
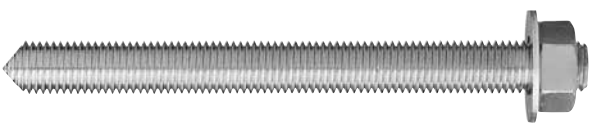
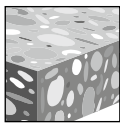


### 3.2.6 SISTEMA DE ANCLAJE ADHESIVO EN CÁPSULA HVU

#### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

HVU con varillas Hilti, barra de refuerzo y insertos HIS-N/RN

Sistema de anclaje	Características y Beneficios
 <p>Cápsula Hilti HVU</p>  <p>Varilla Hilti HAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta capacidad de carga</li> <li>• Distancia al borde reducida y margen de tolerancia para espaciamiento.</li> <li>• Excelente resistencia de carga viva</li> <li>• Amplio rango de temperaturas de instalación</li> <li>• Excelente desempeño a temperaturas elevadas</li> <li>• Excelente desempeño en condiciones de congelamiento y descongelamiento</li> <li>• No requiere de cepillado de la perforación – solo soplar la perforación con aire comprimido, lo cual hace la instalación fácil y rápida.</li> </ul>



Concreto no fisurado



Listados / Aprobaciones	
Aprobación técnica Europea	ETA-05/0255 - ETA-05/0256 - ETA-05/0257
U.S. Green Building Council	LEED® Credit 4.1-Low Emitting Materials



#### ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL

Para las especificaciones del material para las varillas e insertos, por favor ver la sección 3.2.7.

**DATOS DE DISEÑO EN CONCRETO POR DISEÑO DE TENSIÓN PERMISIBLE**

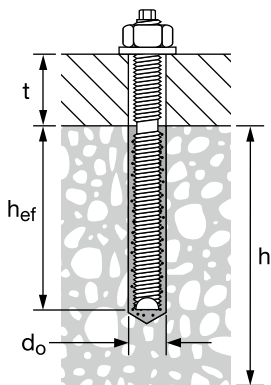
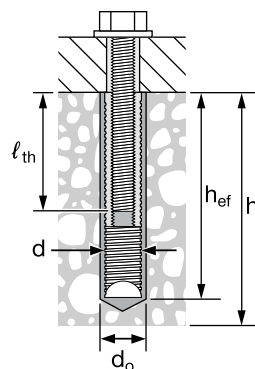
Condiciones de concreto permisibles		Concreto no fisurado	Métodos de perforación permisibles		Perforación con rotomartillo utilizando broca con cabeza de carburo

**Tabla 1 - Especificaciones de instalación de varilla HAS instalada con el sistema de anclaje adhesivo HVU**

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje						
			3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1-1/4
Diámetro de la broca	$d_o$	pulg.	7/16	9/16	11/16	7/8	1	1-1/8	1-3/8
Empotramiento efectivo estándar una cápsula	$h_{ef, std}$	pulg. (mm)	3-1/2 (90)	4-1/4 (110)	5 (125)	6-5/8 (170)	6-5/8 (170)	8-1/4 (210)	12 (305)
Torque de instalación	$T_{inst}$	ft-lb (Nm)	18 (24)	30 (41)	75 (102)	150 (203)	175 (237)	235 (319)	400 (540)
Espesor mínimo del elemento de concreto	$h_{ef} = h_{nom}$	pulg. (mm)	5-1/2 (140)	6-1/4 (160)	7 (180)	8-1/2 (220)	8-1/2 (220)	10-1/2 (270)	15 (380)
	$h_{ef} \neq h_{nom}$	pulg. (mm)	1.0 $h_{ef}+2$ (51)	1.0 $h_{ef}+2$ (51)	1.0 $h_{ef}+2$ (51)	1.0 $h_{ef}+2$ (51)	1.0 $h_{ef}+2$ (51)	1.0 $h_{ef}+2-1/4$ (57)	1.0 $h_{ef}+3$ (76)
Rotomartillo Hilti			TE 1...30		TE 1...60	TE 50...60		TE 50...80	

**Tabla 2 - Especificaciones de instalación de HIS-N y HIS-RN con el sistema de anclaje adhesivo HVU**

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Tamaño de la rosca				
			3/8-16 UNC	1/2-13 UNC	5/8-11 UNC	3/4-10 UNC	
Cápsula HVU			1/2x4-1/4	5/8x5	7/8x6-5/8	1x8-1/4	
Diámetro exterior del inserto	$d$	pulg.	0.65	0.81	1.00	1.09	
Diámetro nominal de la broca	$d_o$	pulg.	11/16	7/8	1-1/8	1-1/4	
Empotramiento efectivo	$h_{ef}$	pulg. (mm)	4-3/8 (110)	5 (125)	6-5/8 (170)	8-1/4 (210)	
Enganchado del perno	mínimo	$h_s$	pulg. (mm)	3/8 (9.5)	1/2 (12.7)	5/8 (15.9)	3/4 (19.0)
	máximo		pulg. (mm)	15/16 (23.8)	1-3/16 (30.2)	1-1/2 (38.1)	1-7/8 (47.6)
Torque de instalación	$T_{inst}$	ft-lb (Nm)	18 (24)	30 (41)	75 (102)	150 (203)	
Espesor del concreto	$h_{min}$	pulg. (mm)	6-3/8 (162)	7-1/2 (191)	10 (254)	12-3/8 (314)	

**Figura 1 – Especificaciones de la varilla HAS**

**Figura 2 – Especificaciones de HIS-N y HIS-RN**

**Cargas de tensión y corte combinadas**

$$\left( \frac{N_d}{N_{rec}} \right)^{5/3} + \left( \frac{V_d}{V_{rec}} \right)^{5/3} \leq 1.0$$

**Tabla 3 - Capacidad permitida y máxima de adhesión/concreto de HVU para varillas HAS en concreto no fisurado <sup>1,2</sup>**

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento <sup>3</sup> pulg. (mm)	Capsulas adhesivas requeridas	Capacidad permitida de adherencia/concreto de HVU				Capacidad máxima de adherencia/concreto de HVU			
			Tensión		Corte		Tensión		Corte	
			$f'_c = 2000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)
3/8	3-1/2 (90)	(1) 3/8 x 3-1/2	2,085 (9.3)	2,595 (11.5)	3,335 (14.8)	4,710 (21.0)	8,345 (37.1)	10,380 (46.2)	10,000 (44.5)	14,120 (62.8)
	5-1/4 (133)	(2) 3/8 x 3-1/2	2,325 (10.3)	4,185 (18.6)	6,120 (27.2)	8,655 (38.5)	9,295 (41.3)	16,730 (74.4)	18,360 (81.7)	25,960 (115.5)
	7 (178)	(2) 3/8 x 3-1/2	4,405 (19.6)	4,895 (21.8)	9,420 (41.9)	13,330 (59.3)	17,630 (78.4)	19,590 (87.1)	28,260 (125.7)	39,980 (177.8)
1/2	4-1/4 (110)	(1) 1/2 x 4-1/4	3,250 (14.5)	4,735 (21.1)	5,450 (24.2)	7,280 (32.4)	12,990 (57.8)	18,940 (84.2)	15,440 (68.7)	21,840 (97.1)
	6-3/8 (162)	(1) 1/2 x 4-1/4 & (1) 3/8 x 3-1/2	4,890 (21.8)	5,455 (24.3)	9,455 (42.1)	13,375 (59.5)	19,565 (87.0)	21,815 (97.0)	28,360 (126.2)	40,120 (178.5)
	8-1/2 (216)	(2) 1/2 x 4-1/4	6,700 (29.8)	7,545 (33.6)	14,560 (64.8)	20,590 (91.6)	26,810 (119.3)	30,190 (134.3)	43,680 (194.3)	61,760 (274.7)
5/8	5 (125)	(1) 5/8 x 5	3,970 (17.7)	5,245 (23.3)	7,350 (32.7)	10,390 (46.2)	15,890 (70.7)	20,970 (93.3)	22,040 (98.0)	31,160 (138.6)
	7-1/2 (184)	(1) 5/8 x 5 & (1) 1/2 x 4-1/4	5,770 (25.7)	10,465 (46.6)	13,495 (60.0)	19,080 (84.9)	23,080 (102.7)	41,865 (186.2)	40,480 (180.1)	57,240 (254.6)
	10 (254)	(2) 5/8 x 5	11,700 (52.0)	12,835 (57.1)	20,775 (92.4)	29,375 (130.7)	46,795 (208.2)	51,340 (228.4)	62,320 (277.2)	88,120 (392.0)
3/4	6-5/8 (170)	(1) 3/4 x 6-5/8	6,080 (27.0)	8,615 (38.3)	12,270 (54.6)	17,355 (77.2)	24,330 (108.2)	34,470 (153.3)	36,800 (163.7)	52,060 (231.6)
	10 (254)	(1) 3/4 x 6-5/8 & (1) 1/2 x 4-1/4	9,110 (40.5)	14,835 (66.0)	22,755 (101.2)	32,180 (143.1)	36,445 (162.1)	59,350 (264.0)	68,260 (303.6)	96,540 (429.4)
	13-1/4 (337)	(2) 3/4 x 6-5/8	15,220 (67.7)	15,310 (68.1)	34,700 (154.4)	49,080 (218.3)	60,875 (270.8)	61,230 (272.4)	104,100 (463.1)	147,240 (655.0)
7/8	6-5/8 (170)	(1) 7/8 x 6-5/8	7,145 (31.8)	9,130 (40.6)	13,110 (58.3)	18,535 (82.4)	28,580 (127.1)	36,525 (162.5)	39,320 (174.9)	55,600 (247.3)
	10 (254)	(2) 3/4 x 6-5/8	10,475 (46.6)	18,970 (84.4)	24,575 (109.3)	34,755 (154.6)	41,905 (186.4)	75,870 (337.5)	73,720 (327.9)	104,260 (463.8)
	13-1/4 (337)	(2) 7/8 x 6-5/8	16,475 (73.3)	23,055 (102.6)	34,780 (154.7)	53,010 (235.8)	65,895 (293.1)	92,220 (410.2)	112,440 (500.2)	159,020 (707.4)
1	8-1/4 (210)	(1) 1 x 8-1/4	8,640 (38.4)	13,425 (59.7)	19,690 (87.6)	27,840 (123.8)	34,560 (153.7)	53,695 (238.8)	59,060 (262.7)	83,520 (371.5)
	12-3/8 (314)	(2) 7/8 x 6-5/8	14,665 (65.2)	23,450 (104.3)	36,170 (160.9)	51,150 (227.5)	58,665 (261.0)	93,800 (417.2)	108,500 (482.6)	153,440 (682.5)
	16-1/2 (419)	(2) 1 x 8-1/4	26,645 (118.5)	30,805 (137.0)	55,690 (247.7)	78,750 (350.3)	106,580 (474.1)	123,220 (548.1)	167,060 (743.1)	236,240 (1050.8)
1-1/4	12 (305)	(1) 1-1/4 x 12	19,175 (85.3)	23,920 (106.4)	38,615 (171.8)	54,610 (242.9)	76,740 (341.4)	95,680 (425.6)	115,840 (515.3)	163,820 (728.7)
	15 (381)	(1) 1-1/4 x 12 & (1) 1 x 8-1/4	24,750 (110.1)	26,855 (119.5)	53,960 (240.0)	76,315 (339.5)	99,000 (440.4)	107,420 (477.8)	161,880 (720.1)	228,940 (1018.4)
	18 (457)	(1) 1-1/4 x 12 & (2) 1 x 8-1/4	29,535 (131.4)	37,920 (168.7)	70,935 (315.5)	100,320 (446.2)	118,140 (525.5)	151,680 (674.7)	212,800 (946.6)	300,960 (1338.7)

