



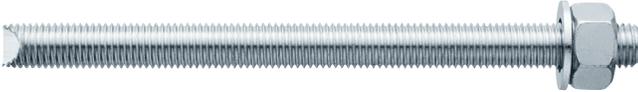
PRESENTACIÓN EN CÁPSULA PARA SU CONVENIENCIA

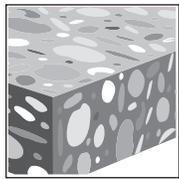
Sistema de cápsula adhesiva
Hilti HVU2



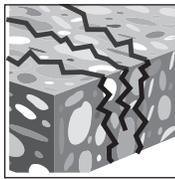
SISTEMA DE CÁPSULA ADHESIVA HILTI HVU2

Descripción del producto

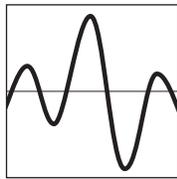
Sistema de anclaje	Características y beneficios
 <p>Cápsula adhesiva Hilti HVU2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Combina alto desempeño, versatilidad, y la conveniencia de aplicar carga casi instantáneamente • Tiempo de curado rápido — 5 minutos a temperatura ambiente
 <p>Varilla roscada Hilti HAS con cabeza hexagonal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Funcional en perforaciones con broca de diamante, incluso en concreto fisurado y aplicaciones sísmicas • Fuerte y resistente cápsula plástica — mínimo riesgo de rompimiento
 <p>Insertos de rosca interna Hilti HIS-N y HIS-RN</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Funcional en sitios de trabajo con condiciones fuertes, incluyendo concreto húmedo e instalación en bajas temperaturas • SafeSet™ limpieza automática de la perforación con brocas de punta hueca Hilti y aspiradoras Hilti para un uso virtualmente libre de polvo y cumpliendo con el estándar OSHA1926.1153 Tabla 1 • Instalación rápida y conveniente con atornilladora taladro, atornillador de impacto o rotomartillo



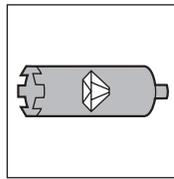
Concreto no fisurado



Concreto fisurado



Diseño sísmico
Categorías A-F



Funciona en perforaciones con broca de diamante

SAFESET

Broca de punta hueca con aspiradora



Software de diseño PROFIS Anchor

Aprobaciones	
ICC-ES (Consejo Internacional de Códigos) - 2018 Código Internacional de Construcción / Código Internacional Residencial	ESR-4372 en concreto por ACI 318-14 Ch. 17 / ACI 355.4 / ICC-ES AC308
NSF/ANSI Std 61	Certificación para uso en agua potable
Aprobación Técnica Europea	ETA-18/0184, ETA-18/0185
Ciudad de Los Angeles	2017 LABC Suplemento (en ESR-4372)
Código de construcción de Florida	2017 FBC Suplemento (en ESR-4372) con/ Zona de huracanes de alta velocidad
U.S. Green Building Council	LEED® Credit 4.1-Materiales de bajas emisiones



Este documento es un suplemento de la Guía Técnica de Producto Hilti de Norte América, Volumen 2, Guía Técnica de Fijación de Anclajes, Edición 19 (PTG Ed. 19). Favor refiriéndose a la publicación completa disponible en www.hilti.com para mayores detalles incluyendo información de desarrollo, especificaciones de producto, aplicabilidad general, instalación, corrosión, y guía de espaciado y distancia al borde.

INFORMACIÓN DE DISEÑO EN CONCRETO DE ACUERDO A ACI 318

ACI 318-14 Capítulo 17 diseño

Los valores de carga contenidos en ésta sección son Tablas de Diseño Simplificado Hilti . Las tablas de cargas en ésta sección, se desarrollaron utilizando los parámetros de resistencia de diseño y variables de acuerdo a ESR-4372 y las ecuaciones en ACI 318-14 Capítulo 17. Para una explicación detallada de las Tablas de Diseño Simplificado Hilti, refiérase a la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19. Las tablas de información de ESR-4372 no están incluidas en ésta sección, pero se pueden encontrar en www.icc-es.org o www.hilti.com.

Cápsula adhesiva Hilti HVU2 con varilla roscada Hilti HAS



Varilla roscada Hilti HAS con cabeza hexagonal

Figura 1 — Condiciones de instalación para la varilla roscada Hilti HAS

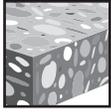
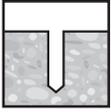
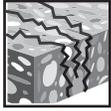
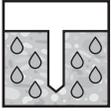
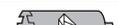
Material base aceptado	 Concreto No fisurado	 Concreto seco	Método de taladrado aceptado	 Rotomartillo y broca de carburo
	 Concreto fisurado	 Concreto húmedo		 Hilti TE-CD o TE-YD Broca hueca
				 Taladrado con broca de diamante

Tabla 1 — Especificaciones de instalación con varillas roscadas Hilti HAS¹

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal de la varilla (plg.)							
			3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1-1/4 ²	
Diámetro nominal de la broca		d_o	-	7/16"	9/16"	11/16"	7/8"	1"	1-1/8"	1-3/8"
		d_o	-	12mm	9/16"	11/16"	7/8"	1"	1-1/8"	1-3/8"
		d_o	-	-	9/16"	11/16"	7/8"	1"	1-1/8"	1-3/8"
Empotramiento efectivo	h_{ef}	plg. (mm)	3-1/2 (89)	4-1/4 (108)	5 (127)	6-5/8 (168)	6-5/8 (168)	8-1/4 (210)	11 (279)	
Diámetro del orificio de fijación	d_f	plg.	7/16	9/16	11/16	13/16	15/16	1-1/8	1-3/8	
Torque de instalación	T_{inst}	ft-lb (Nm)	15 (20)	30 (41)	60 (81)	100 (136)	125 (169)	150 (203)	200 (271)	
Espesor mínimo del concreto	h_{min}	plg. (mm)	4-3/4 (121)	5-1/2 (140)	6-3/8 (162)	8-3/8 (213)	8-5/8 (219)	10-1/2 (267)	13-3/4 (349)	
Distancia al borde mínima	c_{min}	plg. (mm)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3-1/8 (79)	3-1/4 (95)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-1/4 (159)	
Espaciado de anclajes mínimo	s_{min}	plg. (mm)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	3-1/8 (79)	3-1/4 (95)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-1/4 (159)	

1 Las especificaciones de material para las varillas roscadas Hilti HAS están listadas en la sección 3.2.7 de la guía técnica de producto de Hilti Norte America, Volumen 2: Guía Técnica de Fijación de Anclajes, Edición 19 (PTG Ed. 19).

2 Varillas roscadas con diámetro de 1-1/4-plg. son generalmente instaladas en en aplicaciones verticales hacia abajo.

Figura 2 — Varillas roscadas Hilti HAS instaladas con cápsula adhesiva Hilti HVU2

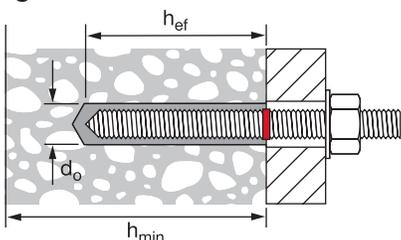
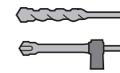


Tabla 2 - Resistencia de diseño del adhesivo Hilti HVU2 con el menor de falla de adhesión o concreto para varillas roscadas en concreto no fisurado 1,2,3,4,5,6,7,8,



Rotomartillo con broca de carburo, o Hilti TE-CD o TE-YD Broca hueca

Diámetro nominal del anclaje plg.	Empotramiento efectivo plg. (mm)	Tensión — Φ_N				Corte — Φ_V			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
3/8	3-1/2 (89)	3,955 (17.6)	4,145 (18.4)	4,465 (19.9)	4,965 (22.1)	8,515 (37.9)	8,930 (39.7)	9,620 (42.8)	10,690 (47.6)
1/2	4-1/4 (108)	6,835 (30.4)	7,485 (33.3)	8,645 (38.5)	10,585 (47.1)	14,720 (65.5)	16,125 (71.7)	18,620 (82.8)	22,805 (101.4)
5/8	5 (127)	8,720 (38.8)	9,555 (42.5)	11,030 (49.1)	13,510 (60.1)	18,785 (83.6)	20,575 (91.5)	23,760 (105.7)	29,100 (129.4)
3/4	6-5/8 (168)	13,300 (59.2)	14,570 (64.8)	16,825 (74.8)	20,605 (91.7)	28,650 (127.4)	31,380 (139.6)	36,235 (161.2)	44,380 (197.4)
7/8	6-5/8 (168)	13,300 (59.2)	14,570 (64.8)	16,825 (74.8)	20,605 (91.7)	28,650 (127.4)	31,380 (139.6)	36,235 (161.2)	44,380 (197.4)
1	8-1/4 (210)	18,485 (82.2)	20,245 (90.1)	23,380 (104.0)	28,635 (127.4)	39,810 (177.1)	43,610 (194.0)	50,355 (224.0)	61,675 (274.3)
1-1/4 ⁽¹⁰⁾	11 (279)	28,455 (126.6)	31,175 (138.7)	35,995 (160.1)	44,085 (196.1)	61,290 (272.6)	67,140 (298.7)	77,530 (344.9)	94,950 (422.4)

Tabla 3 - Resistencia de diseño del adhesivo Hilti HVU2 con el menor de falla de adhesión o concreto para varillas roscadas en concreto fisurado 1,2,3,4,5,6,7,8,9,11



Rotomartillo con broca carburada, o Hilti TE-CD o TE-YD Broca hueca

Diámetro nominal del anclaje plg.	Empotramiento efectivo plg. (mm)	Tensión — Φ_N				Corte — Φ_V			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
1/2	4-1/4 (108)	4,580 (20.4)	4,695 (20.9)	4,890 (21.8)	5,175 (23.0)	9,860 (43.9)	10,115 (45.0)	10,530 (46.8)	11,145 (49.6)
5/8	5 (127)	6,175 (27.5)	6,765 (30.1)	7,190 (32.0)	7,610 (33.9)	13,305 (59.2)	14,575 (64.8)	15,485 (68.9)	16,390 (72.9)
3/4	6-5/8 (168)	9,420 (41.9)	10,320 (45.9)	11,430 (50.8)	12,100 (53.8)	20,290 (90.3)	22,230 (98.9)	24,625 (109.5)	26,060 (115.9)
7/8	6-5/8 (168)	9,420 (41.9)	10,320 (45.9)	11,915 (53.0)	14,115 (62.8)	20,290 (90.3)	22,230 (98.9)	25,670 (114.2)	30,405 (135.2)
1	8-1/4 (210)	13,090 (58.2)	14,340 (63.8)	16,560 (73.7)	20,090 (89.4)	28,200 (125.4)	30,890 (137.4)	35,670 (158.7)	43,275 (192.5)
1-1/4 ⁽¹⁰⁾	11 (279)	20,155 (89.7)	22,080 (98.2)	25,495 (113.4)	31,225 (138.9)	43,415 (193.1)	47,560 (211.6)	54,915 (244.3)	67,260 (299.2)

- 1 Consulte la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para la explicación sobre el desarrollo de los valores de carga.
- 2 Consulte la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para convertir el valor de resistencia de diseño a valor ASD.
- 3 No se permite interpolación lineal entre la profundidad de empotramiento y la resistencia de compresión del concreto.
- 4 Aplique los factores de espaciado, distancia al borde, y espesor del concreto en las tablas 7 - 10 a los valores mostrados arriba, como sea necesario. Compare con los valores del acero en tabla 6. Utilizar el menor valor para el diseño.
- 5 Información es para el rango de temperatura A: Max. temperatura a corto plazo = 130°F (55°C), max. temperatura a largo plazo = 110°F (43°C). Para rango de temperatura B: Max. temperatura a corto plazo = 176°F (80°C), max. temperatura a largo plazo = 110°F (43°C) multiplique el valor de arriba por 0.93. Para rango de temperatura C: Max. temperatura a corto plazo = 248°F (120°C), max. temperatura a largo plazo = 162°F (72°C) multiplique el valor de arriba por 0.58. Elevadas temperaturas del concreto a corto plazo son aquellas que ocurren en intervalos cortos, ej. como resultado del ciclo diurno. Temperaturas del concreto a largo plazo, difícilmente son constantes en períodos de tiempo significativos.
- 6 Los valores tabulados son para condiciones de concreto seco o húmedo.
- 7 Los valores tabulados son únicamente para cargas a corto plazo. Para cargas constantes, incluyendo cargas de sobre cabeza, consulte la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19.
- 8 Los valores tabulados son para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño por λ_a de la siguiente manera:
Para concreto liviano inorgánico $\lambda_a = 0.51$. Para cualquier concreto liviano $\lambda_a = 0.45$.
- 9 Para varillas roscadas con diámetro de 3/8-in to 1-plg., los valores tabulados son únicamente para direcciones horizontal y vertical hacia abajo. Para instalaciones de sobre cabeza (vertical hacia arriba), los valores tabulados deben multiplicarse por 0.70.
- 10 Varillas con diámetro de 1-1/4-plg son generalmente instaladas en dirección vertical hacia abajo únicamente.
- 11 Los valores tabulados son únicamente para cargas estáticas. Diseño sísmico no está permitido para concreto no fisurado. Para cargas sísmicas, multiplique los valores tabulados para el concreto fisurado en tensión y corte por $\alpha_{seis} = 0.75$. Consulte la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para información adicional en aplicaciones sísmicas.

