 100 mm, entonces se puede aplicar un factor $f_{re,N} = 1$.

Cortante

La resistencia a Cortante es la menor de

- Resistencia del acero: $V_{Rd,s}$
- Resistencia desconchamiento: $V_{Rd,cp} = V_{Rd,cp}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{re,N}$
- Resistencia borde homigón: $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta} \cdot f_h \cdot f_4$



Resistencia de diseño a cortante

Resistencia de diseño del acero $V_{Rd,s}$

Métrica		HUS-HR 6	HUS-HR 8	HUS-HR 10	HUS-HR 14
Profundidad mínima	$V_{Rd,s}$ [kN]	11,3	17,3	22,0	-
Profundidad reducida	$V_{Rd,s}$ [kN]	-	17,3	22,0	36,7
Profundidad estándar	$V_{Rd,s}$ [kN]	11,3	17,3	22,0	51,3

Resistencia de diseño por desconchamiento $V_{Rd,cp} = V_{Rd,cp}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{re,N}$

		Hormigón no-fisurado				Hormigón fisurado			
Métrica	HUS-HR	6	8	10	14	6	8	10	14
Profundidad mínima									
h_{nom}	[mm]	30	60	60	-	30	60	60	-
$V_{Rd,cp}^0$	[kN]	-	15,7	21,0	-	-	11,2	15,0	-
Profundidad reducida									
h_{nom}	[mm]	-	60	70	70	-	60	70	70
$V_{Rd,cp}^0$	[kN]	-	21,7	26,7	25,2	-	15,5	19,0	18,0
Profundidad estándar									
h_{nom}	[mm]	55	80	90	110	55	80	90	110
$V_{Rd,cp}^0$	[kN]	15,2	34,4	40,2	53,6	10,9	24,6	28,7	38,3

Resistencia de diseño por borde de hormigón $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta} \cdot f_4$

		Hormigón no-fisurado				Hormigón fisurado			
Métrica	HUS-HR	6	8	10	14	6	8	10	14
Profundidad mínima (Datos técnicos Hilti)									
h_{nom}	[mm]	30	60	60	-	30	60	60	-
$V_{Rd,c}^0$	[kN]	-	2,3	4,6	-	-	1,7	3,3	-
Profundidad reducida									
h_{nom}	[mm]	-	60	70	70	-	60	70	70
$V_{Rd,c}^0$	[kN]	-	1,9	2,8	3,8	-	1,4	2,0	2,7
Profundidad estándar									
h_{nom}	[mm]	55	80	90	110	55	80	90	110
$V_{Rd,c}^0$	[kN]	2,3	2,7	5,9	9,0	1,7	1,9	4,2	6,4

Factores de influencia

Influencia de la resistencia del hormigón

Clase de resistencia del hormigón (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_B = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{0,5}$ a)	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

a) $f_{ck,cube}$ = Resistencia a compresión del hormigón, medida en probeta cúbica.

Influencia de la distancia a borde^{a)}

$c/c_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$f_{1,N} = 0,7 + 0,3 \cdot c/c_{cr,N} \leq 1$	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	1
$f_{2,N} = 0,5 \cdot (1 + c/c_{cr,N}) \leq 1$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1

a) La distancia a borde no debe ser menor que la distancia a borde mínima c_{min} recogida en la tabla con las condiciones de colocación. Estos factores de influencia deben ser considerados para todos los valores de distancia a borde.

Influencia de la separación entre anclajes^{a)}

$s/s_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$f_{3,N} = 0,5 \cdot (1 + s/s_{cr,N}) \leq 1$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1

a) La separación entre anclajes no debe ser menor que la separación mínima s_{min} recogida en la tabla con los datos de colocación. Estos factores de influencia deben ser considerados para cada separación entre anclajes.

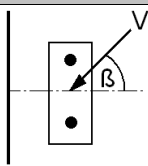
Influencia del armado

Métrica	HUS-HR 6		HUS-HR 8			HUS-HR 10			HUS-HR 14	
h_{nom} [mm]	30	55	50	60	80	60	70	80	70	110
h_{ef} [mm]	23	45	38	47	64	46	54	71	52	86
$f_{re,N} = 0,5 + h_{ef}/200mm \leq 1$	0,62	0,73	0,69	0,74	0,82	0,73	0,77	0,86	0,76	0,93

a) Este factor se aplica sólo para armado denso. Si, en el área del anclaje, existe armado con una separación ≥ 150 mm (cualquier diámetro) o con un diámetro ≤ 10 mm y una separación ≥ 100 mm, entonces se puede aplicar un factor $f_{re,N} = 1$.

