

Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU 3.2.5

- 3.2.5.1 Descripción del producto
- 3.2.5.2 Especificaciones del material
- 3.2.5.3 Información técnica
- 3.2.5.4 Instrucciones de instalación
- 3.2.5.5 Información para pedido



Cápsula adhesiva HVU



Varilla HAS



Inserto internamente roscado HIS-N



Varilla de construcción
(no fabricada por Hilti)

Listados/Aprobaciones

Aprobación Técnica Europea

ETA-05/0255
ETA-05/0256
ETA-05/0257



Crédito LEED® 4.1-Materiales de Baja Emisión

El Sistema de Clasificación de la Construcción Verde™ de LEED® (Liderazgo en Diseño Energético y Ambiental) es el punto de referencia nacionalmente aceptado para el diseño, construcción y operación de construcciones verdes de alto rendimiento.

3.2.5.1 Descripción del producto

El sistema HVU es un anclaje adhesivo reparado de dos componentes que está compuesto por una cápsula de adhesivo independiente y ya sea una varilla roscada con una tuerca y aryela o un inserto internamente roscado.

Características del producto

- Alta capacidad de carga
- Distancia al borde reducida y margen de tolerancia para espaciamiento.
- Excelente resistencia de carga viva
- Amplio rango de temperaturas de instalación
- Excelente desempeño a temperaturas elevadas
- Excelente desempeño en condiciones de congelamiento y descongelamiento
- No requiere de cepillado de la perforación – solo soplar la perforación con aire comprimido, lo cual hace la instalación fácil y rápida.

Guía de especificaciones

Sección de manerato máster:

Formato 2004 previo

03250 03 16 00 Anclajes en concreto

Secciones relacionadas:

03200 03 20 00 Refuerzo del concreto
05050 05 50 00 Fabricaciones de metal
05120 05 10 00 Marcos estructurales de metal

Los anclajes adhesivos deben estar compuestos por una varilla de anclaje roscada, tuerca, aryela y cápsula adhesiva. Alternativamente, los anclajes adhesivos pueden constituirse por un inserto de acero y una cápsula adhesiva.

La **varilla de anclaje** debe poseer una punta cortante o de cincel de 45 grados para poder realizar una mezcla adecuada de los componentes adhesivos. La varilla de anclaje debe fabricarse de tal manera que cumpla con los siguientes requerimientos:

1. ISO 898 Clase 5.8
2. Acero al carbono de alta resistencia ASTM A193 Grado B7
3. AISI Tipo 304 o Tipo 316 que cumpla con los requerimientos de ASTM F593 Condición CW
4. Varillas roscadas decon punta de cincel

Los materiales de las varillas HAS hechas sobre pedido pueden variar de la varilla de acero estándar.

Las **tuercas y arandelas** deben estar equipadas de tal manera que cumplan con los requerimientos de las especificaciones para la varilla de anclaje antes mencionadas.

La **cápsula adhesiva** debe estar conmanerada por una cápsula metálica de doble cámara. El material de resina debe ser metacrilato de vinil uretano.

El inserto internamente roscado de acero debe tener un extremo en El sistema de anclaje adhesivo debe ser el sistema de anclaje HVU, constituido por la cápsula de adhesivo HVU y la varilla de anclaje HAS o el inserto internamente roscado HIS-N.

3.2.5 Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU

3.2.5.2 Especificaciones del material

Especificaciones de la varilla roscada de acero de carbono HAS-E

Las varillas roscadas de acero de carbono cumplen con ISO 898 clase 5.8, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 72.5 ksi (500 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 58 ksi (400 MPa).

Las tuercas HAS-E cumplen con SAE J995 Grado 5.

Las arandelas HAS-E cumplen con ASTM F884, HV, y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana.

Las varillas, tuercas y arandelas HAS-E cuentan con una cobertura de galvanizado que cumple con ASTM B633, SC 1.