Tabla 4 - Resistencia de diseño del adhesivo Hilti HVU2 con el menor de falla de adhesión o concreto para varillas roscadas en concreto no fisurado 1,2,3,4,5,6,7,8,9



Broca de diamante

Diámetro nominal del anclaje plg.	Empotramiento efectivo plg. (mm)	Tensión — ΦN_n				Corte — ΦV_n			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
1/2	4-1/4 (108)	6,835 (30.4)	7,485 (33.3)	8,645 (38.5)	9,970 (44.3)	14,720 (65.5)	16,125 (71.7)	18,620 (82.8)	21,475 (95.5)
5/8	5 (127)	8,720 (38.8)	9,555 (42.5)	11,030 (49.1)	13,510 (60.1)	18,785 (83.6)	20,575 (91.5)	23,760 (105.7)	29,100 (129.4)
3/4	6-5/8 (168)	13,300 (59.2)	14,570 (64.8)	16,825 (74.8)	20,605 (91.7)	28,650 (127.4)	31,380 (139.6)	36,235 (161.2)	44,380 (197.4)
7/8	6-5/8 (168)	13,300 (59.2)	14,570 (64.8)	16,825 (74.8)	20,605 (91.7)	28,650 (127.4)	31,380 (139.6)	36,235 (161.2)	44,380 (197.4)
1	8-1/4 (210)	18,485 (82.2)	20,245 (90.1)	23,380 (104.0)	28,635 (127.4)	39,810 (177.1)	43,610 (194.0)	50,355 (224.0)	61,675 (274.3)
1-1/4 ⁽¹⁰⁾	11 (279)	28,455 (126.6)	31,175 (138.7)	35,995 (160.1)	44,085 (196.1)	61,290 (272.6)	67,140 (298.7)	77,530 (344.9)	94,950 (422.4)

Tabla 5 - Resistencia de diseño del adhesivo Hilti HVU2 con el menor de falla de adhesión o concreto para varillas roscadas en concreto fisurado 1,2,3,4,5,6,7,8,9,11



Broca de diamante

Diámetro nominal del anclaje plg.	Empotramiento efectivo plg. (mm)	Tensión — ΦN_n				Corte — ΦV_n			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
1/2	4-1/4 (108)	4,665 (20.8)	4,665 (20.8)	4,665 (20.8)	4,665 (20.8)	10,045 (44.7)	10,045 (44.7)	10,045 (44.7)	10,045 (44.7)
5/8	5 (127)	6,175 (27.5)	6,765 (30.1)	6,860 (30.5)	6,860 (30.5)	13,305 (59.2)	14,575 (64.8)	14,775 (65.7)	14,775 (65.7)
3/4	6-5/8 (168)	9,420 (41.9)	10,320 (45.9)	10,905 (48.5)	10,905 (48.5)	20,290 (90.3)	22,230 (98.9)	23,495 (104.5)	23,495 (104.5)
7/8	6-5/8 (168)	9,420 (41.9)	10,320 (45.9)	11,915 (53.0)	12,725 (56.6)	20,290 (90.3)	22,230 (98.9)	25,670 (114.2)	27,410 (121.9)
1	8-1/4 (210)	13,090 (58.2)	14,340 (63.8)	16,560 (73.7)	18,110 (80.6)	28,200 (125.4)	30,890 (137.4)	35,670 (158.7)	39,005 (173.5)
1-1/4 ⁽¹⁰⁾	11 (279)	20,155 (89.7)	22,080 (98.2)	25,495 (113.4)	30,185 (134.3)	43,415 (193.1)	47,560 (211.6)	54,915 (244.3)	65,010 (289.2)

- 1 Consulte la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para la explicación sobre el desarrollo de los valores de carga.
- 2 Consulte la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para convertir el valor de resistencia de diseño a valor ASD.
- 3 No se permite interpolación lineal entre la profundidad de empotramiento y la resistencia de compresión del concreto.
- 4 Aplique los factores de espaciado, distancia al borde, y espesor del concreto en las tablas 7 - 10 a los valores mostrados arriba, como sea necesario. Compare con los valores del acero en tabla 6. Utilizar el menor valor para el diseño.
- 5 Información es para el rango de temperatura A: Max. temperatura a corto plazo = 130°F (55°C), max. temperatura a largo plazo = 110°F (43°C).
Para rango de temperatura B: Max. temperatura a corto plazo = 176°F (80°C), max. temperatura a largo plazo = 110°F (43°C) multiplique el valor de arriba por 0.93.
Para rango de temperatura C: Max. temperatura a corto plazo = 248°F (120°C), max. temperatura a largo plazo = 162°F (72°C) multiplique el valor de arriba por 0.58.
Elevadas temperaturas del concreto a corto plazo son aquellas que ocurren en intervalos cortos, ej. como resultado del ciclo diario. Temperaturas del concreto a largo plazo, difícilmente son constantes en períodos de tiempo significativos.
- 6 Los valores tabulados son para condiciones de concreto seco o húmedo.
- 7 Los valores tabulados son únicamente para cargas a corto plazo. Para cargas constantes, incluyendo cargas de sobre cabeza, consulte la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19.
- 8 Los valores tabulados son para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño por λ_a de la siguiente manera:
Para concreto liviano inorgánico $\lambda_a = 0.51$. Para cualquier concreto liviano $\lambda_a = 0.45$.
- 9 Para varillas roscadas con diámetro de 1/2-plg. a 1-plg., los valores tabulados son únicamente para direcciones horizontal y vertical hacia abajo. Para instalaciones de sobre cabeza (vertical hacia arriba), los valores tabulados deben multiplicarse por 0.70.
- 10 Varillas con diámetro de 1-1/4-plg. son generalmente instaladas en dirección vertical hacia abajo únicamente.
- 11 Los valores tabulados son únicamente para cargas estáticas. Diseño sísmico no está permitido para concreto no fisurado. Para cargas sísmicas, multiplique los valores tabulados para el concreto fisurado en tensión y corte por $\alpha_{s\text{eis}} = 0.75$. Consulte la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para información adicional en aplicaciones sísmicas.

Tabla 6 — Resistencia de diseño del acero de las varillas roscadas Hilti HAS para uso según ACI 318-14 Cap.17

Diámetro nominal del anclaje	HAS-E-55 / HAS-E-55 HDG ASTM F1554 Gr. 55 ^{4,6}			HAS-B-105 y HAS-B-105 HDG ASTM A193 B7 y ASTM F 1554 Gr.105 ^{4,6}			HAS-R acero inoxidable ASTM F593 (3/8-plg a 1-plg) ⁵ ASTM A193 (1-1/8-plg a 2-plg) ⁴		
	plg.	Tensión ¹ ΦN_{sa} lb (kN)	Corte ² ΦV_{sa} lb (kN)	Cortante Sísmica ³ $\Phi V_{sa,sg}$ lb (kN)	Tensión ¹ ΦN_{sa} lb (kN)	Corte ² ΦV_{sa} lb (kN)	Cortante Sísmica ³ $\Phi V_{sa,sg}$ lb (kN)	Tensión ¹ ΦN_{sa} lb (kN)	Corte ² ΦV_{sa} lb (kN)
3/8	4,360 (19.4)	2,270 (10.1)	1,590 (7.1)	7,270 (32.3)	3,780 (16.8)	2,645 (11.8)	5,040 (22.4)	2,790 (12.4)	1,955 (8.7)
1/2	7,985 (35.5)	4,150 (18.5)	2,905 (12.9)	13,305 (59.2)	6,920 (30.8)	4,845 (21.6)	9,225 (41.0)	5,110 (22.7)	3,575 (15.9)
5/8	12,715 (56.6)	6,610 (29.4)	4,625 (20.6)	21,190 (94.3)	11,020 (49.0)	7,715 (34.3)	14,690 (65.3)	8,135 (36.2)	5,695 (25.3)
3/4	18,820 (83.7)	9,785 (43.5)	6,850 (30.5)	31,360 (139.5)	16,310 (72.6)	11,415 (50.8)	18,485 (82.2)	10,235 (45.5)	7,165 (31.9)
7/8	25,975 (115.5)	13,505 (60.1)	9,455 (42.1)	43,285 (192.5)	22,510 (100.1)	15,755 (70.1)	25,510 (113.5)	14,125 (62.8)	9,890 (44.0)
1	34,075 (151.6)	17,720 (78.8)	12,405 (55.2)	56,785 (252.6)	29,530 (131.4)	20,670 (91.9)	33,465 (148.9)	18,535 (82.4)	12,975 (57.7)
1-1/4	54,515 (242.5)	28,345 (126.1)	19,840 (88.3)	90,855 (404.1)	47,245 (210.2)	33,070 (147.1)	41,430 (184.3)	21,545 (95.8)	12,925 (57.5)

1 Tensión = $\phi A_{se,N} f_{uta}$ tal como se lista en ACI 318-14 17.4.1.2

2 Cortante = $\phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ tal como se lista en ACI 318-14 17.5.1.2b.

3 Cortante sísmica = $\alpha_{V,seis} \phi V_{sa}$: Factor de reducción para cortante sísmica únicamente. Revisar ACI 318 para información adicional en aplicaciones sísmicas.

4 las varillas roscadas HAS-E (3/8-plg a 1-1/4-plg), HAS-B y HAS-R (Clase 1; 1-1/4-plg) se consideran elementos de acero dúctil (incluyendo las varillas HDG).

5 Las varillas roscadas HAS-R (CW1 y CW2; 3/8-in a 1-plg) se consideran elementos de acero frágil.

6 Varillas roscadas de 3/8-plg día. no están incluidas en el estándar ASTM F1554. Hilti 3/8-plgdía. Las varillas roscadas HAS-E, y HAS-B (incl. HDG) cumplen con los requerimientos de composición química y propiedades mecánicas de acuerdo a ASTM F1554.

Tabla 7 — Factores de ajuste de carga para varillas roscadas con diámetro de 3/8, 1/2, 5/8, y 3/4-plg. en concreto no fisurado ^{1,2}