1) Los factores de influencia para el espaciamiento y/o al borde se aplican a los valores de concreto/adherencia indicados en la parte superior, y después se comparan con el valor del acero. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.

2) La capacidad en corte máxima promedio del concreto está basada en el método de diseño de resistencia.

3) Contacte a Hilti para el uso en empotramientos alternativos a los probados y enlistados en la parte superior.

**Tabla 4 - Esfuerzo admisible del acero para varillas HAS de acero de carbono y acero inoxidable<sup>1</sup>**

Diámetro nominal del anclaje	HAS-E ISO 898 Class 5.8		HAS-E-Br ASTM A193 B7		HAS SS AISI 304/316 SS	
	Tensión lb (kN)	Corte lb (kN)	Tensión lb (kN)	Corte lb (kN)	Tensión lb (kN)	Corte lb (kN)
3/8	2,640 (11.7)	1,360 (6.0)	4,555 (20.3)	2,345 (10.4)	3,645 (16.2)	1,875 (8.3)
1/2	4,700 (20.9)	2,420 (10.8)	8,100 (36.0)	4,170 (18.5)	6,480 (28.8)	3,335 (14.8)
5/8	7,340 (32.7)	3,780 (16.8)	12,655 (56.3)	6,520 (29.0)	10,125 (45.0)	5,215 (23.2)
3/4	10,570 (47.0)	5,445 (24.2)	18,225 (81.1)	9,390 (41.8)	12,390 (55.1)	6,385 (28.4)
7/8	14,385 (64.0)	7,410 (33.0)	24,805 (110.3)	12,780 (56.9)	16,865 (75.0)	8,690 (38.6)
1	18,790 (83.6)	9,680 (43.0)	32,400 (144.1)	16,690 (74.2)	22,030 (98.0)	11,350 (50.5)
1-1/4	29,360 (130.6)	15,125 (67.3)	50,620 (225.2)	26,080 (116.0)	34,425 (153.1)	17,735 (78.9)

1) El esfuerzo admisible del acero según la definición del Manual de Construcción con Acero AISC (ASD):

Tensión =  $0.33 \times F_u \times \text{área nominal}$

Corte =  $0.17 \times F_u \times \text{área nominal}$

**Tabla 5 - Esfuerzo permisible máximo del acero para las varillas HAS de acero de carbono y acero inoxidable<sup>1</sup>**

Diámetro nominal del anclaje	HAS-E ISO 898 Class 5.8			HAS-E-B ASTM A193 B7			HAS SS AISI 304/316 SS		
	Fluencia lb (kN)	Tensión lb (kN)	Corte lb (kN)	Fluencia lb (kN)	Tensión lb (kN)	Corte lb (kN)	Fluencia lb (kN)	Tensión lb (kN)	Corte lb (kN)
3/8	4,495 (20.0)	6,005 (26.7)	3,605 (16.0)	8,135 (36.2)	10,350 (43.4)	6,210 (27.6)	5,035 (22.4)	8,280 (36.8)	4,970 (22.1)
1/2	8,230 (36.6)	10,675 (47.5)	6,405 (28.5)	14,900 (66.3)	18,405 (79.0)	11,040 (49.1)	9,225 (41.0)	14,720 (65.5)	8,835 (39.3)
5/8	13,110 (58.3)	16,680 (74.2)	10,010 (44.5)	23,730 (105.6)	28,760 (125.7)	17,260 (76.8)	14,690 (65.3)	23,010 (102.4)	13,805 (61.4)
3/4	19,400 (86.3)	24,020 (106.9)	14,415 (64.1)	35,120 (156.2)	41,420 (185.7)	24,850 (110.5)	15,050 (66.9)	28,165 (125.3)	16,800 (75.2)
7/8	26,780 (119.1)	32,695 (145.4)	19,620 (87.3)	48,480 (215.7)	56,370 (256.9)	33,825 (150.5)	20,775 (92.4)	38,335 (170.5)	23,000 (102.3)
1	35,130 (156.3)	42,705 (190.0)	25,625 (114.0)	63,600 (282.9)	73,630 (337.0)	44,180 (196.5)	27,255 (121.2)	50,070 (222.7)	30,040 (133.6)
1-1/4	56,210 (250.0)	66,730 (296.8)	40,035 (178.1)	101,755 (452.6)	115,050 (511.8)	69,030 (307.1)	43,610 (194.0)	78,235 (348.0)	46,940 (208.8)

1) El esfuerzo Permisible del acero según la definición del Manual de Construcción con Acero AISC, 2da Ed. (LRFD):

Fluencia =  $F_y \times \text{área de tensión traccional}$

Tensión =  $0.75 \times F_u \times \text{área nominal}$

Corte =  $0.45 \times F_u \times \text{área nominal}$

**Tabla 6 - Capacidad de adhesión o concreto permitida y esfuerzos admisibles del acero de HVU para insertos HIS-N y HIS-RN<sup>1,2</sup>**

Tamaño de la rosca	Profundidad de empotramiento pulg.	Cápsula(s) adhesiva(s) requerida(s)	Capacidad permitida de adherencia/concreto <sup>2</sup>	Resistencia del perno de acero <sup>2</sup>				
				Tensión lb (kN)	ASTM A325 Acero de carbono		ASTM F593 Acero inoxidable	
					Tensión <sup>1</sup> lb (kN)	Corte <sup>1</sup> lb (kN)	Tensión <sup>1</sup> lb (kN)	Corte <sup>1</sup> lb (kN)
3/8-16 UNC	4-3/8 (110)	(1) 1/2 x 4-1/4	3,180 (14.1)	4,370 (19.4)	2,250 (10.0)	3,645 (16.2)	1,875 (8.3)	
1/2-13 UNC	5 (127)	(1) 5/8 x 5	4,570 (20.3)	7,775 (34.6)	4,005 (17.8)	6,480 (28.8)	3,335 (14.8)	
5/8-11 UNC	6-5/8 (168)	(1) 7/8 x 6-5/8	7,460 (33.2)	12,150 (54.0)	6,260 (27.8)	10,125 (45.0)	5,215 (23.2)	
3/4-10 UNC	8-1/4 (210)	(1) 1 x 8-1/4	9,165 (40.8)	17,495 (77.8)	9,010 (40.1)	12,395 (55.1)	6,385 (28.4)	