Especificaciones de la varilla roscada HAS SUPER

Las varillas roscadas de acero de carbono están fabricadas con ASTM A193, Grado B7, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 125 ksi (862 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 105 ksi (724 MPa).

Las tuercas tipo HAS super, cumplen con SAE J995 Grado 5.

Las arandelas tipo HAS SUPER cumplen con ASTM F884, HV, y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana.

Las varillas, tuercas y arandelas HAS SUPER, a excepción de las de 7/8-pulg. de diámetro, cuentan con una cobertura de galvanizado que cumple con ASTM B633, SC 1.

Las Varillas, tuercas y arandelas HAS SUPER de 7/8-pulg. están galvanizados por inmersión en caliente, de acuerdo con ASTM A153.

Especificaciones de la varilla roscada de acero inoxidable HAS-R 304

Las varillas de 3/8-, 1/2- y 5/8-pulg. están fabricadas con acero inoxidable AISI Tipo 304, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 100 ksi (689 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia de 65 ksi (448 MPa).

Las varillas de 3/4-, 1- y 1 1/4-pulg. están fabricadas con acero inoxidable AISI Tipo 304 que cumple con ASTM F593 Condición CW o rolado en frío

Las tuercas de acero inoxidable AISI Tipo 304 cumplen con ASTM F594.

Las arandelas de acero inoxidable AISI Tipo 304 cumplen con ASTM A240 y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana.

Especificaciones de la varilla roscada de acero inoxidable HAS-R 316

Las varillas de 3/8-, 1/2- y 5/8-pulg. están fabricadas con acero inoxidable AISI Tipo 316, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 100 ksi (689 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 65 ksi (448 MPa).

Las varillas de 3/4-, 1- y 1 1/4-pulg. están fabricadas con acero inoxidable AISI Tipo 316 que cumple con ASTM F593 Condición CW.

Las tuercas de acero inoxidable AISI Tipo 316 cumplen con ASTM F594.

Las arandelas de acero inoxidable AISI Tipo 316 cumplen con ASTM A240 y ANSI B18.22.1 Tipo A Plana.

Especificaciones del inserto roscado internamente HIS-N y HIS-RN

El HIS-N de 3/8-pulg. está fabricado con acero de carbono 11MnPb30+C que cumple con DIN10277-3, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 71.1 ksi (490 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 59.5 ksi (410 MPa).

Los HIS-N de 1/2-, 5/8- y 3/4-pulg. están fabricados con acero de carbono 11MnPb30+C que cumple con DIN10277-3, con una resistencia mínima a la tracción de 66.7 ksi (460 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia de 54.4 ksi (375 MPa).

El HIS-RN está fabricado con acero inoxidable X5CrNiMo 17122 K700 que cumple con DIN EN 10088-3, con una resistencia mínima a la tracción (f_u) de 101.5 ksi (700 MPa) y una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 50.8 ksi (350 MPa).

Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU 3.2.5

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_{min}	pulg. (mm)	$h_{ef}+2$ $h_{ef}+51$					$h_{ef}+2$ 1/4 $h_{ef}+57$	$h_{ef}+3$ $h_{ef}+76$
	$h_{ef} \neq h_{nom}$	pulg (mm)	1.0 hef+2 (51)	1.0 hef+2 (51)	1.0 hef+2 (51)	1.0 hef+2 (51)	1.0 hef+2 (51)	1.0 hef+2-1/4 (57)	1.0 hef+3 (76)
Rotomartillo Hilti			TE 1...30		TE 1...60	TE 50...60		TE 50...80	

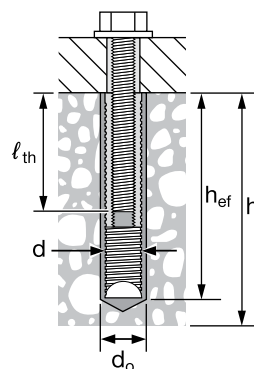
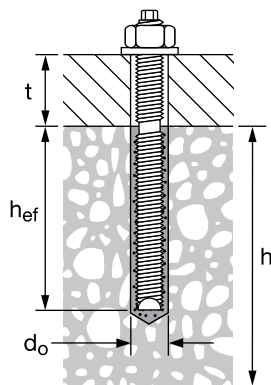
Tabla 2 - Especificaciones de instalación de HIS-N y HIS-RN con el sistema de anclaje adhesivo HVU