Influencia del ángulo de la carga aplicada con la dirección perpendicular al borde libre

Ángulo β	0° - 55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90° - 180°
f_β	1,00	1,07	1,14	1,23	1,35	1,50	1,71	2,00



Influencia del espesor del material base

h/c	0,15	0,3	0,45	0,6	0,75	0,9	1,05	1,2	1,35	$\geq 1,5$
$f_h = \{h/(1,5 \cdot c)\}^{-1/3} \geq 1$	2,15	1,71	1,49	1,36	1,26	1,19	1,13	1,08	1,04	1

Influencia de la separación entre anclajes y la distancia a borde ^{a)} para resistencia del hormigón por borde: f_4

c/h_{ef}	Anclaje aislado	Grupo de dos anclajes s/h_{ef}														
		0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50	8,25	9,00	9,75	10,50	11,25
0,50	0,35	0,27	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
0,75	0,65	0,43	0,54	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
1,00	1,00	0,63	0,75	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	1,40	0,84	0,98	1,12	1,26	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
1,50	1,84	1,07	1,22	1,38	1,53	1,68	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84
1,75	2,32	1,32	1,49	1,65	1,82	1,98	2,15	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32
2,00	2,83	1,59	1,77	1,94	2,12	2,30	2,47	2,65	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
2,25	3,38	1,88	2,06	2,25	2,44	2,63	2,81	3,00	3,19	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38
2,50	3,95	2,17	2,37	2,57	2,77	2,96	3,16	3,36	3,56	3,76	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95
2,75	4,56	2,49	2,69	2,90	3,11	3,32	3,52	3,73	3,94	4,15	4,35	4,56	4,56	4,56	4,56	4,56
3,00	5,20	2,81	3,03	3,25	3,46	3,68	3,90	4,11	4,33	4,55	4,76	4,98	5,20	5,20	5,20	5,20
3,25	5,86	3,15	3,38	3,61	3,83	4,06	4,28	4,51	4,73	4,96	5,18	5,41	5,63	5,86	5,86	5,86
3,50	6,55	3,51	3,74	3,98	4,21	4,44	4,68	4,91	5,14	5,38	5,61	5,85	6,08	6,31	6,55	6,55
3,75	7,26	3,87	4,12	4,36	4,60	4,84	5,08	5,33	5,57	5,81	6,05	6,29	6,54	6,78	7,02	7,26
4,00	8,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75
4,25	8,76	4,64	4,90	5,15	5,41	5,67	5,93	6,18	6,44	6,70	6,96	7,22	7,47	7,73	7,99	8,25
4,50	9,55	5,04	5,30	5,57	5,83	6,10	6,36	6,63	6,89	7,16	7,42	7,69	7,95	8,22	8,49	8,75
4,75	10,35	5,45	5,72	5,99	6,27	6,54	6,81	7,08	7,36	7,63	7,90	8,17	8,45	8,72	8,99	9,26
5,00	11,18	5,87	6,15	6,43	6,71	6,99	7,27	7,55	7,83	8,11	8,39	8,66	8,94	9,22	9,50	9,78
5,25	12,03	6,30	6,59	6,87	7,16	7,45	7,73	8,02	8,31	8,59	8,88	9,17	9,45	9,74	10,02	10,31
5,50	12,90	6,74	7,04	7,33	7,62	7,92	8,21	8,50	8,79	9,09	9,38	9,67	9,97	10,26	10,55	10,85

a) La separación entre anclajes y la distancia a borde no debe ser menor que la separación mínima s_{min} y la distancia a borde mínima c_{min}

Cargas combinadas (Tracción y Cortante)

Para cargas combinadas (Tracción y Cortante) ver sección "Diseño de Anclajes".

Valores precalculados

Resistencia de diseño de acuerdo con ETAG 001, Anexo C recogido en la ETA-08/0307 edición 2008-12-12. Todos los valores corresponden a Hormigón C 20/25 – $f_{ck,cubo} = 25 \text{ N/mm}^2$. Los datos técnicos indicados por Hilti para profundidad mínima de empotramiento no forman parte de esta homologación .