**Tabla 7 - Capacidad de adhesión o concreto máxima y esfuerzos admisibles del acero de HVU para insertos HIS-N y HIS-RN<sup>1,2</sup>**

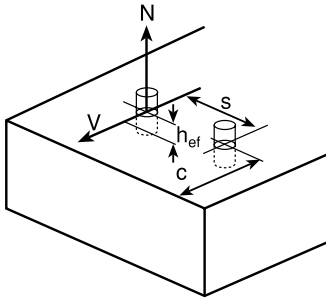
Tamaño de la rosca	Profundidad de empotramiento pulg.	Cápsula(s) adhesiva(s) requerida(s)	Capacidad máxima de adherencia/concreto <sup>2</sup>	Resistencia del perno de acero <sup>2</sup>				
				Tensión lb (kN)	ASTM A325 Acero de carbono		ASTM F593 Acero inoxidable	
					Tensión <sup>1</sup> lb (kN)	Corte <sup>1</sup> lb (kN)	Tensión <sup>1</sup> lb (kN)	Corte <sup>1</sup> lb (kN)
3/8-16 UNC	4-3/8 (110)	(1) 1/2 x 4-1/4	12,715 (56.6)	9,935 (44.2)	5,960 (26.5)	8,280 (36.8)	4,970 (22.1)	
1/2-13 UNC	5 (127)	(1) 5/8 x 5	18,275 (81.3)	17,665 (78.6)	10,600 (47.2)	14,720 (65.5)	8,835 (39.3)	
5/8-11 UNC	6-5/8 (168)	(1) 7/8 x 6-5/8	29,840 (132.7)	27,610 (122.8)	16,565 (73.7)	23,010 (102.4)	13,805 (61.4)	
3/4-10 UNC	8-1/4 (210)	(1) 1 x 8-1/4	36,660 (163.1)	39,760 (176.9)	23,855 (106.1)	28,165 (125.3)	16,900 (75.1)	

1) Utilice el valor menor, ya sea de la capacidad de adherencia/concreto o de los esfuerzos admisibles del acero. La resistencia a la compresión mínima del concreto f'<sub>c</sub> es 2,00 psi.

2) Los valores del acero de acuerdo a AISC  
 Pernos ASTM A325 F<sub>y</sub> = 92 ksi , F<sub>u</sub> = 120 ksi  
 ASTM F593 (AISI 304/316) F<sub>y</sub> = 65 ksi, F<sub>u</sub> = 100 ksi para 3/8" hasta 5/8"  
 F<sub>y</sub> = 45 ksi, F<sub>u</sub> = 85 ksi para 3/4"

Valores de carga permisibles      Valores de carga máximos  
 Tensión = 0.33 x F<sub>u</sub> x A<sub>nom</sub>      Tensión = 0.75 x F<sub>u</sub> x A<sub>nom</sub>  
 Corte = 0.17 x F<sub>u</sub> x A<sub>nom</sub>      Corte = 0.45 x F<sub>u</sub> x A<sub>nom</sub>

Figura 3 - Espaciamiento y distancia al borde en el concreto



**Factores de ajuste de distancia entre anclajes**

- s = Distancia real
- $h_{ef}$  = Empotramiento real
- $s_{min} = 0.5 h_{ef}$
- $s_{cr} = 1.5 h_{ef}$

**Factores de ajuste de distancia al borde**

- c = Distancia al borde real
- $h_{ef}$  = Empotramiento real
- $c_{min} = 0.5 h_{ef}$  tensión y corte
- $c_{cr}$  =  $1.5 h_{ef}$  Tensión
- =  $2.0 h_{ef}$  Corte
- ⊥ = Perpendicular al borde
- || = Paralelo al borde

**Tensión/corte en espaciamento**  
 $s_{min} = 0.5 h_{ef}$      $s_{cr} = 1.5 h_{ef}$   
 $f_A = 0.3(s/h_{ef}) + 0.55$   
 para  $s_{cr} > s > s_{min}$

---

**Tensión en distancia al borde**  
 $c_{min} = 0.5 h_{ef}$      $c_{cr} = 1.5 h_{ef}$   
 $f_{RN} = 0.4(c/h_{ef}) + 0.40$   
 para  $c_{cr} > c > c_{min}$

---

**Corte en distancia al borde ⊥ Hacia el borde**  
 $c_{min} = 0.5 h_{ef}$      $c_{cr} = 2.0 h_{ef}$   
 $f_{RV1} = 0.54(c/h_{ef}) - 0.09$   
 para  $c_{cr} > c > c_{min}$

---

**Corte en distancia al borde || a o lejos del borde**  
 $c_{min} = 0.5 h_{ef}$      $c_{cr} = 2.0 h_{ef}$   
 $f_{RV2} = 0.36(c/h_{ef}) + 0.28$   
 para  $c_{cr} > c > c_{min}$

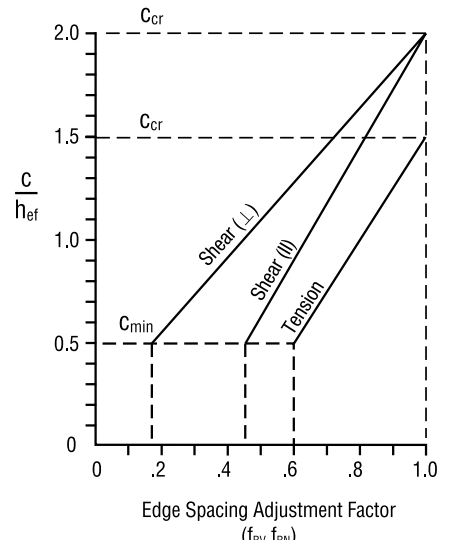
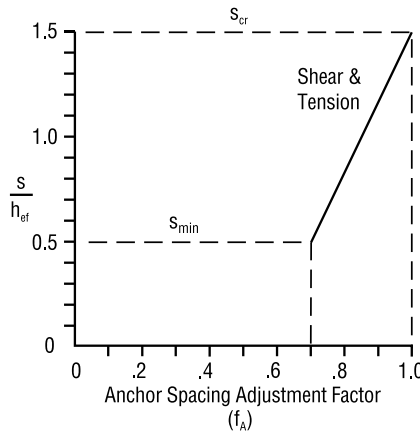


Tabla 8 - Factores de ajuste de carga de HVU para anclajes de 3/8-pulg. de diámetro

Diametro del Anclaje	3/8-pulg. diámetro												
	Factor de espaciado en tensión/corte $f_A$			Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$			Factor de distancia al borde en corte (⊥ Hacia el borde) $f_{RV1}$			Factor de distancia al borde en corte (   a o lejos del borde) $f_{RV2}$			
Empotramiento pulg.	3-1/2	5-1/4	7	3-1/2	5-1/4	7	3-1/2	5-1/4	7	3-1/2	5-1/4	7	
Espaciado (s) / Distancia al borde (c) - plug	1-3/4	0.70			0.60			0.18			0.46		
	2	0.72			0.63			0.22			0.49		
	2-5/8	0.78	0.70		0.70	0.60		0.32	0.18		0.55	0.46	
	3	0.81	0.72		0.74	0.63		0.37	0.22		0.59	0.49	
	3-1/2	0.85	0.75	0.70	0.80	0.67	0.60	0.45	0.27	0.18	0.64	0.52	0.46
	4	0.89	0.78	0.72	0.86	0.70	0.63	0.53	0.32	0.22	0.69	0.55	0.49
	4-1/2	0.94	0.81	0.74	0.91	0.74	0.66	0.60	0.37	0.26	0.74	0.59	0.51
	5-1/4	1.00	0.85	0.78	1.00	0.80	0.70	0.72	0.45	0.32	0.82	0.64	0.55
	6		0.89	0.81		0.86	0.74	0.84	0.53	0.37	0.90	0.69	0.59
	7		0.95	0.85		0.93	0.80	1.00	0.63	0.45	1.00	0.76	0.64
	7-7/8		1.00	0.89		1.00	0.85		0.72	0.52		0.82	0.69
	8-1/2			0.89			0.86		0.78	0.57		0.86	0.72
	9			0.91			0.89		0.84	0.60		0.90	0.74
	10			0.94			0.91		0.94	0.68		0.97	0.79
10-1/2			0.96			0.94		1.00	0.72		1.00	0.82	
12			0.98			0.97			0.84			0.90	
13			1.00			1.00			0.91			0.95	
14									1.00			1.00	