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.	3/8	1/2	5/8	3/4
			(mm)	9.5	12.7	15.9	19.0
	máximo	h_s	pulg.	15/16	1-3/16	1-1/2	1-7/8
			(mm)	23.8	30.2	38.1	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)	

Tabla 3 - Especificaciones de instalación de barras corrugadas con el sistema de anclaje adhesivo HVU

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro de la barra corrugada				
			#4	#5	#6	#7	#8
Diámetro nominal de la broca ¹	d_o	pulg.	5/8	3/4	7/8	1	1-1/8
Empotramiento efectivo estándar	$h_{ef, std}$	pulg. (mm)	4-1/4 (110)	5 (125)	6-5/8 (170)	6-5/8 (170)	8-1/4 (210)

¹ El diámetro de las barras corrugadas puede variar. La varillas roscadas debe ser al menos 4 pulgadas más larga que el empotramiento para poder contener al equipo de instalación.

Figura 1 – Especificaciones de la varilla HAS Figura 2 – Especificaciones de HIS-N y HIS-RN


Cargas de tensión y corte combinadas

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

3.2.5 Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU

Tabla 4 - Capacidad permitida y máxima de adhesión/concreto de HVU para varillas HAS en concreto no fisurado ^{1,2}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento ³ pulg. (mm)	Cápsulas 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 la 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.

Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU 3.2.5

Tabla 5 - Esfuerzo admisible del acero para varillas HAS de acero de carbono y acero inoxidable¹

Diámetro nominal del anclaje	HAS-E ISO 898 Class 5.8		HAS Super 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 6 - Esfuerzo permisible máximo del acero para las varillas HAS de acero de carbono y acero inoxidable¹

Diámetro nominal del anclaje	HAS-E ISO 898 Class 5.8			HAS Super 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 = $0.45 \times F_u \times \text{área nominal}$

3.2.5 Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU

Tabla 7 - Capacidad de adhesión o concreto permitida y esfuerzos admisibles del acero de HVU para insertos HIS-N y HIS-RN^{1,2}

Tamaño de la rosca	Profundidad de empotramiento pulg.	Cápsula(s) adhesiva(s) requerida(s)	Capacidad permitida de adherencia/concreto ²	Resistencia del perno de acero ²			
				Tensión lb (kN)	ASTM A325 Acero de carbono		ASTM F593 Acero inoxidable
			Tensión ¹ lb (kN)		Corte ¹ lb (kN)	Tensión ¹ lb (kN)	Corte ¹ 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 8 - Capacidad de adhesión o concreto máxima y esfuerzos admisibles del acero de HVU para insertos HIS-N y HIS-RN^{1,2}

Tamaño de la rosca	Profundidad de empotramiento pulg.	Cápsula(s) adhesiva(s) requerida(s)	Capacidad máxima de adherencia/concreto ²	Resistencia del perno de acero ²			
				Tensión lb (kN)	ASTM A325 Acero de carbono		ASTM F593 Acero inoxidable
			Tensión ¹ lb (kN)		Corte ¹ lb (kN)	Tensión ¹ lb (kN)	Corte ¹ 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 $f'c$ es 2,00 psi.