Datos de carga para anclaje aislado en mampostería

Toda la información de esta sección es válida para:

- Taladros realizados con martillo rotopercutor TE en modo de rotopercusión.
- Instalación correcta (ver instrucciones de colocación)
- El porcentaje de huecos en el ladrillo no debe superar el 15% de la superficie de la misma.
- El grosor del ladrillo debe ser de al menos 70mm.
- Distancia a borde, separación entre anclajes y otras influencias, ver más abajo.

Cargas recomendadas^{a)}

		Hilti			
Material base	Métrica	HUS-HR 6	HUS-HR 8	HUS-HR 10	
Alemania, Austria, Suiza	h_{nom} [mm]	55	60	70	
Ladrillo macizo de arcilla Mz12/2,0 	Tracción $N_{rec}^{b)}$ [kN]	0,9	1,0	1,1	
	Cortante $V_{rec}^{b)}$ [kN]	1,4	2,0	2,3	
Ladrillo de arenisca KS 12/2,0 	Tracción $N_{rec}^{c)}$ [kN]	0,6	0,6	1,0	
	Cortante $V_{rec}^{c)}$ [kN]	0,9	1,1	1,7	
Bloque de hormigón aireado PPW 6-0,4 	Tracción $N_{rec}^{d)}$ [kN]	0,2	0,2	0,4	
	Cortante $V_{rec}^{d)}$ [kN]	0,4	0,4	0,9	

a) f_b = resistencia del ladrillo

b) Valores sólo válidos para Mz (DIN 105) con una resistencia del ladrillo superior a $\geq 24 \text{ N/mm}^2$, densidad $2,0 \text{ kg/dm}^3$, dimensiones mínimas del ladrillo NF (24,0cm x 11,5cm x 11,5cm)

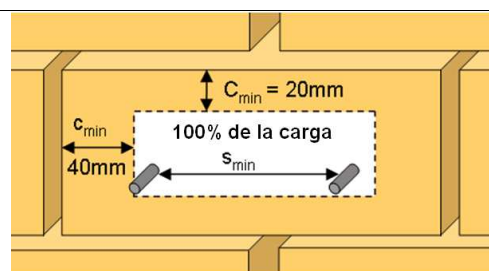
c) Valores sólo válidos para KS (DIN 106) con una resistencia del ladrillo superior a $\geq 29,4 \text{ N/mm}^2$, densidad $2,0 \text{ kg/dm}^3$, dimensiones mínimas del ladrillo NF (24,0cm x 11,5cm x 11,5cm)

d) Valores sólo válidos para KS (DIN 4165) con una resistencia del ladrillo superior a $\geq 7,6 \text{ N/mm}^2$, densidad $0,04 \text{ kg/dm}^3$

Localización permitida en paredes de ladrillo y bloque

Influencia de la distancia a borde y de la separación entre anclajes.

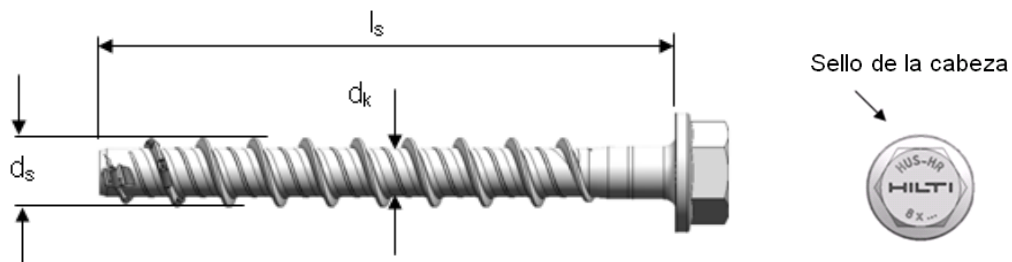
- Los datos técnicos para anclajes HUS-HR se refieren a cargas para MZ 12 y KS 12. Dada la gran variedad de piedras naturales y ladrillos, se recomienda realizar ensayos en obra para caracterizar correctamente a las fijaciones.
- Los anclajes HUS-H han sido instalados y ensayados en las condiciones expuestas en la figura. Los anclajes no han sido ensayados en la junta de mortero ni en ladrillos huecos. En estas condiciones es de esperar una reducción de la capacidad portante.
- En paredes en donde no es posible conocer ni garantizar la correcta posición del anclaje en el ladrillo, es obligatorio realizar ensayos.
- Distancia a borde libre en paredes de ladrillo macizo (Mz y KS) $\geq 200 \text{ mm}$.
- Distancia a borde libre en mampostería maciza (u hormigón aireado) $\geq 170 \text{ mm}$
- La distancia mínima a junta horizontal y vertical de mortero (C_{min}) se especifica en la figura de la derecha.
- Separación mínima entre anclajes (s_{min}) en un ladrillo / bloque es $\geq 2 \cdot C_{min}$