3/8, 1/2, 5/8 & 3/4-plg. Concreto No Fisurado	Factor de espaciado en Tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en cortante ³ f_{AV}				Distancia al borde en cortante								Factor de espesor de concreto en cortante ⁴ f_{HV}				
	Hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}		Hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}		Hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}		Hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}		Hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}						
Tamaño de rosca plg	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	
Empotramiento plg. h_{ef} (mm)	3-1/2 (89)	4-1/4 (108)	5 (127)	6-5/8 (168)	3-1/2 (89)	4-1/4 (108)	5 (127)	6-5/8 (168)	3-1/2 (89)	4-1/4 (108)	5 (127)	6-5/8 (168)	3-1/2 (89)	4-1/4 (108)	5 (127)	6-5/8 (168)	3-1/2 (89)	4-1/4 (108)	5 (127)	6-5/8 (168)	3-1/2 (89)	4-1/4 (108)	5 (127)	6-5/8 (168)	
Espaciado (s) / distancia al borde (c_a) / espesor de concreto (h_c) - plg (mm)	1-7/8 (48)	0.59	n/a	n/a	n/a	0.30	n/a	n/a	n/a	0.53	n/a	n/a	n/a	0.10	n/a	n/a	n/a	0.19	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2 (51)	0.60	n/a	n/a	n/a	0.31	n/a	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	n/a	0.11	n/a	n/a	n/a	0.21	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	0.62	0.58	n/a	n/a	0.35	0.29	n/a	n/a	0.55	0.54	n/a	n/a	0.15	0.10	n/a	n/a	0.30	0.20	n/a	0.54	n/a	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.64	0.60	n/a	n/a	0.38	0.31	n/a	n/a	0.56	0.54	n/a	n/a	0.19	0.13	n/a	n/a	0.38	0.26	n/a	0.54	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/8 (79)	0.65	0.60	0.58	n/a	0.39	0.32	0.31	n/a	0.56	0.54	0.54	n/a	0.21	0.14	0.12	n/a	0.39	0.28	0.24	0.54	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	0.65	0.61	0.59	0.57	0.40	0.33	0.32	0.29	0.56	0.55	0.54	0.53	0.22	0.15	0.13	0.09	0.40	0.29	0.26	0.18	n/a	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.69	0.63	0.61	0.59	0.46	0.37	0.35	0.31	0.57	0.56	0.55	0.54	0.30	0.20	0.18	0.12	0.46	0.37	0.35	0.25	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	0.73	0.66	0.63	0.61	0.53	0.41	0.39	0.34	0.59	0.57	0.56	0.55	0.39	0.26	0.23	0.16	0.53	0.41	0.39	0.32	0.60	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.74	0.67	0.63	0.61	0.55	0.42	0.40	0.35	0.59	0.57	0.57	0.55	0.42	0.28	0.24	0.17	0.55	0.42	0.40	0.34	0.61	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.76	0.68	0.65	0.62	0.61	0.45	0.43	0.36	0.60	0.58	0.57	0.56	0.48	0.32	0.28	0.20	0.61	0.45	0.43	0.36	0.64	0.56	n/a	n/a
	6 (152)	0.79	0.70	0.66	0.63	0.66	0.48	0.45	0.38	0.61	0.59	0.58	0.56	0.55	0.37	0.32	0.23	0.66	0.48	0.45	0.38	0.67	0.58	n/a	n/a
	6-3/8 (162)	0.80	0.71	0.67	0.64	0.70	0.51	0.47	0.40	0.62	0.59	0.58	0.57	0.60	0.40	0.35	0.25	0.70	0.51	0.47	0.40	0.69	0.60	0.58	n/a
	7 (178)	0.83	0.73	0.69	0.66	0.77	0.56	0.51	0.42	0.63	0.60	0.59	0.57	0.69	0.46	0.41	0.29	0.77	0.56	0.51	0.42	0.72	0.63	0.60	n/a
	8 (203)	0.88	0.77	0.71	0.68	0.88	0.64	0.57	0.46	0.65	0.61	0.60	0.58	0.85	0.57	0.50	0.35	0.88	0.64	0.57	0.46	0.77	0.68	0.65	n/a
	8-3/8 (213)	0.90	0.78	0.72	0.69	0.92	0.67	0.60	0.48	0.66	0.62	0.61	0.59	0.91	0.61	0.53	0.37	0.92	0.67	0.60	0.48	0.79	0.69	0.66	0.59
	10 (254)	0.98	0.84	0.77	0.72	1.00	0.80	0.71	0.54	0.69	0.64	0.63	0.60	1.00	0.79	0.69	0.49	1.00	0.80	0.71	0.54	0.86	0.75	0.72	0.64
	12 (305)	1.00	0.90	0.82	0.77		0.96	0.85	0.65	0.72	0.67	0.66	0.62		1.00	0.91	0.64		0.96	0.85	0.65	0.95	0.83	0.79	0.70
	14 (356)		0.97	0.88	0.81		1.00	1.00	0.76	0.76	0.70	0.68	0.64			1.00	0.81		1.00	1.00	0.76	1.00	0.89	0.85	0.76
	16 (406)		1.00	0.93	0.86				0.87	0.80	0.73	0.71	0.67				0.99				0.87		0.95	0.91	0.81
	18 (457)			0.98	0.90				0.98	0.84	0.76	0.73	0.69			1.00					0.98		1.00	0.97	0.86
24 (610)			1.00	1.00				1.00	0.95	0.84	0.81	0.75								1.00			1.00	1.00	
30 (762)									1.00	0.93	0.89	0.81													
36 (914)										1.00	0.97	0.87													
> 48 (1219)										1.00	1.00														

Tabla 8 — Factores de ajuste de carga para varillas roscadas con diámetro 1/2, 5/8, y 3/4-plg. en concreto fisurado ^{1,2}

1/2, 5/8 & 3/4-plg. concreto fisurado	Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en cortante ³ f_{AV}			Distancia al borde en cortante						Factor de espesor de concreto en cortante ⁴ f_{HV}			
	Hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}	Hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}	Hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}	Hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}		Hacia el borde f_{RV}		al borde f_{RV}			
Tamaño de rosca plg	1/2	5/8	3/4	1/2	5/8	3/4	1/2	5/8	3/4	1/2	5/8	3/4	1/2	5/8	3/4	1/2	5/8	3/4	
Empotramiento plg. h_{ef} (mm)	4-1/4 (108)	5 (127)	6-5/8 (168)	4-1/4 (108)	5 (127)	6-5/8 (168)	4-1/4 (108)	5 (127)	6-5/8 (168)	4-1/4 (108)	5 (127)	6-5/8 (168)	4-1/4 (108)	5 (127)	6-5/8 (168)	4-1/4 (108)	5 (127)	6-5/8 (168)	
Espaciado (s) / distancia al borde (c_a) / espesor de concreto (h_c) - plg (mm)	2-1/2 (64)	0.58	n/a	n/a	0.53	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	0.11	n/a	n/a	0.21	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.60	n/a	n/a	0.58	n/a	n/a	0.54	n/a	n/a	0.14	n/a	n/a	0.28	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/8 (79)	0.60	0.58	n/a	0.59	0.53	n/a	0.55	0.54	n/a	0.15	0.12	n/a	0.29	0.24	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/4 (83)	0.61	0.59	0.57	0.60	0.54	0.51	0.55	0.54	0.53	0.16	0.13	0.09	0.31	0.26	0.18	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.63	0.61	0.59	0.66	0.59	0.55	0.56	0.55	0.54	0.21	0.18	0.12	0.43	0.35	0.25	n/a	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	0.66	0.63	0.61	0.73	0.64	0.59	0.57	0.56	0.55	0.28	0.23	0.16	0.55	0.46	0.32	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.67	0.63	0.61	0.75	0.66	0.60	0.57	0.57	0.55	0.30	0.25	0.17	0.60	0.49	0.35	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.68	0.65	0.62	0.80	0.70	0.63	0.58	0.57	0.56	0.34	0.28	0.20	0.69	0.57	0.40	0.57	n/a	n/a
	6 (152)	0.70	0.66	0.63	0.85	0.73	0.66	0.59	0.58	0.56	0.39	0.32	0.23	0.78	0.65	0.46	0.60	n/a	n/a
	6-3/8 (162)	0.71	0.67	0.64	0.89	0.76	0.68	0.59	0.58	0.57	0.43	0.36	0.25	0.86	0.71	0.50	0.62	0.58	n/a
	7 (178)	0.73	0.69	0.66	0.95	0.81	0.72	0.60	0.59	0.57	0.49	0.41	0.29	0.95	0.81	0.57	0.65	0.61	n/a
	8 (203)	0.77	0.71	0.68	1.00	0.89	0.78	0.62	0.60	0.58	0.60	0.50	0.35	1.00	0.89	0.70	0.69	0.65	n/a
	8-3/8 (213)	0.78	0.72	0.69		0.92	0.81	0.62	0.61	0.59	0.65	0.53	0.38		0.92	0.75	0.71	0.66	0.59
	10 (254)	0.84	0.77	0.72		1.00	0.92	0.65	0.63	0.60	0.84	0.70	0.49		1.00	0.92	0.77	0.72	0.64
	12 (305)	0.90	0.82	0.77			1.00	0.68	0.66	0.62	1.00	0.92	0.65			1.00	0.84	0.79	0.71
	14 (356)	0.97	0.88	0.81				0.71	0.68	0.65		1.00	0.81				0.91	0.86	0.76
	16 (406)	1.00	0.93	0.86				0.74	0.71	0.67			0.99				0.98	0.92	0.81
	18 (457)		0.98	0.90				0.77	0.74	0.69			1.00				1.00	0.97	0.86
24 (610)		1.00	1.00				0.86	0.81	0.75							1.00	1.00		
30 (762)							0.95	0.89	0.81										
36 (914)							1.00	0.97	0.87										
> 48 (1219)							1.00	1.00											

1 No se permite interpolación lineal

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (ej. para un patrón de cuatro anclajes en una pieza de concreto delgado) el diseño se puede volver muy conservador. Para optimizar el diseño, use el software Hilti PROFIS Anchor Design o realice cálculo de anclajes usando ecuaciones de diseño de ACI 318 Cap. 17.3

El factor de reducción por espaciado en cortante, f_{AV} , aplica cuando la distancia al borde $c < 3 \cdot h_{ef}$. If $c \geq 3 \cdot h_{ef}$, then $f_{AV} = f_{AN}$.
 4 El factor de reducción por espesor de concreto en cortante, f_{HV} , aplica cuando la distancia al borde $c < 3 \cdot h_{ef}$. If $c \geq 3 \cdot h_{ef}$, then $f_{HV} = 1.0$.

Tabla 9 – Factores de ajuste de carga para varillas roscadas con diámetro 7/8, 1, y 1-1/4-plg. en concreto no fisurado^{1,2}

7/8, 1 & 1-1/4-plg. Concreto no fisurado	Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en cortante ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en cortante						Factor de espesor de concreto en cortante ⁵ f_{HV}		
	Tamaño de rosca , plg.			Tamaño de rosca , plg.			Tamaño de rosca , plg.			Hacia el borde f_{RV}			al borde f_{RV}			Tamaño de rosca , plg.		
	7/8	1	1 1/4	7/8	1	1 1/4	7/8	1	1 1/4	7/8	1	1 1/4	7/8	1	1 1/4	7/8	1	1 1/4
Empotramiento h_{ef} (mm)	6-5/8 (168)	8-1/4 (210)	11 (279)	6-5/8 (168)	8-1/4 (210)	11 (279)	6-5/8 (168)	8-1/4 (210)	11 (279)	6-5/8 (168)	8-1/4 (210)	11 (279)	6-5/8 (168)	8-1/4 (210)	11 (279)	6-5/8 (168)	8-1/4 (210)	11 (279)
Espaciado (s) / distancia al borde (c_a) / espesor de concreto (h_c) - plg (mm)	4-3/8 (111)	n/a	n/a	0.35	n/a	n/a	0.55	n/a	n/a	0.14	n/a	n/a	0.28	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.58	0.58	n/a	0.37	0.34	n/a	0.55	0.54	n/a	0.17	0.12	n/a	0.34	0.25	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.61	0.60	n/a	0.41	0.37	n/a	0.56	0.55	n/a	0.23	0.16	n/a	0.41	0.33	n/a	n/a	n/a
	6-1/4 (159)	0.62	0.60	0.58	0.42	0.37	0.34	0.56	0.55	0.54	0.24	0.17	0.11	0.42	0.35	0.22	n/a	n/a
	7 (178)	0.63	0.62	0.59	0.45	0.40	0.35	0.57	0.56	0.54	0.29	0.21	0.13	0.45	0.40	0.27	n/a	n/a
	8 (203)	0.65	0.63	0.61	0.50	0.43	0.37	0.58	0.57	0.55	0.35	0.25	0.16	0.50	0.43	0.33	n/a	n/a
	8-5/8 (219)	0.67	0.64	0.61	0.52	0.45	0.39	0.59	0.57	0.55	0.39	0.28	0.18	0.52	0.45	0.36	0.60	n/a
	9 (229)	0.67	0.65	0.62	0.54	0.46	0.40	0.59	0.57	0.56	0.42	0.30	0.19	0.54	0.46	0.39	0.61	n/a
	10 (254)	0.69	0.67	0.63	0.59	0.50	0.42	0.60	0.58	0.56	0.49	0.35	0.23	0.59	0.50	0.42	0.64	n/a
	10-1/2 (267)	0.70	0.68	0.64	0.62	0.51	0.44	0.61	0.59	0.57	0.52	0.38	0.24	0.62	0.51	0.44	0.66	0.59
	11 (279)	0.71	0.68	0.65	0.64	0.53	0.45	0.61	0.59	0.57	0.56	0.40	0.26	0.64	0.53	0.45	0.67	0.60
	12 (305)	0.73	0.70	0.66	0.70	0.57	0.47	0.62	0.60	0.57	0.64	0.46	0.30	0.70	0.57	0.47	0.70	0.63
	13 (330)	0.75	0.72	0.67	0.76	0.61	0.50	0.63	0.61	0.58	0.72	0.52	0.34	0.76	0.61	0.50	0.73	0.66
	13-3/4 (349)	0.76	0.73	0.68	0.81	0.65	0.52	0.64	0.61	0.59	0.78	0.56	0.37	0.81	0.65	0.52	0.75	0.67
	14 (356)	0.77	0.73	0.68	0.82	0.66	0.53	0.64	0.62	0.59	0.81	0.58	0.38	0.82	0.66	0.53	0.76	0.68
	15 (381)	0.79	0.75	0.70	0.88	0.71	0.55	0.65	0.62	0.59	0.89	0.64	0.42	0.88	0.71	0.55	0.79	0.70
	16 (406)	0.81	0.77	0.71	0.94	0.75	0.58	0.67	0.63	0.60	0.99	0.71	0.46	0.94	0.75	0.58	0.81	0.73
	17 (432)	0.83	0.78	0.72	1.00	0.80	0.62	0.68	0.64	0.61	1.00	0.78	0.50	1.00	0.80	0.62	0.84	0.75
	18 (457)	0.84	0.80	0.74		0.85	0.65	0.69	0.65	0.61		0.85	0.55		0.85	0.65	0.86	0.77
	20 (508)	0.88	0.84	0.76		0.94	0.72	0.71	0.67	0.62		0.99	0.64		0.94	0.72	0.91	0.81
24 (610)	0.96	0.90	0.82		1.00	0.87	0.75	0.70	0.65		1.00	0.85		1.00	0.87	1.00	0.89	
30 (762)	1.00	1.00	0.90			1.00	0.81	0.75	0.69			1.00			1.00		1.00	
36 (914)			0.97				0.87	0.80	0.72								0.95	
> 48 (1219)			1.00				1.00	0.90	0.80								1.00	