2 Los valores del acero de acuerdo a AISC

Pernos ASTM A325 $F_y = 92 \text{ ksi}$, $F_u = 120 \text{ ksi}$
 ASTM F593 (AISI 304/316) $F_y = 65 \text{ ksi}$, $F_u = 100 \text{ ksi}$ para 3/8" hasta 5/8"
 $F_y = 45 \text{ ksi}$, $F_u = 85 \text{ ksi}$ para 3/4"

Valores de carga permisibles

$$\text{Tensión} = 0.33 \times F_u \times A_{\text{nom}}$$

$$\text{Corte} = 0.17 \times F_u \times A_{\text{nom}}$$

Valores de carga máximos

$$\text{Tensión} = 0.75 \times F_u \times A_{\text{nom}}$$

$$\text{Corte} = 0.45 \times F_u \times A_{\text{nom}}$$

Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU 3.2.5

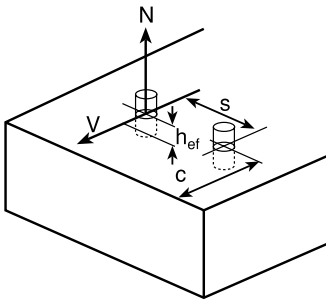
Tabla 9 - Capacidad de adhesión máxima y esfuerzos admisibles del acero de HVU para barras corrugadas de concreto

Diámetro de la barra corrugada	Profundidad de empotramiento pulg.	Cápsulas adhesivas requeridas	Resistencia del concreto y adherencia máxima HVU1 ¹				Varillas roscadas de Grado 60 ¹	
			$f'_c = 2000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	Esfuerzo de fluencia lb (kN)	Esfuerzo de tracción lb (kN)
#4	4-1/4 (108)	(1) 1/2 X 4-1/4	9,680 (43.1)	10,980 (48.8)	12,270 (54.6)	14,850 (66.1)	12,000 (53.4)	18,000 (80.1)
	6-3/8 (162)	(1) 1/2 X 4-1/4 & (1) 3/8 X 3-1/2	14,520 (64.6)	16,460 (73.2)	18,400 (81.9)	22,280 (99.1)		
	8-1/2 (216)	(2) 1/2 x 4-1/4	19,360 (86.1)	21,950 (97.6)	24,530 (109.1)	29,710 (132.2)		
#5	5 (127)	(1) 5/8 X 5	15,000 (66.7)	16,920 (75.3)	18,830 (83.8)	2,2650 (100.8)	18,600 (82.7)	27,900 (124.1)
	7-1/2 (184)	(1) 5/8 X 5 & (1) 1/2 X 4-1/4	22,490 (100.4)	25,370 (112.9)	28,240 (125.6)	33,980 (151.1)		
	10 (254)	(2) 5/8 X 5	29,990 (133.4)	33,820 (150.4)	37,650 (167.5)	45,310 (201.5)		
#6	6-5/8 (168)	(1) 7/8 X 6-5/8	21,020 (93.5)	24,250 (107.9)	27,470 (122.2)	33,930 (150.9)	26,400 (117.4)	39,600 (176.1)
	10 (254)	(2) 3/4 X 6-5/8	31,530 (140.3)	36,370 (161.8)	41,210 (183.3)	50,890 (226.4)		
	13-1/4 (337)	(2) 7/8 X 6-5/8	42,040 (187.0)	48,500 (215.7)	54,950 (244.4)	67,850 (301.8)		
#7	6-5/8 (168)	(1) 1 X 8-1/4	23,650 (105.2)	27,280 (121.3)	30,910 (137.5)	38,170 (169.8)	36,000 (160.1)	54,000 (240.2)
	10 (254)	(2) 3/4 X 6-5/8	35,470 (157.8)	40,920 (182.0)	46,360 (206.2)	57,250 (254.7)		
	13-1/4 (337)	(2) 1 X 8-1/4	47,300 (210.4)	54,560 (242.7)	61,810 (274.9)	76,330 (339.5)		
#8	8-1/4 (210)	(1) 1 X 8-1/4 & (1) 5/8 X 5	35,640 (158.5)	40,500 (180.2)	45,360 (201.8)	55,080 (245.0)	47,400 (210.8)	71,100 (316.3)
	12-3/8 (314)	(1) 7/8 X 6-5/8 & (1) 1 X 8-1/4	53,460 (237.8)	60,750 (270.2)	68,040 (302.7)	82,610 (367.5)		
	16-1/2 (419)	(2) 1 X 8-1/4 & (1) 3/4 X 6-5/8	71,270 (317.0)	80,990 (360.3)	90,710 (403.5)	110,150 (490.0)		