Límites

- La carga aplicada en cada ladrillo no ha de exceder $1,0 \text{ kN}$ sin compresión y $1,4 \text{ kN}$ con compresión.
- Todos los valores son válidos para aplicaciones múltiples en aplicaciones de uso no estructural.
- Yeso, grava, revestimiento o productos de nivelación no se consideran materiales estructurales por lo que se recomienda no considerar estos materiales a efectos de calcular la profundidad necesaria de empotramiento.

Dimensiones del anclaje



Dimensiones

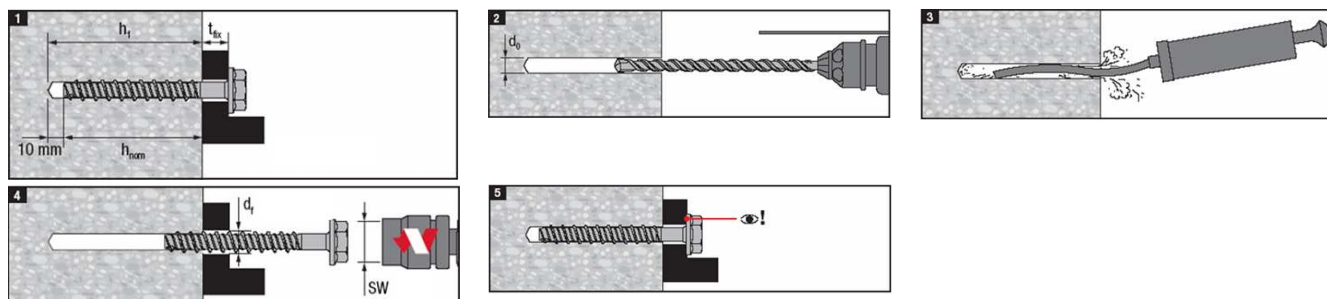
Versión de anclaje	l_s [mm]	d_s [mm]	d_k [mm]
HUS-HR 6	35 ... 70	7,5	5,4
HUS-HR 8	55 ... 105	10,1	7,1
HUS-HR 10	65 ... 130	12,3	8,4
HUS-HR 14	80 ... 135	16,5	12,6

Colocación

Equipo recomendado para la colocación

Métrica	HUS-HR 6	HUS-HR 8	HUS-HR 10	HUS-HR 14
Martillo TE	Hilti TE 6	Hilti TE 6	Hilti TE 16	Hilti -TE 16
Broca	TE-C3X 6/17	TE-C3X 8/17	TE-C3X 10/22	TE-C3X 14/22
Vaso de montaje	S-NSD 13 ½ (L)	S-NSD 13 ½ (L)	S-NSD 15 ½ (L)	S-NSD 21 ½
Atornilladora de impacto	Hilti SIW 144 or 121 Hilti TKI 2500	Hilti SI 100		

Instrucciones de colocación



Para información detallada sobre la instalación ver las instrucciones incluidas en la caja del producto.

Materiales

Propiedades mecánicas

Métrica		HUS-HR 6	HUS-HR 8	HUS-HR 10	HUS-HR 14
Tensión nominal última f_{uk}	[N/mm ²]	1040	870	950	820
Sección resistente A_s	[mm ²]	23	39	55	125
Módulo resistente W	[mm ³]	15,5	34,4	58,2	196,4
Momento resistente $M_{Rd,s}$	[Nm]	19,3	35,9	66,3	193,2

Componente	Material
Tornillo hexagonal en acero inoxidable para hormigón.	Acero Inoxidable (calidad A4)