Tabla 10 – Factores de ajuste de carga para varillas roscadas con diámetro 7/8, 1, y 1-1/4-plg. en concreto fisurado^{1,2}

7/8, 1 & 1-1/4-plg. concreto fisurado	Factor de espaciado en tensión f_{AN}			Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}			Factor de espaciado en cortante ⁴ f_{AV}			Distancia al borde en cortante						Factor de espesor de concreto en cortante ⁵ f_{HV}		
	Tamaño de rosca plg.			Tamaño de rosca , plg.			Tamaño de rosca , plg.			Hacia el borde f_{RV}			al borde f_{RV}			Tamaño de rosca , plg.		
	7/8	1	1 1/4	7/8	1	1 1/4	7/8	1	1 1/4	7/8	1	1 1/4	7/8	1	1 1/4	7/8	1	1 1/4
Empotramiento h_{ef} (mm)	6-5/8 (168)	8-1/4 (210)	11 (279)	6-5/8 (168)	8-1/4 (210)	11 (279)	6-5/8 (168)	8-1/4 (210)	11 (279)	6-5/8 (168)	8-1/4 (210)	11 (279)	6-5/8 (168)	8-1/4 (210)	11 (279)	6-5/8 (168)	8-1/4 (210)	11 (279)
Espaciado (s) / distancia al borde (c_a) / espesor de concreto (h_c) - plg (mm)	4-3/8 (111)	n/a	n/a	0.53	n/a	n/a	0.55	n/a	n/a	0.14	n/a	n/a	0.28	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.60	0.58	n/a	0.56	0.53	n/a	0.55	0.54	n/a	0.17	0.12	n/a	0.35	0.25	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.61	0.60	n/a	0.61	0.58	n/a	0.56	0.55	n/a	0.23	0.16	n/a	0.46	0.33	n/a	n/a	n/a
	6-1/4 (159)	0.62	0.60	0.58	0.62	0.59	0.53	0.56	0.55	0.54	0.24	0.17	0.11	0.49	0.35	0.23	n/a	n/a
	7 (178)	0.63	0.62	0.59	0.66	0.62	0.56	0.57	0.56	0.54	0.29	0.21	0.13	0.57	0.41	0.27	n/a	n/a
	8 (203)	0.65	0.63	0.61	0.71	0.66	0.59	0.58	0.57	0.55	0.35	0.25	0.16	0.70	0.51	0.33	n/a	n/a
	8-5/8 (219)	0.67	0.64	0.61	0.75	0.69	0.61	0.59	0.57	0.55	0.39	0.28	0.18	0.75	0.57	0.37	0.60	n/a
	9 (229)	0.67	0.65	0.62	0.77	0.71	0.62	0.59	0.57	0.56	0.42	0.30	0.20	0.77	0.60	0.39	0.61	n/a
	10 (254)	0.69	0.67	0.63	0.82	0.75	0.66	0.60	0.58	0.56	0.49	0.35	0.23	0.82	0.71	0.46	0.64	n/a
	10-1/2 (267)	0.70	0.68	0.64	0.85	0.78	0.67	0.61	0.59	0.57	0.53	0.38	0.25	0.85	0.76	0.49	0.66	0.59
	11 (279)	0.71	0.68	0.65	0.88	0.80	0.69	0.61	0.59	0.57	0.57	0.41	0.26	0.88	0.80	0.53	0.68	0.61
	12 (305)	0.73	0.70	0.66	0.94	0.85	0.73	0.62	0.60	0.57	0.65	0.46	0.30	0.94	0.85	0.60	0.71	0.63
	13 (330)	0.75	0.72	0.67	1.00	0.90	0.76	0.63	0.61	0.58	0.73	0.52	0.34	1.00	0.90	0.68	0.73	0.66
	13-3/4 (349)	0.76	0.73	0.68		0.94	0.79	0.64	0.61	0.59	0.79	0.57	0.37		0.94	0.74	0.76	0.68
	14 (356)	0.77	0.73	0.68		0.95	0.80	0.65	0.62	0.59	0.81	0.59	0.38		0.95	0.76	0.76	0.68
	15 (381)	0.79	0.75	0.70		1.00	0.84	0.66	0.62	0.59	0.90	0.65	0.42		1.00	0.84	0.79	0.71
	16 (406)	0.81	0.77	0.71			0.88	0.67	0.63	0.60	0.99	0.71	0.46			0.88	0.81	0.73
	17 (432)	0.83	0.78	0.72			0.92	0.68	0.64	0.61	1.00	0.78	0.51			0.92	0.84	0.75
	18 (457)	0.84	0.80	0.74			0.96	0.69	0.65	0.61		0.85	0.55			0.96	0.86	0.77
	20 (508)	0.88	0.84	0.76			1.00	0.71	0.67	0.62		1.00	0.65			1.00	0.91	0.82
24 (610)	0.96	0.90	0.82				0.75	0.70	0.65			0.85				1.00	0.89	
30 (762)	1.00	1.00	0.90				0.81	0.75	0.69			1.00					1.00	
36 (914)			0.97				0.87	0.80	0.72								0.95	
> 48 (1219)			1.00				1.00	0.90	0.80								1.00	

1 No se permite interpolación lineal

2 Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (ej. para un patrón de cuatro anclajes en una pieza de concreto delgado) el diseño se puede volver muy conservador. Para optimizar el diseño, use el software Hilti PROFIS Anchor Design o realice cálculo de anclajes usando ecuaciones de diseño de ACI 318 Cap. 17. 3 3

3 El factor de reducción por espaciado en cortante f_{AV} , aplica cuando la distancia al borde $c < 3 \cdot h_{ef}$. If $c \geq 3 \cdot h_{ef}$, then $f_{AV} = f_{AN}$.

4 El factor de reducción por espesor de concreto en cortante, f_{HV} , aplica cuando la distancia al borde $c < 3 \cdot h_{ef}$. If $c \geq 3 \cdot h_{ef}$, then $f_{HV} = 1.0$.

Hilti HVU2 con insertos Hilti HIS-N



Figura 3 – Condiciones de instalación para insertos de rosca interna Hilti HIS-N y HIS-RN

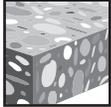
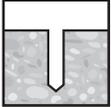
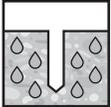
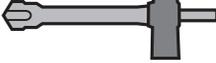
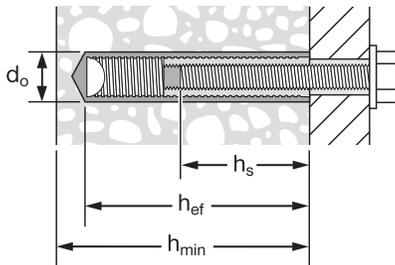
Materiales Base Permitidos		Concreto no fisurado		Concreto seco	Método de taladrado permitido		Rotomartillo con broca de carburo
		Concreto fisurado		Concreto húmedo			Hilti TE-CD o TE-YD Broca de punta hueca
							Broca de diamante

Tabla 11 – Especificaciones de instalación para insertos de rosca interna Hilti HIS-N y HIS-RN

Información de instalación	Símbolo	Unidad	Tamaño de rosca				
			3/8-16 UNC	1/2-13 UNC	5/8-11 UNC	3/4-10 UNC	
Diámetro externo del inserto		plg.	0.65	0.81	1.00	1.09	
Diámetro nominal de la broca (todos los métodos)	d_o	plg.	11/16	7/8	1-1/8	1-1/4	
Empotramiento efectivo	h_{ef}	plg. (mm)	4-3/8 (110)	5 (125)	6-3/4 (170)	8-1/8 (205)	
Acoplamiento de rosca	mínimo	h_s	plg.	3/8	1/2	5/8	3/4
	máximo	h_s	plg.	15/16	1-3/16	1-1/2	1-7/8
Torque de instalación	T_{inst}	lb-pie (Nm)	15 (20)	30 (41)	60 (81)	100 (136)	
Espesor mínimo del concreto	h_{min}	plg. (mm)	5-7/8 (150)	6-3/4 (170)	9 (230)	10-5/8 (270)	
Distancia al borde mínima	c_{min}	plg. (mm)	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	5-1/2 (140)	
Espaciado mínimo	s_{min}	plg. (mm)	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	5-1/2 (140)	

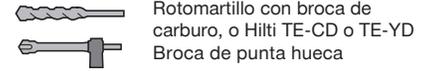
Figura 4 – Insertos de rosca interna Hilti HIS-N y HIS-RN instalados con cápsula adhesiva Hilti HVU2



Diseño de cápsulas adhesivas Hilti HVU2 con insertos HIS-N y HIS-RN de acuerdo a ACI 318-14 Capítulo 17

Las pruebas de la cápsula adhesiva Hilti HVU2 para ICC-ES ESR-4372 no incluye los insertos Hilti HIS-N y HIS-RN. Pruebas adicionales se realizaron con los insertos HIS-N y HIS-RN y los resultados fueron evaluados de acuerdo a ACI 355.4 y ICC-ES AC308 y publicados en las siguientes tablas. Las tablas incluyen los parámetros de diseño de acuerdo a ACI 318-14 Ch. 17 y los parámetros están calculados usando ACI 318-14 Cap. 17 para desarrollar las Tablas de Diseño Simplificado Hilti. Para una explicación detallada de las tablas de diseño simplificado Hilti, refiérase a la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19.

Tabla 12 — Información de diseño de cápsula adhesiva HVU2 con insertos de rosca interna Hilti HIS-N y HIS-RN según ACI 318-14 Cap. 17 1



Información de instalación		Símbolo	Unidad	Diámetro nominal de la varilla / tornillo (plg)			
				3/8	1/2	5/8	3/4
Diámetro exterior nominal del inserto HIS		d_a	plg. (mm)	0.65 (16.5)	0.81 (20.5)	1.00 (25.4)	1.09 (27.6)
Empotramiento efectivo ²		h_{ef}	plg. (mm)	4-1/4 (110)	5 (125)	6-3/4 (170)	8-1/8 (205)
Espesor mínimo del concreto ²		h_{min}	plg. (mm)	5-7/8 (150)	6-3/4 (170)	9 (230)	10-5/8 (270)
Distancia al borde crítica		c_{ac}	-	See footnote 8 below			
Distancia al borde mínima		c_{min}	plg. (mm)	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	5-1/2 (140)
Distancia mínima de espaciado de anclajes		s_{min}	plg. (mm)	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	5-1/2 (140)
Factor de efectividad para concreto no fisurado ³		$k_{c,unfr}$	lb-pie (SI)	24 (10.0)			
Factor de efectividad para concreto fisurado ³		$k_{c,cr}$	lb-pie (SI)	17 (7.1)			
Factor de reducción de resistencia para falla de concreto en tensión ⁴		$\Phi_{c,N}$	-	0.65			
Factor de reducción de resistencia para falla de concreto en cortante ⁴		$\Phi_{c,V}$	-	0.70			
Temp. rango A ⁵	Esfuerzo de adherencia característico en concreto fisurado ^{6,7}	τ_{cr}	psi (MPa)	725 (4.99)	725 (4.99)	725 (4.99)	725 (4.99)
	Esfuerzo de adherencia característico en concreto no fisurado ^{6,7}	τ_{unfr}	psi (MPa)	1,490 (10.26)	1,490 (10.26)	1,490 (10.26)	1,490 (10.26)
Temp. rango B ⁵	Esfuerzo de adherencia característico en concreto fisurado ^{6,7}	τ_{cr}	psi (MPa)	670 (4.63)	670 (4.63)	670 (4.63)	670 (4.63)
	Esfuerzo de adherencia característico en concreto no fisurado ^{6,7}	τ_{unfr}	psi (MPa)	1,380 (9.53)	1,380 (9.53)	1,380 (9.53)	1,380 (9.53)
Temp. rango C ⁵	Esfuerzo de adherencia característico en concreto fisurado ^{6,7}	τ_{cr}	psi (MPa)	420 (2.90)	420 (2.90)	420 (2.90)	420 (2.90)
	Esfuerzo de adherencia característico en concreto no fisurado ^{6,7}	τ_{unfr}	psi (MPa)	865 (5.97)	865 (5.97)	865 (5.97)	865 (5.97)
Reducción por tensión sísmica		$\alpha_{N,seis}$	-	1.0			
Condiciones de instalación permitidas	Factor de reducción de resistencia por falla de adherencia, concreto seco	Categoría de anclaje	-	1			
		Φ_d	-	0.65			
	Factor de reducción de resistencia por falla de adherencia, concreto saturado en agua	Categoría de anclaje	-	1			
		Φ_{ws}	-	0.65			

1 La información de diseño en esta tabla, está basada en pruebas de acuerdo a ACI 355.4.

2 Ver figura 4.

3 Para todos los casos de diseño, $\Psi_{c,N} = 1.0$. Se debe utilizar el coeficiente apropiado para la resistencia a la rotura del concreto fisurado ($k_{c,cr}$) o concreto no fisurado ($k_{c,unfr}$).