1 Utilice ya sea la resistencia del concreto/adherencia o la del acero.

3.2.5 Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU

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

<p>Tensión/corte en espacio</p> <p>$s_{min} = 0.5 h_{ef}$ $s_{cr} = 1.5 h_{ef}$</p> <p>$f_A = 0.3(s/h_{ef}) + 0.55$</p> <p>para $s_{cr} > s > s_{min}$</p>
<p>Tensión en distancia al borde</p> <p>$c_{min} = 0.5 h_{ef}$ $c_{cr} = 1.5 h_{ef}$</p> <p>$f_{RN} = 0.4(c/h_{ef}) + 0.40$</p> <p>para $c_{cr} > c > c_{min}$</p>
<p>Corte en distancia al borde</p> <p>⊥ Hacia el borde</p> <p>$c_{min} = 0.5 h_{ef}$ $c_{cr} = 2.0 h_{ef}$</p> <p>$f_{RV1} = 0.54(c/h_{ef}) - 0.09$</p> <p>para $c_{cr} > c > c_{min}$</p>
<p>Corte en distancia al borde</p> <p> a o lejos del borde</p> <p>$c_{min} = 0.5 h_{ef}$ $c_{cr} = 2.0 h_{ef}$</p> <p>$f_{RV2} = 0.36(c/h_{ef}) + 0.28$</p> <p>para $c_{cr} > c > c_{min}$</p>

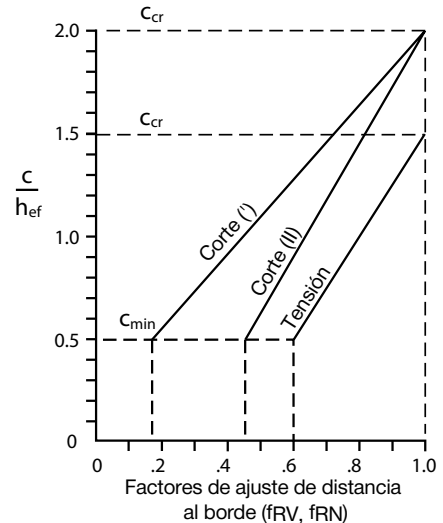
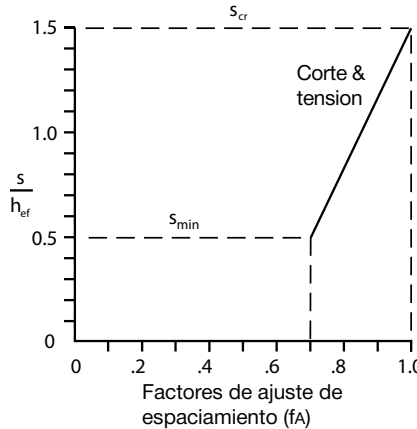


Tabla 10 - Factores de ajuste de carga de HVU para anclajes de 3/8-pulg. de diámetro

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 Depth, 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	

Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU 3.2.5

Tabla 11 - 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 (L Hacia el borde) f_{RV1}			Factor de distancia al borde en corte (II 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
	3-1/2	0.80	0.71		0.73	0.62			0.35	0.21		0.58
	4	0.83	0.74		0.78	0.65			0.42	0.25		0.62
	4-1/4	0.85	0.75	0.70	0.80	0.67	0.60		0.45	0.27	0.18	0.64
	5	0.90	0.79	0.73	0.87	0.71	0.64		0.55	0.33	0.23	0.70
	5-1/2	0.94	0.81	0.74	0.92	0.75	0.66		0.61	0.38	0.26	0.75
	6	0.97	0.83	0.76	0.96	0.78	0.68		0.67	0.42	0.29	0.79
	6-3/8	1.00	0.85	0.78	1.00	0.80	0.70		0.72	0.45	0.32	0.82
	7		0.88	0.80		0.84	0.73		0.80	0.50	0.35	0.87
	8		0.93	0.83		0.90	0.78		0.93	0.59	0.42	0.96
	8-1/2		0.95	0.85		0.93	0.80		1.00	0.63	0.45	1.00
	9		0.97	0.87		0.96	0.82			0.67	0.48	
	9-9/16		1.00	0.89		1.00	0.85			0.72	0.52	
	10			0.90			0.87			0.76	0.55	
	10-1/2			0.92			0.89			0.80	0.58	
12			0.97			0.96			0.93	0.67		
12-3/4			1.00			1.00			1.00	0.72		
14										0.80		
16										0.93		
17										1.00		