**Tabla 9 - Factores de ajuste de carga de HVU para anclajes de 1/2-pulg. de diámetro**

Diámetro del anclaje	1/2-pulg. diámetro													
	Factor de espaciado en tensión/corte $f_A$			Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$			Factor de distancia al borde en corte (⊥ Hacia el borde) $f_{RV1}$			Factor de distancia al borde en corte (   a o lejos del borde) $f_{RV2}$				
Prof. de empotramiento, pulg.	4-1/4	6-3/8	8-1/2	4-1/4	6-3/8	8-1/2	4-1/4	6-3/8	8-1/2	4-1/4	6-3/8	8-1/2		
Espaciado (s) / Distancia al borde (c), -pulg	2-1/8	0.70			0.60				0.18			0.46		
	3	0.76			0.68				0.29			0.53		
	3-3/16	0.78	0.70		0.70	0.60			0.32	0.18		0.55	0.46	
	3-1/2	0.80	0.71		0.73	0.62			0.35	0.21		0.58	0.48	
	4	0.83	0.74		0.78	0.65			0.42	0.25		0.62	0.51	
	4-1/4	0.85	0.75	0.70	0.80	0.67	0.60		0.45	0.27	0.18	0.64	0.52	0.46
	5	0.90	0.79	0.73	0.87	0.71	0.64		0.55	0.33	0.23	0.70	0.56	0.49
	5-1/2	0.94	0.81	0.74	0.92	0.75	0.66		0.61	0.38	0.26	0.75	0.59	0.51
	6	0.97	0.83	0.76	0.96	0.78	0.68		0.67	0.42	0.29	0.79	0.62	0.53
	6-3/8	1.00	0.85	0.78	1.00	0.80	0.70		0.72	0.45	0.32	0.82	0.64	0.55
	7		0.88	0.80		0.84	0.73		0.80	0.50	0.35	0.87	0.68	0.58
	8		0.93	0.83		0.90	0.78		0.93	0.59	0.42	0.96	0.73	0.62
	8-1/2		0.95	0.85		0.93	0.80		1.00	0.63	0.45	1.00	0.76	0.64
	9		0.97	0.87		0.96	0.82			0.67	0.48		0.79	0.66
	9-9/16		1.00	0.89		1.00	0.85			0.72	0.52		0.82	0.69
	10			0.90			0.87			0.76	0.55		0.84	0.70
	10-1/2			0.92			0.89			0.80	0.58		0.87	0.72
12			0.97			0.96			0.93	0.67		0.96	0.79	
12-3/4			1.00			1.00			1.00	0.72		1.00	0.82	
14										0.80			0.87	
16										0.93			0.96	
17										1.00			1.00	

Tensión/corte en espaciamento

$$s_{\min} = 0.5 h_{ef} \quad s_{cr} = 1.5 h_{ef}$$

$$f_A = 0.3(s/h_{ef}) + 0.55$$

para  $s_{cr} > s > s_{\min}$

Tensión en distancia al borde

$$c_{\min} = 0.5 h_{ef} \quad c_{cr} = 1.5 h_{ef}$$

$$f_{RN} = 0.4(c/h_{ef}) + 0.40$$

para  $c_{cr} > c > c_{\min}$

Corte en distancia al borde  
Hacia el borde

$$c_{\min} = 0.5 h_{ef} \quad c_{cr} = 2.0 h_{ef}$$

$$f_{RV1} = 0.54(c/h_{ef}) - 0.09$$

para  $c_{cr} > c > c_{\min}$

Corte en distancia al borde  
|| a o lejos del borde

$$c_{\min} = 0.5 h_{ef} \quad c_{cr} = 2.0 h_{ef}$$

$$f_{RV2} = 0.36(c/h_{ef}) + 0.28$$

para  $c_{cr} > c > c_{\min}$

**Tabla 10 - Factores de ajuste de carga de HVU para anclajes de 5/8-in y 3/4-pulg. de diámetro**

Diámetro del anclaje	5/8-pulg. diámetro												3/4-pulg. diámetro															
	Factor de espaciado en tensión/corte $f_A$			Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$			Factor de distancia al borde en corte (⊥ Hacia el borde) $f_{RV1}$			Factor de distancia al borde en corte (   a o lejos del borde) $f_{RV2}$			Factor de espaciado en tensión/corte $f_A$			Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$			Factor de distancia al borde en corte (⊥ Hacia el borde) $f_{RV1}$			Factor de distancia al borde en corte (   a o lejos del borde) $f_{RV2}$						
Prof. de empotramiento, pulg.	5	7-1/2	10	5	7-1/2	10	5	7-1/2	10	5	7-1/2	10	5	7-1/2	10	6-5/8	10	13-1/4	6-5/8	10	13-1/4	6-5/8	10	13-1/4	6-5/8	10	13-1/4	
Espaciado (s) / Distancia al b <sub>v</sub> de (c), -pulg	2-1/2	0.70			0.60				0.18			0.46																
	3-5/16	0.75			0.67				0.27			0.52				0.70			0.60			0.18				0.46		
	3-3/4	0.78	0.70		0.70	0.60			0.32	0.18		0.55	0.46		0.72			0.63			0.22				0.48			
	4	0.79	0.71		0.72	0.61			0.34	0.20		0.57	0.47		0.73			0.64			0.24				0.50			
	4-1/2	0.82	0.73		0.76	0.64			0.40	0.23		0.60	0.50		0.75			0.67			0.28				0.52			
	5	0.85	0.75	0.70	0.80	0.67	0.60		0.45	0.27	0.18	0.64	0.52	0.46	0.78	0.70		0.70	0.60		0.32	0.18		0.55	0.46			
	5-1/2	0.88	0.77	0.72	0.84	0.69	0.62		0.50	0.31	0.21	0.68	0.54	0.48	0.80	0.72		0.73	0.62		0.36	0.21		0.58	0.48			
	6	0.91	0.79	0.73	0.88	0.72	0.64		0.56	0.34	0.23	0.71	0.57	0.50	0.82	0.73		0.76	0.64		0.40	0.23		0.61	0.50			
	6-5/8	0.95	0.82	0.75	0.93	0.75	0.67		0.63	0.39	0.27	0.76	0.60	0.52	0.85	0.75	0.70	0.80	0.67	0.60	0.45	0.27	0.18	0.64	0.52	0.46		
	7	0.97	0.83	0.76	0.96	0.77	0.68		0.67	0.41	0.29	0.78	0.62	0.53	0.87	0.76	0.71	0.82	0.68	0.61	0.48	0.29	0.20	0.66	0.53	0.47		
	7-1/2	1.00	0.85	0.78	1.00	0.80	0.70		0.72	0.45	0.32	0.82	0.64	0.55	0.89	0.78	0.72	0.85	0.70	0.63	0.52	0.32	0.22	0.69	0.55	0.48		
	8		0.87	0.79		0.83	0.72		0.77	0.49	0.34	0.86	0.66	0.57	0.91	0.79	0.73	0.88	0.72	0.64	0.56	0.34	0.24	0.71	0.57	0.50		
	9		0.91	0.82		0.88	0.76		0.88	0.56	0.40	0.93	0.71	0.60	0.96	0.82	0.75	0.94	0.76	0.67	0.64	0.40	0.28	0.77	0.60	0.52		
	9-15/16		0.95	0.85		0.93	0.80		0.98	0.63	0.45	1.00	0.76	0.64	1.00	0.85	0.78	1.00	0.80	0.70	0.72	0.45	0.32	0.82	0.64	0.55		
	10		0.95	0.85		0.93	0.80		1.00	0.63	0.45		0.76	0.64		0.85	0.78		0.80	0.70	0.73	0.45	0.32	0.82	0.64	0.55		
	11-1/4		1.00	0.89		1.00	0.85			0.72	0.52		0.82	0.69		0.89	0.80		0.85	0.74	0.83	0.52	0.37	0.89	0.69	0.59		
	12			0.91			0.88			0.77	0.56		0.86	0.71		0.91	0.82		0.88	0.76	0.89	0.56	0.40	0.93	0.71	0.61		
	13			0.94			0.92			0.85	0.61		0.90	0.75		0.94	0.84		0.92	0.79	0.97	0.61	0.44	0.99	0.75	0.63		
	13-1/4			0.95			0.93			0.86	0.63		0.92	0.76		0.95	0.85		0.93	0.80	1.00	0.63	0.45	1.00	0.76	0.64		
	15			1.00			1.00			1.00	0.72		1.00	0.82		1.00	0.89		1.00	0.85		0.72	0.52		0.82	0.69		
18										0.88			0.93			0.96			0.94		0.88	0.64		0.93	0.77			
20									1.00				1.00			1.00			1.00		1.00	0.73		1.00	0.82			
22																						0.81			0.88			
24																						0.89			0.93			
26-1/2																						1.00			1.00			

Tabla 11 - Factores de ajuste de carga de HVU para anclajes de 7/8-pulg. de diámetro

Tensión/corte en espaciado  
 $s_{min} = 0.5 h_{ef}$      $s_{cr} = 1.5 h_{ef}$   
 $f_A = 0.3(s/h_{ef}) + 0.55$   
 para  $s_{cr} > s > s_{min}$

Tensión en distancia al borde  
 $c_{min} = 0.5 h_{ef}$      $c_{cr} = 1.5 h_{ef}$   
 $f_{RN} = 0.4(c/h_{ef}) + 0.40$   
 para  $c_{cr} > c > c_{min}$

Corte en distancia al borde  
 ⊥ Hacia el borde  
 $c_{min} = 0.5 h_{ef}$      $c_{cr} = 2.0 h_{ef}$   
 $f_{RV1} = 0.54(c/h_{ef}) - 0.09$   
 para  $c_{cr} > c > c_{min}$