4 Valores dados para anclajes post-instalados en condiciones B sin refuerzos suplementarios como se define en ACI 318-14 17.3.3.

Para casos donde se puede verificar la presencia de refuerzos suplementarios, se deben utilizar los factores de reducción asociados con la condición A.

5 Rango de Temperatura A: Max. temp. de corto plazo = 130°F (55°C), max. temp. de largo plazo = 110°F (43°C).

Rango de Temperatura B: Max. Temp. de corto plazo = 176°F (80°C), max. Temp. de largo plazo = 110°F (43°C).

Rango de temperatura C: Max. Temp. de corto plazo = 248°F (120°C), max. Temp. de largo plazo = 162°F (72°C).

Las temperaturas elevadas a corto plazo del concreto son aquellas que ocurren en intervalos breves, por ejemplo, como resultado de un ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son aproximadamente constantes durante períodos de tiempo significativos.

6 Valores de resistencia de adhesión correspondientes a la resistencia de compresión del concreto $f'_c = 2,500$ psi (17.2 MPa). Para resistencia a la compresión del concreto, f'_c , entre 2,500 psi (17.2 MPa) y 8,000 psi (55.2 MPa), la fuerza de unión característica tabulada puede incrementarse en un factor de $(f'_c/2,500)^n$ [for SI: $(f'_c/17.2)^n$], donde n es como sigue:

$n = 0$ para concreto no fisurado, todos los métodos de perforación
 $n = 0.26$ para concreto fisurado, broca de carburo o broca de punta hueca Hilti

7 Las fuerzas de unión características son solo para dirección horizontal y vertical hacia abajo. Para la instalación aérea (vertical hacia arriba), las fuerzas de unión deben multiplicarse por 0.70.

8 $c_{ac} = h_{ef} \cdot \left(\frac{\tau_{k,unfr}}{1,160} \right)^{0.4} \cdot \left[3.1 - 0.7 \cdot \frac{h}{h_{ef}} \right]$, where

$\frac{h}{h_{ef}}$ no necesita ser mayor que 2.4, y

$\tau_{k,unfr}$ no necesita ser mayor que $\tau_{k,unfr} = \frac{\tau_{unfr} \sqrt{h_{ef} \cdot f'_c}}{\pi \cdot d_a}$ (usar unidades imperiales en todas las ecuaciones)

Table 13 — HVU2 información de diseño de cápsula adhesiva con Hilti Insertos roscados internamente HIS-N y HIS-RN por ACI 318-14 Chapter 17^{1,2}



Broca de diamante

Información de Instalación		Símbolo	Unidades	Diámetro nominal de la varilla / tornillo (plg)			
				3/8	1/2	5/8	3/4
Temp. rango A ³	Resistencia adhesiva característica en concreto fisurado ^{4,5}	τ_{cr}	psi (MPa)	505 (3.49)	505 (3.49)	505 (3.49)	505 (3.49)
	Resistencia adhesiva característica en concreto no fisurado ^{4,5}	τ_{un-cr}	psi (MPa)	1,415 (9.77)	1,415 (9.77)	1,415 (9.77)	1,415 (9.77)
Temp. rango B ³	Resistencia adhesiva característica en concreto fisurado ^{4,5}	τ_{cr}	psi (MPa)	475 (3.28)	475 (3.28)	475 (3.28)	475 (3.28)
	Resistencia adhesiva característica en concreto no fisurado ^{4,5}	τ_{un-cr}	psi (MPa)	1,330 (9.17)	1,330 (9.17)	1,330 (9.17)	1,330 (9.17)
Temp. rango C ³	Resistencia adhesiva característica en concreto fisurado ^{4,5}	τ_{cr}	psi (MPa)	305 (2.11)	305 (2.11)	305 (2.11)	305 (2.11)
	Resistencia adhesiva característica en concreto no fisurado ^{4,5}	τ_{un-cr}	psi (MPa)	855 (5.89)	855 (5.89)	855 (5.89)	855 (5.89)
Reducción por tensión sísmica		$\alpha_{N,seis}$	-	1.0			

1 La información de diseño en esta tabla se basa en pruebas de acuerdo con ACI 355.4.

2 Items en Tabla 12 (C_{st} , h_{ef} , h_{min} , C_{ac} , C_{min} , S_{min} , $K_{e,un-cr}$, $K_{e,cr}$ y factores Φ) aplican a esta tabla para perforaciones con diamante.

3 Rango de Temp. A: Max. Temp. a corto plazo = 130°F (55°C), max. Temp. a largo plazo = 110°F (43°C).

Rango de Temp. B: Max. Temp. a corto plazo = 176°F (80°C), max. Temp. a largo plazo = 110°F (43°C).

Rango de Temp. C: Max. Temp. a corto plazo = 248°F (120°C), max. Temp. a largo plazo = 162°F (72°C).

Las temperaturas elevadas a corto plazo del concreto son aquellas que ocurren en intervalos breves, por ejemplo, como resultado de un ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son aproximadamente constantes durante períodos de tiempo significativos.

4 Valores de resistencia adhesiva correspondientes a la resistencia a la compresión del concreto $f'_c = 2,500$ psi (17.2 MPa). Para resistencia a la compresión del concreto, f'_c , entre 2,500 psi (17.2 MPa) y 8,000 psi (55.2 MPa), la fuerza de unión característica tabulada puede incrementarse por un factor de $(f'_c/2,500)^n$ [para SI: $(f'_c/17.2)^n$], donde n es como sigue: n = 0 para concreto no fisurado, todos los métodos de perforación n = 0.18 para concreto fisurado, broca de diamante

5 Las fuerzas de unión características son solo para dirección horizontal y vertical hacia abajo. Para la instalación aérea (vertical hacia arriba), las fuerzas de unión deben multiplicarse por 0.70.

Tabla 14 — Resistencia de diseño del acero para perno de acero y tornillo para insertos de rosca interna Hilti HIS-N y HIS-RN^{1,2,3}

Tamaño de Rosca	ASTM A193 B7			Acero Inoxidable ASTM A193 Grado B8M		
	Tensión ⁴ ϕN_{sa} lb (kN)	Cortante ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)	Cortante Sísmica ⁶ $\phi V_{sa,eq}$ lb (kN)	Tensión ⁴ ϕN_{sa} lb (kN)	Cortante ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)	Cortante Sísmica ⁶ $\phi V_{sa,eq}$ lb (kN)
3/8-16 UNC	6,300 (28.0)	3,490 (15.5)	2,445 (10.9)	5,540 (24.6)	3,070 (13.7)	2,150 (9.6)
1/2-13 UNC	11,530 (51.3)	6,385 (28.4)	4,470 (19.9)	10,145 (45.1)	5,620 (25.0)	3,935 (17.5)
5/8-11 UNC	18,365 (81.7)	10,170 (45.2)	7,120 (31.6)	16,160 (71.9)	8,950 (39.8)	6,265 (27.9)
3/4-10 UNC	27,180 (120.9)	15,055 (67.0)	10,540 (46.9)	23,915 (106.4)	13,245 (58.9)	9,270 (41.2)

1 Consulte la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para convertir el valor de resistencia de diseño (resistencia factorizada) en valor ASD.

2 Los insertos Hilti HIS-N y HIS-RN con pernos de acero deben considerarse elementos de acero frágiles..

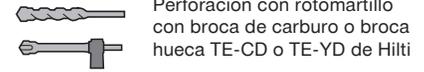
3 Los valores de la tabla son la menor falla de acero en el inserto HIS-N o el perno de acero insertado.

4 Tensión = $\phi A_{sa,N} f_{uts}$ como se nota en ACI 318-14 capítulo 17.

5 Valores de corte determinados por pruebas de corte estático con $\phi V_{sa} \leq \phi 0.60 A_{sa,V} f_{uts}$ como se señala en ACI 318-14 Capítulo 17.

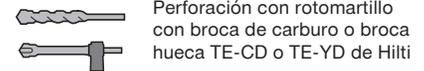
6 Cortante Sísmica = $\alpha_{V,seis} \phi V_{sa}$: Reducción solo para corte sísmico. Para información adicional sobre aplicaciones sísmicas refiérase a la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19.

Tabla 15 — Hilti HVU2 resistencia adhesiva de diseño con el menor de falla de falla del concreto o adhesión para insertos de rosca interna HIS-N y HIS-RN en concreto no fisurado 1,2,3,4,5,6,7,8,9



Tamaño de rosca	Empotramiento efectivo plg. (mm)	Tensión — ΦN_n				Cortante — ΦV_n			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
3/8-16 UNC	4-3/8 (110)	7,140 (31.8)	7,820 (34.8)	8,650 (38.5)	8,650 (38.5)	15,375 (68.4)	16,840 (74.9)	18,635 (82.9)	18,635 (82.9)
1/2-13 UNC	5 (125)	8,720 (38.8)	9,555 (42.5)	11,030 (49.1)	12,325 (54.8)	18,785 (83.6)	20,575 (91.5)	23,760 (105.7)	26,540 (118.1)
5/8-11 UNC	6-3/4 (170)	13,680 (60.9)	14,985 (66.7)	17,305 (77.0)	20,540 (91.4)	29,460 (131.0)	32,275 (143.6)	37,265 (165.8)	44,235 (196.8)
3/4-10 UNC	8-1/8 (205)	18,065 (80.4)	19,790 (88.0)	22,850 (101.6)	26,945 (119.9)	38,910 (173.1)	42,620 (189.6)	49,215 (218.9)	58,040 (258.2)

Tabla 16 — Hilti HVU2 resistencia adhesiva de diseño con el menor de falla de falla del concreto o adhesión para insertos de rosca interna HIS-N y HIS-RN en concreto fisurado 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10



Tamaño de rosca	Empotramiento efectivo plg. (mm)	Tensión — ΦN_n				Cortante — ΦV_n			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
3/8-16 UNC	4-3/8 (110)	4,210 (18.7)	4,415 (19.6)	4,755 (21.2)	5,285 (23.5)	9,070 (40.3)	9,510 (42.3)	10,245 (45.6)	11,385 (50.6)
1/2-13 UNC	5 (125)	5,995 (26.7)	6,285 (28.0)	6,775 (30.1)	7,530 (33.5)	12,915 (57.4)	13,540 (60.2)	14,595 (64.9)	16,215 (72.1)
5/8-11 UNC	6-3/4 (170)	9,690 (43.1)	10,480 (46.6)	11,290 (50.2)	12,550 (55.8)	20,870 (92.8)	22,570 (100.4)	24,320 (108.2)	27,025 (120.2)
3/4-10 UNC	8-1/8 (205)	12,795 (56.9)	13,750 (61.2)	14,815 (65.9)	16,465 (73.2)	27,560 (122.6)	29,610 (131.7)	31,910 (141.9)	35,460 (157.7)

- 1 Consulte la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para explicación sobre el desarrollo de valores de carga.
- 2 Consulte la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para convertir el valor de resistencia de diseño en valor ASD.
- 3 No se permite la interpolación lineal entre profundidades de empotramiento y resistencias a la compresión del concreto..
- 4 Aplique los factores de espaciado, distancia al borde y espesor del concreto en las tablas 19 - 20 según sea necesario a los valores anteriores. Compare con los valores de acero en la tabla 14. El menor de los valores se utilizará para el diseño..
- 5 Los datos corresponden al rango de temperatura A: máx. temperatura a corto plazo = 130 ° F (55 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 110 ° F (43 ° C).
Para rango de temperatura B: Máx. temperatura a corto plazo = 176 ° F (80 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 110 ° F (43 ° C) multiplique el valor anterior por 0.93.
Para rango de temperatura C: Máx. temperatura a corto plazo = 248 ° F (120 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 162 ° F (72 ° C) multiplique el valor anterior por 0.58.
Las temperaturas elevadas a corto plazo del concreto son aquellas que ocurren en intervalos breves, por ejemplo, como resultado de un ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son aproximadamente constantes durante períodos de tiempo significativos.
- 6 Los valores tabulados son para condiciones de concreto seco o saturado de agua.
- 7 Los valores tabulados son solo para cargas a corto plazo. Para cargas sostenidas, incluido el uso aéreo, consulte la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19.
- 8 Los valores tabulares son solo para concreto de peso normal. Para hormigón ligero, multiplique la resistencia de diseño por λ_n como sigue:
Para arena ligera, $\lambda_n = 0.51$. Para todo ligero, $\lambda_n = 0.45$.
- 9 Los valores tabulados son solo para dirección horizontal y vertical hacia abajo. Para la instalación aérea (vertical hacia arriba), los valores tabulares deben multiplicarse por 0,70.
- 10 Los valores tabulares son solo para cargas estáticas. El diseño sísmico no está permitido para concreto no fisurado. Para cargas sísmicas, multiplique valores tabulares de concreto fisurado en tensión y corte por α seis = 0.75. Consulte la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