Tensión/corte en espacio
 $s_{min} = 0.5 h_{ef}$ $s_{cr} = 1.5 h_{ef}$
 $f_A = 0.3(s/h_{ef}) + 0.55$
 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
 II 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 12 - 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 (L Hacia el borde) f_{RV1}			Factor de distancia al borde en corte (II 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 (L Hacia el borde) f_{RV1}			Factor de distancia al borde en corte (II 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 borde (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	0.73			1.00	0.82			
	22																								0.81		0.88		
	24																								0.89		0.93		
26-1/2																								1.00		1.00			

3.2.5 Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU

<p>Tensión/corte en espaciado</p> $s_{min} = 0.5 h_{ef}$ $s_{cr} = 1.5 h_{ef}$ $f_A = 0.3(s/h_{ef}) + 0.55$ para $s_{cr} > s > s_{min}$
<p>Tensión en distancia al borde</p> $c_{min} = 0.5 h_{ef}$ $c_{cr} = 1.5 h_{ef}$ $f_{RN} = 0.4(c/h_{ef}) + 0.40$ para $c_{cr} > c > c_{min}$
<p>Corte en distancia al borde ⊥ Hacia el borde</p> $c_{min} = 0.5 h_{ef}$ $c_{cr} = 2.0 h_{ef}$ $f_{RV1} = 0.54(c/h_{ef}) - 0.09$ para $c_{cr} > c > c_{min}$
<p>Corte en distancia al borde II a o lejos del borde</p> $c_{min} = 0.5 h_{ef}$ $c_{cr} = 2.0 h_{ef}$ $f_{RV2} = 0.36(c/h_{ef}) + 0.28$ para $c_{cr} > c > c_{min}$

Tabla 13 - Factores de ajuste de carga de HVU para anclajes de 7/8-pulg. de diámetro

Diámetro del anclaje	7/8-pulg. diámetro												
	Factor de ajuste	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 (II a o lejos del borde) f_{RV2}		
		Prof. de empotramiento, pulg.	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
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 14 - 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 ajuste	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 (II 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 (II a o lejos del borde) f_{RV2}				
		Prof. de empotramiento, pulg.	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			0.46																
	4-1/2	0.71			0.62			0.20			0.48																
	5	0.73			0.64			0.24			0.50																
	6	0.77			0.69			0.30			0.54			0.70			0.60			0.18			0.46				
	6-3/16	0.78	0.70		0.70	0.60		0.32	0.18		0.55	0.46		0.70			0.61			0.19			0.47				
	7	0.80	0.72		0.74	0.63		0.37	0.22		0.59	0.48		0.73			0.63			0.23			0.49				
	7-1/2	0.82	0.73		0.76	0.64		0.40	0.24		0.61	0.50		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	0.64	0.52	0.46	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	0.67	0.54	0.48	0.78	0.73	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	0.72	0.57	0.50	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	0.76	0.60	0.52	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	0.82	0.64	0.55	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	0.85	0.66	0.56	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	0.89	0.69	0.59	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	0.98	0.75	0.63	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	1.00	0.76	0.64	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		0.70	0.50		0.80	0.67	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		0.72	0.52		0.82	0.69		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	0.65		0.93	0.77		1.00	0.93		1.00	0.90	0.92	0.72	0.59	0.96	0.82	0.73		
	24			0.99			0.98		0.96	0.70		0.98	0.80			0.96			0.95		0.93	1.00	0.77	0.63	1.00	0.86	0.76
	24-3/4			1.00			1.00		1.00	0.72		1.00	0.82			0.96			0.95		0.80	0.65	0.87	0.87	0.78		
	27									0.79			0.87				1.00				0.88	0.72		0.93	0.82		
	30									0.89			0.93								1.00	0.81		1.00	0.88		
	33									1.00			1.00									0.90			0.94		
36																					1.00			1.00			

Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU 3.2.5

Tabla 15 - 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 carbónico (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% ¹			•
Metil isobutil cetona	Vol% ²			•
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

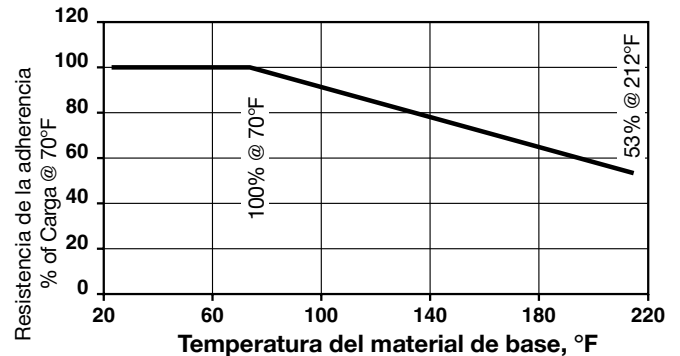
Las muestras de la resina HVU fueron sumergidas en los diferentes compuestos adhesivos por un periodo de hasta un año. Al final del periodo de prueba, las muestras fueron analizadas. Todas las muestras que no mostraron un daño visible y que presentaban una reducción en su resistencia a la flexión menor 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.

3.2.5.4 Instrucciones de instalación

Las instrucciones de instalación impresas del fabricante (IIIF) 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 IIIF 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 IIIF.

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 donde estaría expuesto a compuestos adhesivos parcialmente resistentes.

Figura 4 - Influencia de la temperatura en la resistencia de la adherencia^{1,2}



- 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 16 - Volumen de cápsula de HVU

Tamaño	(in ³)
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 17 - 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 18 - Influencia de la radiación de energía elevada

Exposición a la radiación ^{1,2}	Efecto perjudicial	Recomendación de uso
< 10 Mrad	Insignificante	Uso completo
10 - 100 Mrad	Moderate	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.

3.2.5 Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU

3.2.5.5 Información para pedido¹

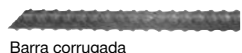
Cápsula adhesiva HVU



Cápsulas Adhesivas HVU

Sistema de Anclaje HVU con Varillas Roscadas ^{2,3,4}		Herramienta de Instalación ^{2,3}			
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

Sistema de Anclaje HVU con Insertos HIS-N		Herramienta de Instalación HIS-S ¹			
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

Sistema de Anclaje HVU con barra		Herramienta de Instalación TE-Y			
Tamaño de cápsula	Cant.	Descripción	Diám. Perf.	Empo. Est.	
#4 HVU 1/2 x 4-1/4	10	Rebar Adapter #4	5/8	4-1/4	 Barra corrugada
#5 HVU 5/8 x 5	10	Rebar Adapter #5	13/16	5	
#6 HVU 7/8 x 6-5/8	5	Rebar Adapter #6	1	6-5/8	
#7 HVU 1 x 8-1/4	5	Rebar Adapter #7	1-1/8	6-5/8	
#8 HVU 5/8 x 5 y HVU 1 x 8-1/4 (both capsules needed)	10 / 5	Rebar Adapter #8	1-1/4	8-1/4	



Varilla HAS-E



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



Inserto HIS-N



Herramienta de Instalación HIS-N



Barra corrugada



Herramienta de Instalación para barra corrugada

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.

4 Las tuercas de instalación tienen un recubrimiento en acabado negro a excepción de las de 7/8", las cuales están recubiertas por el método HDG.