Corte en distancia al borde  
 || a o lejos del borde  
 $c_{min} = 0.5 h_{ef}$      $c_{cr} = 2.0 h_{ef}$   
 $f_{RV2} = 0.36(c/h_{ef}) + 0.28$   
 para  $c_{cr} > c > c_{min}$

Diámetro del anclaje	7/8-pulg. diámetro															
	Factor de espaciado en tensión/corte $f_A$			Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$			Factor de distancia al borde en corte (⊥ Hacia el borde) $f_{RV1}$			Factor de distancia al borde en corte (   a o lejos del borde) $f_{RV2}$						
	6-5/8	10	13-1/4	6-5/8	10	13 1/4	6-5/8	10	13-1/4	6-5/8	10	13-1/4				
Espaciado (s) / Distancia al borde (c), -pulg.	3-5/16	0.70			0.60				0.18				0.46			
	4	0.73			0.64				0.24				0.50			
	4-1/2	0.75			0.67				0.28				0.52			
	5	0.78	0.70		0.70	0.60			0.32	0.18			0.55	0.46		
	6	0.82	0.73		0.76	0.64			0.40	0.23			0.61	0.50		
	6-5/8	0.85	0.75	0.70	0.80	0.67	0.60		0.45	0.27	0.18		0.64	0.52	0.46	
	7	0.87	0.76	0.71	0.82	0.68	0.61		0.48	0.29	0.20		0.66	0.53	0.47	
	8	0.91	0.79	0.73	0.88	0.72	0.64		0.56	0.34	0.24		0.71	0.57	0.50	
	9	0.96	0.82	0.75	0.94	0.76	0.67		0.64	0.40	0.28		0.77	0.60	0.52	
	9-15/16	1.00	0.85	0.78	1.00	0.80	0.70		0.72	0.45	0.32		0.82	0.64	0.55	
	10		0.85	0.78		0.80	0.70		0.73	0.45	0.32		0.82	0.64	0.55	
	11		0.88	0.80		0.84	0.73		0.81	0.50	0.36		0.88	0.68	0.58	
	12		0.91	0.82		0.88	0.76		0.89	0.56	0.40		0.93	0.71	0.61	
	13		0.94	0.84		0.92	0.79		0.97	0.61	0.44		0.99	0.75	0.63	
	13-1/4		0.95	0.85		0.93	0.80		1.00	0.63	0.45		1.00	0.76	0.64	
	14		0.97	0.87		0.96	0.82			0.67	0.48			0.78	0.66	
	15		1.00	0.89		1.00	0.85			0.72	0.52			0.82	0.69	
	16			0.91		0.88				0.77	0.56			0.86	0.71	
	18			0.96		0.94				0.88	0.64			0.93	0.77	
	20			1.00		1.00				1.00	0.73			1.00	0.82	
	22										0.81				0.88	
	24										0.89				0.93	
	26-1/2										1.00				1.00	

Tabla 12 - Factores de ajuste de carga de HVU para anclajes de 1-pulg. y 1-1/4-pulg. de diámetro

Diámetro del anclaje	1-pulg. diámetro												1-1/4-pulg. diámetro												
	Factor de espaciado en tensión/corte $f_A$			Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$			Factor de distancia al borde en corte (⊥ Hacia el borde) $f_{RV1}$			Factor de distancia al borde en corte (   a o lejos del borde) $f_{RV2}$			Factor de espaciado en tensión/corte $f_A$			Factor de distancia al borde en tensión $f_{RN}$			Factor de distancia al borde en corte (⊥ Hacia el borde) $f_{RV1}$			Factor de distancia al borde en corte (   a o lejos del borde) $f_{RV2}$			
	8-1/4	12-3/8	16-1/2	8-1/4	12-3/8	16-1/2	8-1/4	12-3/8	16-1/2	8-1/4	12-3/8	16-1/2	12	15	18	12	15	18	12	15	18	12	15	18	
Espaciado (s) / Distancia al borde (c), -pulg.	4-1/8	0.70			0.60				0.18																
	4-1/2	0.71			0.62				0.20																
	5	0.73			0.64				0.24																
	6	0.77			0.69				0.30				0.70			0.60			0.18				0.46		
	6-3/16	0.78	0.70		0.70	0.60			0.32	0.18			0.70			0.61			0.19				0.47		
	7	0.80	0.72		0.74	0.63			0.37	0.22			0.73			0.63			0.23				0.49		
	7-1/2	0.82	0.73		0.76	0.64			0.40	0.24			0.74	0.70		0.65	0.60		0.25	0.18			0.51	0.46	
	8-1/4	0.85	0.75	0.70	0.80	0.67	0.60		0.45	0.27	0.18		0.76	0.72		0.68	0.62		0.28	0.21			0.53	0.48	
	9	0.88	0.77	0.71	0.84	0.69	0.62		0.50	0.30	0.20		0.78	0.73	0.70	0.70	0.64	0.60	0.32	0.23	0.18		0.55	0.50	0.46
	10	0.91	0.79	0.73	0.88	0.72	0.64		0.56	0.35	0.24		0.80	0.75	0.72	0.73	0.67	0.62	0.36	0.27	0.21		0.58	0.52	0.48
	11	0.95	0.82	0.75	0.93	0.76	0.67		0.63	0.39	0.27		0.83	0.77	0.73	0.77	0.69	0.64	0.41	0.31	0.24		0.61	0.54	0.50
	12-3/8	1.00	0.85	0.78	1.00	0.80	0.70		0.72	0.45	0.32		0.86	0.80	0.76	0.81	0.73	0.68	0.47	0.36	0.28		0.65	0.58	0.53
	13		0.87	0.79		0.82	0.72		0.76	0.48	0.34		0.88	0.81	0.77	0.83	0.75	0.69	0.50	0.38	0.30		0.67	0.59	0.54
	14		0.89	0.80		0.85	0.74		0.83	0.52	0.37		0.90	0.83	0.78	0.87	0.77	0.71	0.54	0.41	0.33		0.70	0.62	0.56
	16		0.94	0.84		0.92	0.79		0.96	0.61	0.43		0.95	0.87	0.82	0.93	0.83	0.76	0.63	0.49	0.39		0.76	0.66	0.60
	16-1/2		0.95	0.85		0.93	0.80		1.00	0.63	0.45		0.96	0.88	0.83	0.95	0.84	0.77	0.65	0.50	0.41		0.78	0.68	0.61
	18		0.99	0.88		0.98	0.84		1.00	0.70	0.50		1.00	0.91	0.85	1.00	0.88	0.80	0.72	0.56	0.45		0.82	0.71	0.64
	18-9/16		1.00	0.89		1.00	0.85		1.00	0.72	0.52		1.00	0.92	0.86		0.90	0.81	0.75	0.58	0.47		0.84	0.73	0.65
	22-1/2			0.96		0.95	0.89		0.95	0.89	0.65		1.00	0.93		1.00	0.90	0.92	0.72	0.59	0.49		0.96	0.82	0.73
	24			0.99		0.98	0.96		0.96	0.70	0.50		1.00	0.95		1.00	0.93	0.93	0.77	0.63	0.50		1.00	0.86	0.76
	24-3/4			1.00		1.00	1.00		1.00	0.72	0.50		1.00	0.96		1.00	0.95	0.95	0.80	0.65	0.50		1.00	0.87	0.78
	27									0.79	0.50		1.00			1.00			0.88	0.72	0.50		0.93	0.82	
	30									0.89	0.50		1.00			1.00			1.00	0.81	0.50		1.00	0.88	
	33									1.00	0.50		1.00			1.00			1.00	0.90	0.50		1.00	0.94	
	36										1.00		1.00			1.00			1.00	1.00	0.50		1.00	1.00	



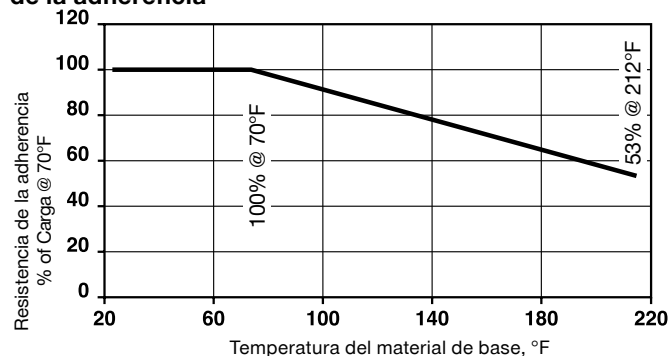
## PROPIEDADES DEL MATERIAL

**Tabla 13 - Resistencia química del adhesivo HVU**

Químico/Líquido	% por Peso	No resistente	Parcialmente resistente	Resistente
Ácido acético	conc. 10%		•	•
Acetona		•		
Amoniaco	25% 5%	•	•	
Nitrato de amonio	10% 10%			• •
Sulfato de amonio	10%	•		
Solución de ácido carbólico (fenol)	conc.			•
Cloruro de carbono	40% 20%			• •
Sosa cáustica	conc.			•
Hidróxido de sodio	10%			•
Solución de cal clorada	10%			•
Ácido cítrico				•
Solución de sal común				•
Agua residual comunal	96%		•	
Aceite de diesel	conc.			•
Etanol	10%			•
Etilenglicol	20%		•	
Ácido fórmico	30% 5%		•	•
Ácido clorhídrico	50% 10%			• •
Peróxido de hidrógeno				•
Ácido láctico	conc.	•		
Aceite de máquina	conc.			•
Metanol	Vol% <sup>1</sup>			•
Metil isobutil cetona	Vol% <sup>2</sup>			•
Mezcla de aminas	40% 20%	•	•	
Mezcla de hidrocarburos aromáticos				•
Ácido nítrico	40% 20%			• •
Petróleo/Gasolina	conc.			•
Ácido fosfórico	conc.			•
2-propanol	10%			•
Propilenglicol	50%			•
Carbonato de sodio	40% 20%			• •
Silicato sódico (pH = 14)	conc.			•
Ácido sulfúrico				•
Xileno				•