Tabla 17 — Hilti HVU2 resistencia adhesiva de diseño con el menor de falla de falla del concreto o adhesión para insertos de rosca interna HIS-N y HIS-RN en concreto no fisurado 1,2,3,4,5,6,7,8,9



Tamaño de rosca	Empotramiento efectivo plg. (mm)	Tensión — ΦN_n				Cortante — ΦV_n			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
3/8-16 UNC	4-3/8 (111)	7,140 (31.8)	7,820 (34.8)	8,215 (36.5)	8,215 (36.5)	15,375 (68.4)	16,840 (74.9)	17,700 (78.7)	17,700 (78.7)
1/2-13 UNC	5 (127)	8,720 (38.8)	9,555 (42.5)	11,030 (49.1)	11,700 (52.0)	18,785 (83.6)	20,575 (91.5)	23,760 (105.7)	25,205 (112.1)
5/8-11 UNC	6-3/4 (171)	13,680 (60.9)	14,985 (66.7)	17,305 (77.0)	19,505 (86.8)	29,460 (131.0)	32,275 (143.6)	37,265 (165.8)	42,010 (186.9)
3/4-10 UNC	8-1/8 (206)	18,065 (80.4)	19,790 (88.0)	22,850 (101.6)	25,590 (113.8)	38,910 (173.1)	42,620 (189.6)	49,215 (218.9)	55,115 (245.2)

Tabla 18 — Hilti HVU2 resistencia adhesiva de diseño con el menor de falla del concreto o adhesión para insertos de rosca interna HIS-N and HIS-RN en concreto fisurado 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10



Tamaño de rosca	Empotramiento efectivo plg. (mm)	Tensión — ΦN_n				Cortante — ΦV_n			
		$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi (17.2 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi (20.7 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi (27.6 Mpa) lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi (41.4 Mpa) lb (kN)
3/8-16 UNC	4-3/8 (111)	2,935 (13.1)	3,030 (13.5)	3,190 (14.2)	3,435 (15.3)	6,315 (28.1)	6,525 (29.0)	6,875 (30.6)	7,395 (32.9)
1/2-13 UNC	5 (127)	4,175 (18.6)	4,315 (19.2)	4,545 (20.2)	4,890 (21.8)	8,995 (40.0)	9,295 (41.3)	9,790 (43.5)	10,530 (46.8)
5/8-11 UNC	6-3/4 (171)	6,960 (31.0)	7,195 (32.0)	7,575 (33.7)	8,150 (36.3)	14,990 (66.7)	15,495 (68.9)	16,315 (72.6)	17,550 (78.1)
3/4-10 UNC	8-1/8 (206)	9,135 (40.6)	9,440 (42.0)	9,940 (44.2)	10,690 (47.6)	19,670 (87.5)	20,325 (90.4)	21,405 (95.2)	23,030 (102.4)

- 1 Consulte la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para explicación sobre el desarrollo de valores de carga.
- 2 Consulte la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para convertir el valor de resistencia de diseño en valor ASD.
- 3 No se permite la interpolación lineal entre profundidades de empotramiento y resistencias a la compresión del concreto..
- 4 Aplique los factores de espaciado, distancia al borde y espesor del concreto en las tablas 19 - 20 según sea necesario a los valores anteriores. Compare con los valores de acero en la tabla 14. El menor de los valores se utilizará para el diseño.
- 5 Los datos corresponden al rango de temperatura A: máx. temperatura a corto plazo = 130 ° F (55 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 110 ° F (43 ° C). Para rango de temperatura B: Máx. temperatura a corto plazo = 176 ° F (80 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 110 ° F (43 ° C) multiplique el valor anterior por 0.94. Para rango de temperatura C: Máx. temperatura a corto plazo = 248 ° F (120 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 162 ° F (72 ° C) multiplique el valor por encima de 0,60. Las temperaturas elevadas a corto plazo del concreto son aquellas que ocurren en intervalos breves, por ejemplo, como resultado de un ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son aproximadamente constantes durante períodos de tiempo significativos.
- 6 Los valores tabulares son para condiciones de concreto seco o saturado de agua..
- 7 Los valores tabulares son solo para cargas a corto plazo. Para cargas sostenidas, incluido el uso aéreo, consulte la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19)
- 8 Los valores tabulares son solo para concreto de peso normal. Para hormigón ligero, multiplique la resistencia de diseño por λ_n como sigue: Para arena ligera, $\lambda_n = 0.51$. Para todo ligero, $\lambda_n = 0.45$.
- 9 TLos valores tabulares son solo para dirección horizontal y vertical hacia abajo. Para la instalación aérea (vertical hacia arriba), los valores tabulares deben multiplicarse por 0,70.
- 10 Los valores tabulares son solo para cargas estáticas. El diseño sísmico no está permitido para concreto no fisurado. Para cargas sísmicas, multiplique valores tabulares de concreto fisurado en tensión y corte por α seis = 0.75. Consulte la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

Tabla 19 — Factores de ajuste de carga para insertos de rosca interna Hilti HIS-N y HIS-RN en concreto no fisurado ^{1,2}

HIS-N y HIS-RN todos los diámetros concreto fisurado	Factor de espaciado en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en cortante f_{AV}				Distancia al borde en cortante								Factor de espesor del concreto en corte f_{HV}								
													⊥ Hacia el borde f_{RV}				∥ Al borde f_{RV}												
Tamaño de rosca, plg.	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	
Empotramiento plg. h_{ef} (mm)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	
Espaciado (s) / Distancia del borde (c_B) / espesor de concreto (h) - plg. (mm)	3-1/4 (83)	0.61	n/a	n/a	n/a	0.40	n/a	n/a	n/a	0.55	n/a	n/a	n/a	0.15	n/a	n/a	n/a	0.31	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.63	0.61	n/a	n/a	0.45	0.42	n/a	n/a	0.56	0.55	n/a	n/a	0.21	0.19	n/a	n/a	0.42	0.38	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.67	0.63	0.61	n/a	0.51	0.47	0.40	n/a	0.57	0.57	0.55	n/a	0.29	0.26	0.17	n/a	0.51	0.47	0.33	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.68	0.65	0.62	0.61	0.55	0.50	0.42	0.38	0.58	0.58	0.56	0.55	0.34	0.30	0.19	0.15	0.55	0.50	0.39	0.29	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.70	0.66	0.63	0.62	0.59	0.53	0.44	0.39	0.59	0.58	0.56	0.55	0.39	0.35	0.22	0.17	0.59	0.53	0.44	0.33	0.60	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.73	0.69	0.65	0.64	0.67	0.60	0.48	0.43	0.60	0.60	0.57	0.56	0.49	0.43	0.28	0.21	0.67	0.60	0.48	0.42	0.64	0.62	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.76	0.71	0.67	0.66	0.77	0.67	0.53	0.46	0.62	0.61	0.58	0.57	0.60	0.53	0.34	0.26	0.77	0.67	0.53	0.46	0.69	0.66	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.80	0.74	0.69	0.68	0.86	0.76	0.57	0.50	0.63	0.62	0.59	0.58	0.71	0.63	0.40	0.31	0.86	0.76	0.57	0.50	0.73	0.70	0.60	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	10 (254)	0.83	0.77	0.71	0.70	0.96	0.84	0.62	0.53	0.65	0.64	0.60	0.58	0.83	0.74	0.47	0.36	0.96	0.84	0.62	0.53	0.77	0.74	0.64	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	11 (279)	0.86	0.79	0.74	0.72	1.00	0.92	0.68	0.57	0.66	0.65	0.61	0.59	0.96	0.86	0.55	0.41	1.00	0.92	0.68	0.57	0.81	0.78	0.67	0.61	n/a	n/a	n/a	n/a
	12 (305)	0.90	0.82	0.76	0.74	1.00	0.74	0.61	0.68	0.66	0.62	0.60	0.60	1.00	0.98	0.62	0.47	1.00	0.74	0.61	0.61	0.84	0.81	0.70	0.64	n/a	n/a	n/a	n/a
	14 (356)	0.96	0.87	0.80	0.78			0.87	0.71	0.71	0.69	0.64	0.62		1.00	0.78	0.59			0.87	0.71	0.91	0.87	0.75	0.69	n/a	n/a	n/a	n/a
	16 (406)	1.00	0.92	0.84	0.82			0.99	0.82	0.74	0.72	0.66	0.63			0.96	0.73			0.99	0.82	0.97	0.94	0.80	0.73	n/a	n/a	n/a	n/a
	18 (457)		0.98	0.89	0.85			1.00	0.92	0.77	0.75	0.68	0.65			1.00	0.87			1.00	0.92	1.00	0.99	0.85	0.78	n/a	n/a	n/a	n/a
	24 (610)		1.00	1.00	0.97				1.00	0.85	0.83	0.74	0.70				1.00				1.00		1.00	0.99	0.90	n/a	n/a	n/a	n/a
	30 (762)				1.00					0.94	0.91	0.80	0.75											1.00	1.00	n/a	n/a	n/a	n/a
36 (914)									1.00	0.99	0.86	0.80													n/a	n/a	n/a	n/a	
> 48 (1219)										1.00	0.99	0.90													n/a	n/a	n/a	n/a	

Tabla 20 — Factores de ajuste de carga para insertos de rosca interna Hilti HIS-N y HIS-RN en concreto fisurado ^{1,2}

HIS-N y HIS-RN todos los diámetros concreto fisurado	Factor de espaciado en tensión f_{AN}				Factor de distancia al borde en tensión f_{RN}				Factor de espaciado en corte f_{AV}				Distancia al borde en corte								Factor de espesor del concreto en corte f_{HV}								
													⊥ Hacia el borde f_{RV}				∥ Al borde f_{RV}												
Tamaño de rosca, plg.	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2	5/8	3/4	
Empotramiento plg. h_{ef} (mm)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	4-3/8 (111)	5 (127)	6-3/4 (171)	8-1/8 (206)	
Espaciado (s) / distancia al borde (c_B) / espesor del concreto (h) - plg. (mm)	3-1/4 (83)	0.61	n/a	n/a	n/a	0.59	n/a	n/a	n/a	0.55	n/a	n/a	n/a	0.19	n/a	n/a	n/a	0.37	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.63	0.61	n/a	n/a	0.66	0.59	n/a	n/a	0.57	0.56	n/a	n/a	0.26	0.20	n/a	n/a	0.51	0.39	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.67	0.63	0.61	n/a	0.75	0.66	0.59	n/a	0.58	0.57	0.55	n/a	0.36	0.27	0.17	n/a	0.71	0.55	0.34	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.68	0.65	0.62	0.61	0.79	0.69	0.62	0.59	0.59	0.58	0.56	0.55	0.41	0.31	0.19	0.15	0.79	0.63	0.39	0.29	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	6 (152)	0.70	0.66	0.63	0.62	0.84	0.73	0.65	0.62	0.60	0.58	0.56	0.55	0.47	0.36	0.22	0.17	0.84	0.72	0.44	0.34	0.63	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	7 (178)	0.73	0.69	0.65	0.64	0.94	0.80	0.70	0.67	0.62	0.60	0.57	0.56	0.59	0.45	0.28	0.21	0.94	0.80	0.56	0.42	0.69	0.63	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	8 (203)	0.76	0.71	0.67	0.66	1.00	0.88	0.76	0.72	0.63	0.61	0.58	0.57	0.72	0.55	0.34	0.26	1.00	0.88	0.68	0.52	0.73	0.67	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	9 (229)	0.80	0.74	0.69	0.68		0.96	0.83	0.78	0.65	0.63	0.59	0.58	0.86	0.66	0.41	0.31		0.96	0.82	0.62	0.78	0.71	0.61	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	10 (254)	0.83	0.77	0.71	0.70		1.00	0.89	0.84	0.67	0.64	0.60	0.58	1.00	0.77	0.48	0.36		1.00	0.89	0.72	0.82	0.75	0.64	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	11 (279)	0.86	0.79	0.74	0.72			0.96	0.90	0.68	0.65	0.61	0.59		0.89	0.55	0.42			0.96	0.83	0.86	0.79	0.67	0.61	n/a	n/a	n/a	n/a
	12 (305)	0.90	0.82	0.76	0.74			1.00	0.96	0.70	0.67	0.62	0.60		1.00	0.63	0.48			1.00	0.95	0.90	0.82	0.70	0.64	n/a	n/a	n/a	n/a
	14 (356)	0.96	0.87	0.80	0.78				1.00	0.73	0.70	0.64	0.62			0.79	0.60				1.00	0.97	0.89	0.76	0.69	n/a	n/a	n/a	n/a
	16 (406)	1.00	0.92	0.84	0.82					0.77	0.72	0.66	0.64			0.97	0.73					1.00	0.95	0.81	0.74	n/a	n/a	n/a	n/a
	18 (457)		0.98	0.89	0.85					0.80	0.75	0.68	0.65			1.00	0.87						1.00	0.86	0.78	n/a	n/a	n/a	n/a
	24 (610)		1.00	1.00	0.97					0.90	0.84	0.74	0.70				1.00							0.99	0.90	n/a	n/a	n/a	n/a
	30 (762)				1.00					1.00	0.92	0.81	0.75											1.00	1.00	n/a	n/a	n/a	n/a
36 (914)										1.00	0.87	0.80													n/a	n/a	n/a	n/a	
> 48 (1219)											0.99	0.91													n/a	n/a	n/a	n/a	

1 Interpolación lineal no permitida

2 Al combinar múltiples factores de ajuste de carga (p.ej. para un patrón de cuatro anclajes en una esquina con un miembro delgado de concreto) el diseño puede volverse muy conservador. TPara optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor Design o realice el cálculo del ancla utilizando ecuaciones de diseño del Capítulo 17 de ACI 318.