Sistema de anclaje adhesivo en cápsula HVU 3.2.5

Anclajes roscados para los sistemas de anclaje químico



Varillas HAS-E Acero 5.8			Acero de Alta Resistencia HAS-E B		Acero Inoxidable HAS-R 304		Acero inoxidable HAS-R 316	
Descripción	Cant.	Paq. Máster Cant.	Descripción	Cant.	Descripción	Cant.	Descripción	Cant.
3/8 x 3	10	360	-	-	-	-	-	-
3/8 x 4-3/8	10	240	-	-	-	-	-	-
3/8x 5-1/8	20	200	3/8 x 5-1/8	10	3/8 x 5-1/8	20	3/8 x 5-1/8	10
3/8 x 8	10	160	-	-	3/8 x 8	10	-	-
3/8 x 12	10	90	-	-	-	-	3/8 x 8	10
1/2 x 3-1/8	10	240	-	-	-	-	-	-
1/2 x 4-1/2	10	160	-	-	-	-	-	-
1/2 x 6-1/2	20	160	1/2 x 6-1/2	10	1/2 x 6-1/2	20	1/2 x 6-1/2	10
1/2x 8	10	120	-	-	1/2 x 8	10	1/2 x 8	10
1/2 x 10	10	120	-	-	1/2 x 10	10	-	-
-	-	-	-	-	-	-	1/2 x 11 *	10
1/2 x 12	10	80	-	-	-	-	1/2 x 12	10
5/8 x 8	20	80	5/8 x 7-5/8	10	5/8 x 7-5/8	20	5/8 x 7-5/8	10
-	-	-	-	-	5/8 x 10	10	-	-
5/8 x 9	10	60	-	-	-	-	5/8 x 9	10
5/8 x 12	10	60	-	-	-	-	5/8 x 12	10
5/8 x 17	10	40	-	-	-	-	-	-
3/4 x 10	10	40	3/4 x 9-5/8	5	3/4 x 9-5/8	10	3/4 x 9-5/8 *	5
3/4 x 11	10	30	-	-	-	-	3/4 x 10	5
3/4 x 12	10	30	-	-	3/4 x 12	10	-	-
3/4 x 14	10	30	3/4 x 14 *	5	3/4 x 14	10	3/4 x 16	5
-	-	-	-	-	3/4 x 16	10	-	-
3/4 x 17	10	20	-	-	-	-	7/8 x 10	5
3/4 x 19	10	20	-	-	-	-	-	-
3/4 x 21	10	20	-	-	-	-	-	-
3/4 x 25	10	20	-	-	-	-	7/8 x 16	5
7/8 x 10	10	20	7/8 x 10 (HDG)	5	7/8 x 10	10	-	-
-	-	-	7/8 x 12 (HDG) *	5	-	-	-	-
7/8 x 13	10	20	7/8 x 16 (HDG)	5	-	-	-	-
1 x 12	4	16	1 x 12	5	1 x 12	4	1 x 12 *	4
1 x 14	2	16	1 x 14 *	5	-	-	-	-
1 x 16	2	12	1 x 16 *	5	-	-	1 x 16 *	4
1 x 20	2	12	1 x 21 *	5	-	-	1 x 20 *	4
1-1/4 x 16	4	8	1-1/4 x 16	4	-	-	-	-
1-1/4 x 22	4	8	-	-	-	-	-	-
-	-	-	1-1/4 x 23 *	4	-	-	-	-

*Artículo no retornable

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

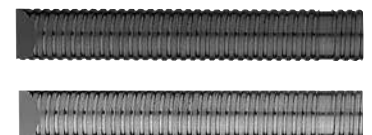
R1 = Acero inoxidable AISI 304

R2 = Acero inoxidable



HIS-N Acero de carbono y HIS-RN 316 Acero inoxidable insertos¹

Descripción	Longitud utilizable de la rosca (in)	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



1 Todas las dimensiones están expresadas en pulgadas