1) 35 Vol% Trietanolamina, 30 Vol% n-Butilamina y 35 Vol% N,N-Dimetilanilina  
2) 60 Vol% Tolueno, 30 Vol% Xileno y 10 Vol% Metilnaftaleno

Nota: En el uso real, la mayor parte de la resina está encapsulada en el concreto, dejando expuesta solo un área de superficie muy pequeña. En algunos casos, esto permitiría el uso del sistema HVU en lugares dónde estaría expuesto a compuestos adhesivos parcialmente resistentes.

**Figura 4 - Influencia de la temperatura en la resistencia de la adherencia<sup>1,2</sup>**


- 1) Prueba de temperatura del concreto: la muestra a prueba se mantiene a la temperatura, se remueve del ambiente controlado y se prueba hasta su falla.
- 2) Prueba de deslizamiento a largo plazo de acuerdo con los criterios de aceptación AC58 de ICC-ES.

**Tabla 14 - Volumen de cápsula de HVU**

Tamaño	(in <sup>3</sup> )
HVU 3/8 (M10)	0.37
HVU 1/2 (M12)	0.61
HVU 5/8 (M16)	1.04
HVU 3/4	2.07
HVU 7/8 (M20)	2.62
HVU 1 (M24)	4.21
HVU 1-1/4 (M32)	9.46

**Tabla 15 - Tiempo de curado total**

Temperatura del material de base		Tiempo de curado total
°F	°C	
23	- 5	5 hr
32	0	1 hr
50	10	30 min
más de 68	20	20 mn

**Tabla 16 - Influencia de la radiación de energía elevada**

Exposición a la radiación <sup>1,2</sup>	Efecto perjudicial	Recomendación de uso
< 10 Mrad	Insignificante	Uso completo
10 – 100 Mrad	Moderado	Uso restringido $F_{rec.} = 0.5 F_{perm.}$
> 100 Mrad	Medio a elevado	No se recomienda su uso

- 1) Mrad = Megarad
- 2) Dosis durante vida útil.

Las muestras de la resina HVU fueron sumergidas en los diferentes compuestos adhesivos por un periodo de hasta un año. Al final del periodo de prueba, las muestras fueron analizadas. Todas las muestras que no mostraron un daño visible y que presentaban una reducción en su resistencia a la flexión menor al 25% fueron clasificadas como Resistentes. Las muestras que presentaron daños ligeros, tales como pequeñas fisuras, astillas, etc. o una reducción en su resistencia a la flexión del 25% o más, fueron clasificadas como Parcialmente Resistentes. Las muestras que sufrieron daños importantes o se destruyeron fueron clasificadas como No Resistentes.

## INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

Las instrucciones de instalación impresas del fabricante (IIF) están incluidas en cada paquete de productos. También pueden consultarse en línea o descargarse en Internet. Ya que existe la posibilidad de modificaciones, asegúrese siempre de que las IIF descargadas sigan vigentes al momento de utilizarlas. Una instalación correcta es vital para lograr el máximo desempeño. La capacitación está disponible sobre pedido. Contacte a la Asistencia Técnica de Hilti para aplicaciones y condiciones que no se mencionen en las IIF.

**INFORMACIÓN PARA PEDIDO<sup>1</sup>**
**Cápsula adhesiva HVU**


Sistema de Anclaje HVU con Varillas Roscadas <sup>2,3,4</sup>		Herramienta de Instalación <sup>2,3</sup>			
Tamaño de la cápsula	Cant.	Descripción	Cant.	Diám. Perf.	Empot. Est.
HVU 3/8 x 3-1/2	10	3/8	10	7/16	3-1/2
HVU 1/2 x 4-1/4	10	1/2	10	9/16	4-1/4
HVU 5/8 x 5	10	5/8	5	11/16	5
HVU 3/4 x 6-5/8	5	3/4	5	7/8	6-5/8
HVU 7/8 x 6-5/8	5	7/8	5	1	6-5/8
HVU 1 x 8-1/4	5	1	5	1-1/8	8-1/4
HVU 1-1/4 x 12	4	1-1/4	5	1-3/8	12



Varilla HAS-E



Eje y Dado de transmisión para instalar varillas HAS e insertos HIS



Inserto HIS-N



Herramienta de Instalación HIS-N

Sistema de Anclaje HVU con Insertos HIS-N		Herramienta de Instalación HIS-S <sup>1</sup>			
Tamaño de la cápsula	Cant.	Descripción	Dado de trans.	Diám. Perf.	Empot. Est.
HVU 1/2 x 4-1/4	10	3/8	9/16	11/16	4-1/4
HVU 5/8 x 5	10	1/2	3/4	7/8	5
HVU 7/8 x 6-5/8	5	5/8	15/16	1-1/8	6-5/8
HVU 1 x 8-1/4	5	3/4	1-1/8	1-1/4	8-1/4

**Herramientas de Instalación**

Diámetro de varilla HAS	Eje de transmisión cuadrado 1/2	Eje de transmisión cuadrado 3/4	Eje de transmisión cuadrado 1
	Dado de transmisión	Dado de transmisión	Dado de transmisión
3/8	9/16 x 1/2	-	-
1/2	3/4 x 1/2	3/4 x 3/4	-
5/8	15/16 x 1/2	15/16 x 3/4	-
3/4	-	1-1/8 x 3/4	-
7/8	-	1-7/16 x 3/4	-
1	-	1-1/2 x 3/4	-
1-1/4	-	-	1-7/8 x 1

1) Todas las dimensiones están expresadas en pulgadas.

2) Para utilizarse junto con el dado de transmisión y el eje de transmisión apropiados de la tabla de selección a la izquierda. No se requiere de tuercas de instalación con las herramientas de instalación HIS.

3) Las tuercas de instalación son necesarias para un correcto ajuste del dado de transmisión.

### 3.2.7 VARILLAS PARA ANCLAJES ADHESIVOS

#### Especificaciones y propiedades mecánicas de las varillas Hilti

Especificaciones de las varillas		Unidades	Resistencia mínima a la tracción, $f_{uta}$	Resistencia mínima a la fluencia, $f_{ya}$	$f_{uta}/f_{ya}$	Elongación mínima, % <sup>5</sup>	Reducción del área mínima %	Especificaciones de las tuercas y las arandelas
ACERO AL CARBÓN	HAS-E ISO 898-1 clase 5.8 <sup>1,6</sup>	psi (MPa)	72,500 (500)	58,000 (400)	1.25	10 <sup>(2)</sup>	-	Tuercas: SAE J995 Grado 5 Arandelas: ASTM F884, HV, y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana
	HAS SUPER ASTM A193, Grado B7 <sup>3,6</sup>	psi (MPa)	125,000 (862)	105,000 (724)	1.19	16	50	Tuercas: ASTM A 194, Grado 2H, Heavy, o ASTM A563-15 Grado C Arandelas: ASTM F436 Tipo 1 y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana
	HIT-Z Acero al carbón puro AISI 1038 <sup>6</sup> (HIT-HY 200-R solamente)	psi (MPa)	94,200 (650)	75,300 (519)	1,25	8	20	Tuercas: SAE J995 Grado 5 Arandelas: ASTM F884, HV, y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana
ACERO INOXIDABLE	HAS-R 304/316 3/8-pulg. a 5/8-pulg. AISI Tipo 304 / 316 ASTM F 593 CW1 <sup>4</sup>	psi (MPa)	100,000 (690)	65,000 (448)	1.54	20	-	Tuercas: ASTM F 594 Arandelas: ASTM A 240 y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana
	HAS-R 304/316 3/4-pulg. a 1-pulg. AISI Tipo 304 / 316 ASTM F 593 CW2 <sup>4</sup>	psi (MPa)	85,000 (586)	45,000 (310)	1.89	25	-	Tuercas: ASTM F 594 Arandelas: ASTM A 240 and ANSI B18.22.1 Tipo A Plana
	HIT-Z-R AISI Tipo 316 (HIT-HY 200-R solamente)	psi (MPa)	94,200 (650)	75,300 (519)	1,25	8	20	Tuercas: ASTM F 594 Arandelas: ASTM A 240 y ANSI B18.22.1 Type A Plana

- Propiedades mecánicas de las fijaciones hechos de acero al carbono y acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y pernos
- HAS-E debe considerarse un elemento de acero frágil.
- Especificación estándar para materiales de empernado de aleación de acero y acero inoxidable para servicio de alta temperatura
- Especificación de acero estándar para pernos de acero inoxidable, tornillos de cabeza hexagonal y espárragos
- Basado en 2 pulg. (50 mm) de longitud de calibre, excepto para A 193, que se basan en una longitud de calibre de 4d e ISO 898-1, que se basa en el alargamiento 5d después de la fractura A.
- Todas las varillas roscadas de acero al carbono están galvanizadas de acuerdo con ASTM F1941 Fe / Zn 5 AN, con tuercas y arandelas galvanizadas de acuerdo con ASTM B633 SC 1 Tipo III.