3 Reducción del factor de separación en cortante, f_{AV} , es aplicable cuando la distancia al borde $c < 3 \cdot h_{ef}$. If $c \geq 3 \cdot h_{ef}$, then $f_{AV} = f_{AN}$.

4 Factor de reducción de espesor del concreto en corte, f_{HV} , es aplicable cuando la distancia al borde $c < 3 \cdot h_{ef}$. If $c \geq 3 \cdot h_{ef}$, entonces $f_{HV} = 1.0$.

DATOS DE DISEÑO EN CONCRETO SEGÚN CSA A23.3



CSA A23.3-14 Diseño del anexo D

Esta sección contiene las tablas de diseño de estado límite con cargas características no factorizadas y tablas de resistencia factorizadas precalculadas basadas en las cargas publicadas en ICC Evaluation Services ESR-4372 y pruebas según ACI 355.4.

Para una explicación detallada de las tablas desarrolladas de acuerdo con CSA A23.3-14 Anexo D, consulte la Sección 3.1.8 (PTG Ed. 19). La asistencia técnica está disponible contactando a Hilti Canadá al (800) 363-4458 o en www.hilti.com.

Cápsula adhesiva Hilti HVU2 con varilla roscada Hilti HAS



Varilla roscada Hilti HAS con punta de ajuste: consulte la Tabla 1 y las Figuras 1 y 2 de este documento para ver los parámetros de instalación

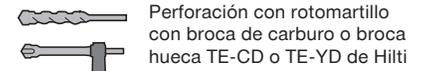


Tabla 21 – Información de diseño de la cápsula adhesiva Hilti HVU2 con varillas roscadas HAS según CSA A23.3-14 Anexo D 1

Información de instalación	Símbolo	Unidad	Diámetro nominal de la varilla (plg.)							Ref A23.3-14
			3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1-1/4 (8)	
Diámetro nominal del anclaje	d_a	mm	9.5	12.7	15.9	19.1	22.2	25.4	31.8	
Empotramiento efectivo ²	h_{ef}	mm	89	108	127	168	168	210	279	
Espesor mínimo del concreto ²	h_{min}	mm	121	140	162	213	219	267	349	
Distancia crítica al borde	c_{ac}	-	Ver nota 9 abajo							
Distancia mínima al borde	c_{min}	mm	48	64	79	95	111	127	159	
Espacio mínimo de anclaje	s_{min}	mm	48	64	79	95	111	127	159	
Coef. de resistencia fact. al desprendimiento de conc. concreto no fisurado	$k_{c,unfr}$ ³	-	10							D.6.2.2
Coef. de resistencia fact. al desprendimiento de conc. concreto fisurado	$k_{c,cr}$ ³	-	7							D.6.2.2
Factor de resistencia del material de concreto	Φ_c	-	0.65							8.4.2
Factor de modificación de resistencia para tensión y corte, modos de falla del concreto, Condición B ⁴	R_{conc}	-	1.00							D.5.3 (c)
Temp. rango A ⁵	Tensión de adherencia característica en concreto fisurado ^{6,7}	τ_{cr} (MPa)	-	1,055 (7.3)	1,055 (7.3)	1,055 (7.3)	1,055 (7.3)	1,055 (7.3)	1,055 (7.3)	D.6.5.2
	Tensión de adherencia característica en concreto no fisurado ^{6,7}	τ_{unfr} (MPa)	1,475 (10.2)	1,950 (13.5)	1,950 (13.5)	1,950 (13.5)	1,950 (13.5)	1,950 (13.5)	2,015 (13.9)	D.6.5.2
Temp. rango B ⁵	Tensión de adherencia característica en concreto fisurado ^{6,7}	τ_{cr} (MPa)	-	980 (6.8)	980 (6.8)	980 (6.8)	980 (6.8)	980 (6.8)	980 (6.8)	D.6.5.2
	Tensión de adherencia característica en concreto no fisurado ^{6,7}	τ_{unfr} (MPa)	1,370 (9.5)	1,815 (12.5)	1,815 (12.5)	1,815 (12.5)	1,815 (12.5)	1,815 (12.5)	1,870 (12.9)	D.6.5.2
Temp. rango C ⁵	Tensión de adherencia característica en concreto fisurado ^{6,7}	τ_{cr} (MPa)	-	615 (4.2)	615 (4.2)	615 (4.2)	615 (4.2)	615 (4.2)	615 (4.2)	D.6.5.2
	Tensión de adherencia característica en concreto no fisurado ^{6,7}	τ_{unfr} (MPa)	860 (5.9)	1,135 (7.8)	1,135 (7.8)	1,135 (7.8)	1,135 (7.8)	1,135 (7.8)	1,170 (8.1)	D.6.5.2
Reducción por tensión sísmica.		$\alpha_{N,seis}$	-	-	1.0					
Condiciones permisibles de instalación	Factor de reducción de resistencia por falla de adherencia, concreto seco	Categoría de anclaje	-	1						D.5.3 (c)
		R_{dry}	-	1.00						
	Factor de reducción de resistencia por falla de adherencia, concreto mojado	Categoría de anclaje	-	1						D.5.3 (c)
		R_{ws}	-	1.00						

1 La información de diseño en ésta tabla fue tomada de ICC-ES ESR-4372, con fecha Mayo, 2019, Tablas 4 y 5, y convertida para uso con CSA A23.3-14 Anexo D.

2 Vea la figura 2.

3 Para todos los casos de diseño., $\Psi_{e,N} = 1.0$. Se debe usar el coeficiente apropiado para la resistencia a la rotura del concreto fisurado ($k_{c,cr}$) o concreto no fisurado ($k_{c,unfr}$).

4 Para usar con las combinaciones de carga de CSA A23.3-14 capítulo 8. Se aplica la condición B donde no se proporciona refuerzo adicional de conformidad con CSA A23.3-14 sección D.5.3, o donde gobierna la fuerza de extracción o apalancamiento. Para los casos en que se puede verificar la presencia de refuerzo suplementario, se pueden usar los factores de modificación de resistencia asociados con la Condición A.

5 Rango de temperatura A: Máx. temperatura a corto plazo = 130 ° F (55 ° C), máx.temp. a largo plazo = 110°F (43°C).

Rango de temperatura B: Máx. temperatura a corto plazo = 176 ° F (80 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 110 ° F (43 ° C).

Rango de temperatura C: Máx. temperatura a corto plazo = 248 ° F (120 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 162 ° F (72 ° C).

Las temperaturas elevadas a corto plazo del concreto son aquellas que ocurren en intervalos breves, por ejemplo, como resultado de un ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son aproximadamente constantes durante periodos de tiempo significativos.

6 Valores de resistencia de unión correspondientes a la resistencia a la compresión del concreto $f'_c = 2,500$ psi (17.2 MPa). Para resistencia a la compresión del concreto, f'_c , entre 2,500 psi (17.2 MPa) y 8,000 psi (55.2 MPa), la fuerza de unión característica tabulada puede incrementarse por un factor de $(f'_c / 2,500)^n$ [for SI: $(f'_c / 17.2)^n$].

donde n es como sigue:

$n = 0.26$ para concreto no fisurado

$n = 0.14$ para concreto fisurado

7 Para varillas 3/8 pulg. a 1 pulg., las fuerzas de unión características son horizontales y verticales dirección hacia abajo solamente. Para la instalación aérea (vertical hacia arriba), las fuerzas de unión deben multiplicarse por 0,70.

8 Varillas de diámetro 1-1/4 pulg. se instalarán en una dirección generalmente verticalmente hacia abajo solamente.

9 $c_{ac} = h_{ef} \cdot \left(\frac{\tau_{k,unfr}}{1,160} \right)^{0.4} \cdot \left[3.1 - 0.7 \cdot \frac{h}{h_{ef}} \right]$, where

$\frac{h}{h_{ef}}$ no debe ser mayor a 2.4, y

$\tau_{k,unfr}$ no debe ser mayor a $\tau_{k,unfr} = \frac{\tau_{k,unfr} \sqrt{h_{ef} \cdot f'_c}}{\pi \cdot d_a}$ (usar unidades imperiales en todas las ecuaciones)

Tabla 22 — Hilti HVU2 información de diseño con varillas roscadas HAS según CSA A23.3-14 Anexo D ^{1,2}



Broca de diamante



Parámetro de diseño		Símbolo	Unidad	Diámetro nominal de la varilla (plg.)						Ref A23.3-14
				1/2	5/8	3/4	7/8	1	1-1/4 ⁶	
Temp. rango A ³	Tensión de unión característica en concreto fisurado ^{4,5}	τ_{cr}	psi (MPa)	1,075 (7.4)	1,075 (7.4)	1,075 (7.4)	1,075 (7.4)	1,075 (7.4)	1,075 (7.4)	D.6.5.2
	Tensión de unión característica en concreto no fisurado ^{4,5}	τ_{uncr}	psi (MPa)	1,830 (12.6)	1,830 (12.6)	1,830 (12.6)	1,830 (12.6)	1,830 (12.6)	1,885 (13.0)	D.6.5.2
Temp. rango B ³	Tensión de unión característica en concreto fisurado ^{4,5}	τ_{cr}	psi (MPa)	1,010 (7.0)	1,010 (7.0)	1,010 (7.0)	1,010 (7.0)	1,010 (7.0)	1,010 (7.0)	D.6.5.2
	Tensión de unión característica en concreto no fisurado ^{4,5}	τ_{uncr}	psi (MPa)	1,720 (11.9)	1,720 (11.9)	1,720 (11.9)	1,720 (11.9)	1,720 (11.9)	1,770 (12.2)	D.6.5.2
Temp. rango C ³	Tensión de unión característica en concreto fisurado ^{4,5}	τ_{cr}	psi (MPa)	650 (4.5)	650 (4.5)	650 (4.5)	650 (4.5)	650 (4.5)	650 (4.5)	D.6.5.2
	Tensión de unión característica en concreto no fisurado ^{4,5}	τ_{uncr}	psi (MPa)	1,105 (7.6)	1,105 (7.6)	1,105 (7.6)	1,105 (7.6)	1,105 (7.6)	1,135 (7.8)	D.6.5.2
Reducción por tensión sísmica		$\alpha_{N,seis}$	-	1.0						

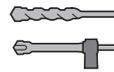
- La información de diseño en esta tabla está tomada de ICC-ES ESR-4372, con fecha de mayo de 2019, tablas 4 y 5, y convertida para su uso con CSA A23.3-14 Anexo D.
- Artículos de la tabla 21 ($d_s, h_{ef}, h_{min}, c_{ac}, c_{min}, s_{min}, k_{c,uncr}, k_{c,cr},$ y Φ factores) son aplicables a esta tabla para la perforación con broca de diamante.
- Rango de temperatura A: Máx. temperatura a corto plazo = 130 °F (55 °C), máx. temperatura a largo plazo = 110 °F (43 °C).
Rango de temperatura B: Máx. temperatura a corto plazo = 176 °F (80 °C), máx. temperatura a largo plazo = 110 °F (43 °C).
Rango de temperatura C: Máx. temperatura a corto plazo = 248 °F (120 °C), máx. temperatura a largo plazo = 162 °F (72 °C).
Las temperaturas elevadas a corto plazo del concreto son aquellas que ocurren en intervalos breves, por ejemplo, como resultado de un ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son aproximadamente constantes durante períodos de tiempo significativos.
- Valores de resistencia de unión correspondientes a la resistencia a la compresión del concreto $f'_c = 2,500$ psi (17.2 MPa). Para resistencia a la compresión del concreto, f'_c entre 2,500 psi (17.2 MPa) y 8,000 psi (55.2 MPa), la fuerza de unión característica tabulada puede incrementarse por un factor de $(f'_c/2,500)^n$ [for SI: $(f'_c/17.2)^n$], donde n es como sigue:
n = 0.26 para concreto no fisurado
n = 0 para concreto fisurado
- Para varillas con diámetro 1/2-plg. a 1-plg. Las fuerzas de unión características son solo para dirección horizontal y vertical hacia abajo. Para la instalación aérea (vertical hacia arriba), las fuerzas de unión deben multiplicarse por 0.70.
- Las varillas con diámetro 1-1/4-plg. deben ser instaladas en una dirección generalmente verticalmente hacia abajo solamente.