Especificaciones de las varillas		Unidades	Resistencia mínima a la tracción, $f_{uta}$		Resistencia mínima a la fluencia, $f_{ya}$	$f_{uta}/f_{ya}$	Elongación mínima, %	Reducción del área mínima %	Especificaciones de las tuercas y las arandelas
			Mín.	Max. <sup>3</sup>					
ACERO AL CARBÓN	HAS-V / HAS-V HDG ASTM F1554, Grado 36 <sup>1,2,4,5</sup>	psi (MPa)	58,000 (400)	80,000 (552)	36,000 (248)	1.61	23	49	Tuercas: ASTM A194/194M o ASTM A563  Arandelas: ASTM F436 Tipo 1
	HAS-E / HAS-E HDG ASTM F1554, Grado 55 <sup>1,2,4,5</sup>	psi (MPa)	75,000 (517)	95,000 (655)	55,000 (379)	1.36	21	30	
	HAS-B / HAS-B HDG ASTM F1554, Grado 105 <sup>1,2,4,5</sup>	psi (MPa)	125,000 (862)	150,000 (1,034)	105,000 (724)	1,19	15	45	

- Todas las varillas roscadas de acero al carbono están galvanizadas de acuerdo con ASTM F1941 Fe / Zn 5 AN, con tuercas y arandelas galvanizadas de acuerdo con ASTM B633 SC 1 Tipo III. Todas las varillas roscadas, tuercas y arandelas galvanizadas por inmersión en caliente están galvanizadas de acuerdo con ASTM F2329.
- Especificación estándar para pernos de anclaje, acero, resistencia a la rotura de 36, 55 y 105 ksi.
- Resistencia de acero máxima especificada de acuerdo con ASTM.
- Varillas roscadas de diámetro 3/8 pulg. no están incluidas en ASTM F1554. Las varillas roscadas Hilti HAS-V, HAS-E y HAS-B (incl. HDG) 3/8-inch dia. cumplen con la composición química y mecánica requisitos de propiedad de ASTM F1554.
- Elongación tomada de la varilla de tamaño completo según ASTM F1554. El alargamiento en una muestra mecanizada de 2 pulgadas es opcional.

## INFORMACIÓN DE DISEÑO DE ACUERDO CON ACI 318 CAPÍTULO 17 (APÉNDICE D)

La siguiente información de diseño del acero es para longitudes de varilla roscada estándar Hilti y varillas de anclaje HIT-Z de acuerdo con las especificaciones del material en la página 3, utilizado junto con anclajes adhesivos Hilti diseñados de acuerdo con ACI 318 Capítulo 17. Esto incluye Hilti HIT-HY 200 , HIT-RE 500 V3, HIT-RE 100.

### Información de diseño del acero para varillas roscadas

Información de diseño		Símbolo	Unidades	Diámetro nominal de la varilla						
				3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1-1/4
Diámetro exterior de la varilla		d	pulg. (mm)	0.375 (9.5)	0.5 (12.7)	0.625 (15.9)	0.75 (19.1)	0.875 (22.2)	1.0 (25.4)	1.25 (31.8)
Área efectiva de la sección transversal de la varilla		A <sub>se</sub>	pulg. <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	0.0775 (50)	0.1419 (92)	0.2260 (146)	0.3345 (216)	0.4617 (298)	0.6057 (391)	0.9691 (625)
HAS-E ISO 898-1 Clase 5.8 <sup>1</sup>	Resistencia nominal que se rige por la resistencia del acero	N <sub>sa</sub>	lb (kN)	5,620 (25.0)	10,290 (45.8)	16,385 (72.9)	24,250 (107.9)	33,475 (148.9)	43,915 (195.3)	70,260 (312.5)
		V <sub>sa</sub>	lb (kN)	3,370 (15.0)	6,175 (27.5)	9,830 (43.7)	14,550 (64.7)	20,085 (89.3)	26,350 (117.2)	42,155 (187.5)
	Reducción para el cortante sísmico	α <sub>v,seis</sub>	-	0.7 <sup>3</sup>						
	Factor de reducción de resistencia para la tensión <sup>2</sup>	Φ	-	0.65						
	Factor de reducción de resistencia para el cortante <sup>2</sup>	Φ	-	0.60						
HAS SUPER ASTM A193, Grado B7	Resistencia nominal que se rige por la resistencia del acero	N <sub>sa</sub>	lb (kN)	9,690 (43.1)	17,740 (78.9)	28,250 (125.7)	41,815 (186.0)	57,715 (256.7)	75,715 (336.8)	121,135 (538.8)
		V <sub>sa</sub>	lb (kN)	5,815 (25.9)	10,645 (47.4)	16,950 (75.4)	25,090 (111.6)	34,630 (154.0)	45,430 (202.1)	72,680 (323.3)
	Reducción para el cortante sísmico	α <sub>v,seis</sub>	-	0.7 <sup>3</sup>						
	Factor de reducción de resistencia para la tensión <sup>2</sup>	Φ	-	0.75						
	Factor de reducción de resistencia para el cortante <sup>2</sup>	Φ	-	0.65						
HIT-Z (HIT-HY 200 solamente) AISI 1038 o 18MnV5 <sup>1</sup>	Resistencia nominal que se rige por la resistencia del acero	N <sub>sa</sub>	lb (kN)	7,305 (32.5)	13,375 (59.5)	21,305 (94.8)	31,470 (140.0)	-	-	-
		V <sub>sa</sub>	lb (kN)	3,215 (14.3)	5,885 (26.2)	9,375 (41.7)	13,850 (61.6)	-	-	-
	Reducción para el cortante sísmico	α <sub>v,seis</sub>	-	1.0	0.65					
	Factor de reducción de resistencia para la tensión <sup>2</sup>	Φ	-	0.65						
	Factor de reducción de resistencia para el cortante <sup>2</sup>	Φ	-	0.60						
HAS-R ASTM F 593, CW Acero inoxidable <sup>1</sup>	Resistencia nominal que se rige por la resistencia del acero	N <sub>sa</sub>	lb (kN)	7,750 (34.5)	14,190 (63.1)	22,600 (100.5)	28,435 (126.5)	39,245 (174.6)	51,485 (229.0)	-
		V <sub>sa</sub>	lb (kN)	4,650 (20.7)	8,515 (37.9)	13,560 (60.3)	17,060 (75.9)	23,545 (104.7)	30,890 (137.4)	-
	Reducción para el cortante sísmico	α <sub>v,seis</sub>	-	0.7 <sup>3</sup>						
	Factor de reducción de resistencia para la tensión <sup>2</sup>	Φ	-	0.65						
	Factor de reducción de resistencia para el cortante <sup>2</sup>	Φ	-	0.60						
HIT-Z-R (HIT-HY 200 solamente) Acero inoxidable <sup>1</sup>	Resistencia nominal que se rige por la resistencia del acero	N <sub>sa</sub>	lb (kN)	7,305 (32.5)	13,375 (59.5)	21,305 (94.8)	31,470 (140.0)	-	-	-
		V <sub>sa</sub>	lb (kN)	4,385 (19.5)	8,025 (35.7)	12,785 (56.9)	18,885 (84.0)	-	-	-
	Reducción para el cortante sísmico	α <sub>v,seis</sub>	-	1.0	0.75	0.65				
	Factor de reducción de resistencia para la tensión <sup>2</sup>	Φ	-	0.65						
	Factor de reducción de resistencia para el cortante <sup>2</sup>	Φ	-	0.60						

- Los valores proporcionados para los tipos de materiales de varilla Hilti se basan en resistencias publicadas y calculadas de acuerdo con ACI 318-14 Capítulo 17 Ec. 17.4.1.2 y Ec. 17.5.1.2b. Las tuercas y arandelas deben ser apropiadas para la resistencia de la varilla.
- Para uso con las cargas combinadas de la sección 1605.2 del IBC, ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 D.4.3, como se establece en ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3. Si se utilizan las cargas combinadas del Apéndice C del ACI 318, el valor apropiado de Φ debe determinarse de acuerdo con ACI 318 D.4.4.
- Para Para HIT-RE 500 V3, se puede aumentar el valor de α<sub>v,seis</sub>. Consulte ICC-ES ESR-3814 o póngase en contacto con Hilti.

## INFORMACIÓN DE DISEÑO DE ACUERDO CON ACI 318 CAPÍTULO 17 (APÉNDICE D)

La siguiente información de diseño del acero es para longitudes de varilla roscada Hilti de acuerdo con las especificaciones del material en la página 6, utilizado junto con anclajes adhesivos Hilti diseñados de acuerdo con ACI 318 Capítulo 17. Esto incluye Hilti HIT-HY 200 , HIT-RE 500 V3, HIT-RE 10, HIT-MM PLUS.

### Información de diseño del acero para varillas roscadas

Información de diseño			Símbolo	Unidades	Diámetro nominal de la varilla						
					3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1-1/4
Diámetro exterior de la varilla			d	pulg. (mm)	0.375 (9.5)	0.5 (12.7)	0.625 (15.9)	0.75 (19.1)	0.875 (22.2)	1.0 (25.4)	1.25 (31.8)
Área efectiva de la sección transversal de la varilla			A <sub>se</sub>	pulg. <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	0.0775 (50)	0.1419 (92)	0.2260 (146)	0.3345 (216)	0.4617 (298)	0.6057 (391)	0.9691 (625)
HAS-V / HAS-V HDG ASTM F1554 Gr. 36 <sup>1,4</sup>	Resistencia nominal que se rige por la resistencia del acero	N <sub>sa</sub>	lb (kN)	4,495 (20.0)	8,230 (36.6)	13,110 (58.3)	19,400 (86.3)	26,780 (119.1)	35,130 (156.3)	56,210 (250.0)	
		V <sub>sa</sub>	lb (kN)	2,695 (12.0)	4,940 (22.0)	7,865 (35.0)	11,640 (51.8)	16,070 (71.5)	21,080 (93.8)	33,725 (150.0)	
	Reducción para el cortante sísmico	α <sub>v,seis</sub>	-	0.6							
	Factor de reducción de resistencia para la tensión <sup>2</sup>	Φ	-	0.75							
	Factor de reducción de resistencia para el cortante <sup>2</sup>	Φ	-	0.65							
HAS-E / HAS-E HDG ASTM F1554 Gr. 55 <sup>1,4</sup>	Resistencia nominal que se rige por la resistencia del acero	N <sub>sa</sub>	lb (kN)	5,815 (25.9)	10,645 (47.4)	16,950 (75.4)	25,090 (111.6)	34,630 (154.0)	45,430 (202.1)	72,685 (323.3)	
		V <sub>sa</sub>	lb (kN)	3,490 (15.5)	6,385 (28.4)	10,170 (45.2)	15,055 (67.0)	20,780 (92.4)	27,260 (121.3)	43,610 (194.0)	
	Reducción para el cortante sísmico	α <sub>v,seis</sub>	-	0.7 <sup>3</sup>							
	Factor de reducción de resistencia para la tensión <sup>2</sup>	Φ	-	0.75							
	Factor de reducción de resistencia para el cortante <sup>2</sup>	Φ	-	0.65							
HAS-B / HAS-B HDG ASTM F1554 Gr. 105 <sup>1,4</sup>	Resistencia nominal que se rige por la resistencia del acero	N <sub>sa</sub>	lb (kN)	9,690 (43.1)	17,740 (78.9)	28,250 (125.7)	41,815 (186.0)	57,715 (256.7)	75,715 (336.8)	121,135 (538.8)	
		V <sub>sa</sub>	lb (kN)	5,815 (25.9)	10,645 (47.4)	16,950 (75.4)	25,090 (111.6)	34,630 (154.0)	45,430 (202.1)	72,680 (323.3)	
	Reducción para el cortante sísmico	α <sub>v,seis</sub>	-	0.7 <sup>3</sup>							
	Factor de reducción de resistencia para la tensión <sup>2</sup>	Φ	-	0.75							
	Factor de reducción de resistencia para el cortante <sup>2</sup>	Φ	-	0.65							

- 1) Los valores proporcionados para los tipos de materiales de varilla Hilti se basan en resistencias publicadas y calculadas de acuerdo con ACI 318-14 Capítulo 17 Ec. 17.4.1.2 y Ec. 17.5.1.2b. Las tuercas y arandelas deben ser apropiadas para la resistencia de la varilla.
- 2) Para uso con las cargas combinadas de la sección 1605.2 del IBC, ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 D.4.3, como se establece en ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3. Si se utilizan las cargas combinadas del Apéndice C del ACI 318, el valor apropiado de Φ debe determinarse de acuerdo con ACI 318 D.4.4.
- 3) Para Para HIT-RE 500 V3, se puede aumentar el valor de α<sub>v,seis</sub>. Consulte ICC-ES ESR-3814 o póngase en contacto con Hilti.
- 4) Varillas roscadas de diámetro 3/8 pulg. no están incluidas en ASTM F1554. Las varillas roscadas Hilti HAS-V, HAS-E y HAS-B (incl. HDG) 3/8-inch dia. cumplen con la composición química y mecánica requisitos de propiedad de ASTM F1554.

**INFORMACIÓN PARA PEDIDO<sup>1</sup>**

**Varillas roscadas para sistemas de anclaje adhesivo Hilti<sup>1</sup>**

HAS-E varillas 5.8 de acero		HAS-E-B A193, B7 acero de alta resistencia		HAS-R 304 acero inoxidable		HAS-R 316 Acero inoxidable	
Descripción	Cant.	Descripción	Cant.	Descripción	Cant.	Descripción	Cant.
3/8 x 4-3/8	10	-	-	-	-	-	-
3/8x 5-1/8	20	3/8 x 5-1/8	20	3/8 x 5-1/8	20	3/8 x 5-1/8	20
3/8 x 8	10	-	-	3/8 x 8	10	-	-
3/8 x 12	10	-	-	-	-	3/8 x 8	10
1/2 x 3-1/8	10	-	-	-	-	-	-
1/2 x 4-1/2	10	-	-	-	-	-	-
1/2 x 6-1/2	20	1/2 x 6-1/2	20	1/2 x 6-1/2	20	1/2 x 6-1/2	20
1/2x 8	10	-	-	1/2 x 8	10	1/2 x 8	10
1/2 x 10	10	-	-	1/2 x 10	10	1/2 x 11	10
1/2 x 12	10	-	-	-	-	1/2 x 12	10
5/8 x 8	20	5/8 x 7-5/8	20	5/8 x 7-5/8	20	5/8 x 7-5/8	20
5/8 x 9	10	-	-	5/8 x 10	10	5/8 x 9	10
5/8 x 12	10	-	-	-	-	5/8 x 12	10
5/8 x 17	10	-	-	-	-	-	-
3/4 x 10	10	3/4 x 9-5/8	10	3/4 x 9-5/8	10	3/4 x 9-5/8	10
3/4 x 11	10	-	-	-	-	3/4 x 10	10
3/4 x 12	10	-	-	3/4 x 12	10	-	-
3/4 x 14	10	3/4 x 14	10	3/4 x 14	10	3/4 x 16	10
3/4 x 17	10	-	-	3/4 x 16	10	-	-
3/4 x 19	10	-	-	-	-	-	-
3/4 x 21	10	-	-	-	-	-	-
3/4 x 25	10	-	-	-	-	-	-
7/8 x 10	10	7/8 x 10	5	7/8 x 10	10	7/8 x 10	10
-	-	7/8 x 12	5	-	-	-	-
7/8 x 13	10	7/8 x 16	5	-	-	7/8 x 16	10
1 x 12	4	1 x 12	4	1 x 12	4	1 x 12	4
1 x 14	2	1 x 14	2	-	-	-	-
1 x 16	2	1 x 16	2	-	-	1 x 16	2
1 x 20	2	1 x 21	2	-	-	1 x 20	2
1-1/4 x 16	4	1-1/4 x 16	4	-	-	-	-
1-1/4 x 22	4	1-1/4 x 23	4	-	-	-	-

Las varillas Hilti ahora están grabadas en el extremo, para mostrar el grado de acero y la longitud general del anclaje.

E = Acero ISO 898 Clase 5.8

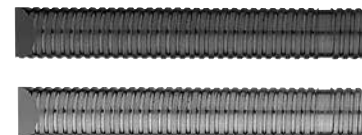
B = Acero ASTM A 193 Grado B7

R1 = Acero inoxidable AISI 304

R2 = Acero inoxidable


**Insertos roscados internamente de acero de carbono HIS-N y acero inoxidable HIS-RN 316<sup>1</sup>**

Descripción	Longitud de la rosca utilizable (pulg)	Cant.
3/8 x 4-1/4	1	10
1/2 x 5	1-3/16	5
5/8 x 6-5/8	1-1/2	5
3/4 x 8-1/4	2	5



<sup>1</sup> Todas las dimensiones en pulg.