Tabla 23 — Resistencia factorizada del acero para varillas roscadas Hilti HAS según CSA A23.3-14 Anexo D

Diámetro nominal del anclaje	HAS-E-55 / HAS-E-55 HDG ASTM F1554 Gr. 55 ^{4,6}			HAS-B-105 / HAS-B-105 HDG ASTM A193 B7 y ASTM F 1554 Gr.105 ^{4,6}			HAS-R acero inoxidable ASTM F593 (3/8-plg a 1-plg) ⁵ ASTM A193 (1-1/8-plg a 2-plg) ⁴		
	plg.	Tensión ¹ ΦN_{sar} lb (kN)	Cortante ² ΦV_{sar} lb (kN)	Cortante Sísmica ³ $\Phi V_{sar,eq}$ lb (kN)	Tensión ¹ ΦN_{sar} lb (kN)	Cortante ² ΦV_{sar} lb (kN)	Cortante Sísmica ³ $\Phi V_{sar,eq}$ lb (kN)	Tensión ¹ ΦN_{sar} lb (kN)	Cortante ² ΦV_{sar} lb (kN)
3/8	3,955 (17.6)	2,225 (9.9)	1,560 (6.9)	6,570 (29.2)	3,695 (16.4)	2,585 (11.5)	4,610 (20.5)	2,570 (11.4)	1,800 (8.0)
1/2	7,240 (32.2)	4,070 (18.1)	2,850 (12.7)	12,035 (53.5)	6,765 (30.1)	4,735 (21.1)	8,445 (37.6)	4,705 (20.9)	3,295 (14.7)
5/8	11,525 (51.3)	6,485 (28.8)	4,540 (20.2)	19,160 (85.2)	10,780 (48.0)	7,545 (33.6)	13,445 (59.8)	7,490 (33.3)	5,245 (23.3)
3/4	17,060 (75.9)	9,600 (42.7)	6,720 (29.9)	28,365 (126.2)	15,955 (71.0)	11,170 (49.7)	16,920 (75.3)	9,425 (41.9)	6,600 (29.4)
7/8	23,550 (104.8)	13,245 (58.9)	9,270 (41.2)	39,150 (174.1)	22,020 (97.9)	15,415 (68.6)	23,350 (103.9)	13,010 (57.9)	9,105 (40.5)
1	30,890 (137.4)	17,380 (77.3)	12,165 (54.1)	51,360 (228.5)	28,890 (128.5)	20,225 (90.0)	30,635 (136.3)	17,065 (75.9)	11,945 (53.1)
1-1/4	49,425 (219.9)	27,800 (123.7)	19,460 (86.6)	82,175 (365.5)	46,220 (205.6)	32,355 (143.9)	37,565 (167.1)	21,130 (94.0)	12,680 (56.4)

- Tensión = $A_{se,N} \phi f_{uts} R$ como se describe en CSA A23.3-14 Eq. D.2.
- Corte = $A_{se,V} \phi 0.60 f_{uts} R$ como se describe en CSA A23.3-14 Eq. D.31.
- Cortante sísmica = $\alpha_{V,seis} V_{sar}$: Factor de reducción solo para cortante sísmico. Ver CSA A23.3 Anexo D para información adicional sobre aplicaciones sísmicas. Cortante sísmica para HIT-RE 500 V3
- Las varillas roscadas HAS-E (3/8-plg a 1-1/4-plg), HAS-B, y HAS-R (Clase 1; 1-1/4-plg) se consideran elementos de acero dúctil (incluidas las varillas HDG).
- Las varillas roscadas HAS-R (CW1 y CW2; 3/8-plg a 1-plg) se consideran elementos de acero frágiles.
- Varillas roscadas de 3/8-plg día. no están incluidas en el estándar ASTM F1554. Las varillas roscadas Hilti 3/8-plg día. HAS-E, y HAS-B (incl. HDG) cumplen con la composición química y las propiedades mecánicas requeridas según ASTM F1554.

Tabla 24 — Hilti HVU2 resistencia adhesiva factorizada con el menor de falla de concreto o adhesión con varillas roscadas en concreto no fisurado^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}



Perforación con rotomartillo con broca de carburo o broca hueca TE-CD o TE-YD de Hilti



Diámetro nominal de anclaje plg.	Empotramiento efectivo plg. (mm)	Tensión — N_r				Corte — V_r			
		$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)
3/8	3-1/2 (89)	4,110 (18.3)	4,360 (19.4)	4,570 (20.3)	4,925 (21.9)	8,225 (36.6)	8,715 (38.8)	9,140 (40.7)	9,850 (43.8)
1/2	4-1/4 (108)	7,330 (32.6)	8,195 (36.5)	8,975 (39.9)	10,365 (46.1)	14,660 (65.2)	16,390 (72.9)	17,955 (79.9)	20,730 (92.2)
5/8	5 (127)	9,355 (41.6)	10,455 (46.5)	11,455 (51.0)	13,225 (58.8)	18,705 (83.2)	20,915 (93.0)	22,910 (101.9)	26,455 (117.7)
3/4	6-5/8 (168)	14,265 (63.5)	15,950 (70.9)	17,470 (77.7)	20,175 (89.7)	28,530 (126.9)	31,900 (141.9)	34,940 (155.4)	40,350 (179.5)
7/8	6-5/8 (168)	14,265 (63.5)	15,950 (70.9)	17,470 (77.7)	20,175 (89.7)	28,530 (126.9)	31,900 (141.9)	34,940 (155.4)	40,350 (179.5)
1	8-1/4 (210)	19,825 (88.2)	22,165 (98.6)	24,280 (108.0)	28,035 (124.7)	39,645 (176.4)	44,325 (197.2)	48,555 (216.0)	56,070 (249.4)
1-1/4 ⁽¹⁰⁾	11 (279)	30,520 (135.8)	34,120 (151.8)	37,380 (166.3)	43,160 (192.0)	61,040 (271.5)	68,245 (303.6)	74,760 (332.5)	86,325 (384.0)

Tabla 25 — Hilti HVU2 resistencia adhesiva factorizada con el menor de falla de concreto o adhesión con varillas roscadas en concreto fisurado^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,11}



Perforación con rotomartillo con broca de carburo o broca hueca TE-CD o TE-YD de Hilti

Diámetro nominal del anclaje plg.	Empotramiento efectivo plg. (mm)	Tensión — N_r				Corte — V_r			
		$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)
1/2	4-1/4 (108)	4,675 (20.8)	4,825 (21.5)	4,950 (22.0)	5,155 (22.9)	9,355 (41.6)	9,650 (42.9)	9,900 (44.0)	10,305 (45.8)
5/8	5 (127)	6,545 (29.1)	7,095 (31.6)	7,280 (32.4)	7,580 (33.7)	13,095 (58.2)	14,190 (63.1)	14,560 (64.8)	15,155 (67.4)
3/4	6-5/8 (168)	9,985 (44.4)	11,165 (49.7)	11,575 (51.5)	12,050 (53.6)	19,970 (88.8)	22,330 (99.3)	23,150 (103.0)	24,100 (107.2)
7/8	6-5/8 (168)	9,985 (44.4)	11,165 (49.7)	12,230 (54.4)	14,060 (62.5)	19,970 (88.8)	22,330 (99.3)	24,460 (108.8)	28,115 (125.1)
1	8-1/4 (210)	13,875 (61.7)	15,515 (69.0)	16,995 (75.6)	19,625 (87.3)	27,755 (123.4)	31,030 (138.0)	33,990 (151.2)	39,250 (174.6)
1-1/4 ⁽¹⁰⁾	11 (279)	21,365 (95.0)	23,885 (106.2)	26,165 (116.4)	30,215 (134.4)	42,730 (190.1)	47,770 (212.5)	52,330 (232.8)	60,425 (268.8)

- 1 Consulte la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para explicación sobre el desarrollo de valores de carga.
- 2 Consulte la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para convertir el valor de resistencia de diseño en valor ASD.
- 3 No se permite la interpolación lineal entre profundidades de empotramiento y resistencias a la compresión del concreto.
- 4 Aplique factores de espaciado, distancia al borde y espesor del concreto en las tablas 7 - 10 según sea necesario. Compare con los valores del acero en la tabla 23. El menor de los valores se utilizará para el diseño.
- 5 Los datos corresponden al rango de temperatura A: máx. temperatura a corto plazo = 130 ° F (55 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 110 ° F (43 ° C). Para rango de temperatura B: Máx. temperatura a corto plazo = 176 ° F (80 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 110 ° F (43 ° C) multiplique el valor anterior por 0.93. Para rango de temperatura C: Máx. temperatura a corto plazo = 248 ° F (120 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 162 ° F (72 ° C) multiplique el valor anterior por 0.58. Las temperaturas elevadas a corto plazo del concreto son aquellas que ocurren en intervalos breves, por ejemplo, como resultado de un ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son aproximadamente constantes durante periodos de tiempo significativos.
- 6 Los valores tabulares son para condiciones de concreto seco o saturado de agua.
- 7 Los valores tabulares son solo para cargas a corto plazo. Para cargas sostenidas, incluido el uso aéreo, consulte la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19.
- 8 Los valores tabulares son solo para concreto de peso normal. Para concret ligero, multiplique la resistencia de diseño por λ_s como sigue: Para arena ligera, $\lambda_s = 0.51$. Para todo ligero, $\lambda_s = 0.45$.
- 9 Para varillas roscadas con diámetros de 3/8 pulg. A 1 pulg., los valores tabulares son solo para dirección horizontal y vertical hacia abajo. Para la instalación aérea (vertical hacia arriba), los valores tabulares deben multiplicarse por 0,70.
- 10 Varillas roscadas con diámetro de 1-1/4-pulg deben ser instalado en dirección generalmente verticalmente hacia abajo solamente.
- 11 Los valores tabulares son solo para cargas estáticas. El diseño sísmico no está permitido para concreto no fisurado. Para cargas sísmicas, multiplique valores tabulares de concreto fisurado en tensión y corte por $\alpha_{sbs} = 0.75$. Consulte la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

Tabla 26 — Hilti HVU2 resistencia adhesiva factorizada con el menor de falla de concreto o adhesión con varillas roscadas en concreto no fisurado ^{1,2,3,4,5,6,7,8}



Broca de diamante



Diámetro nominal del anclaje plg.	Empotramiento efectivo plg. (mm)	Tensión — N_r				Corte — V_r			
		$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)
1/2	4-1/4 (108)	7,330 (32.6)	8,195 (36.5)	8,975 (39.9)	9,890 (44.0)	14,660 (65.2)	16,390 (72.9)	17,955 (79.9)	19,785 (88.0)
5/8	5 (127)	9,355 (41.6)	10,455 (46.5)	11,455 (51.0)	13,225 (58.8)	18,705 (83.2)	20,915 (93.0)	22,910 (101.9)	26,455 (117.7)
3/4	6-5/8 (168)	14,265 (63.5)	15,950 (70.9)	17,470 (77.7)	20,175 (89.7)	28,530 (126.9)	31,900 (141.9)	34,940 (155.4)	40,350 (179.5)
7/8	6-5/8 (168)	14,265 (63.5)	15,950 (70.9)	17,470 (77.7)	20,175 (89.7)	28,530 (126.9)	31,900 (141.9)	34,940 (155.4)	40,350 (179.5)
1	8-1/4 (210)	19,825 (88.2)	22,165 (98.6)	24,280 (108.0)	28,035 (124.7)	39,645 (176.4)	44,325 (197.2)	48,555 (216.0)	56,070 (249.4)
1-1/4 ⁽¹⁰⁾	11 (279)	30,520 (135.8)	34,120 (151.8)	37,380 (166.3)	43,160 (192.0)	61,040 (271.5)	68,245 (303.6)	74,760 (332.5)	86,325 (384.0)

Tabla 27 — Hilti HVU2 resistencia adhesiva factorizada con el menor de falla de de concreto o adhesión con varillas roscadas en concreto fisurado ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}



Broca de diamante

Diámetro nominal del anclaje plg.	Empotramiento efectivo plg. (mm)	Tensión — N_r				Corte — V_r			
		$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)
1/2	4-1/4 (108)	4,665 (20.8)	4,665 (20.8)	4,665 (20.8)	4,665 (20.8)	9,330 (41.5)	9,330 (41.5)	9,330 (41.5)	9,330 (41.5)
5/8	5 (127)	6,545 (29.1)	6,860 (30.5)	6,860 (30.5)	6,860 (30.5)	13,095 (58.2)	13,725 (61.0)	13,725 (61.0)	13,725 (61.0)
3/4	6-5/8 (168)	9,985 (44.4)	10,910 (48.5)	10,910 (48.5)	10,910 (48.5)	19,970 (88.8)	21,820 (97.1)	21,820 (97.1)	21,820 (97.1)
7/8	6-5/8 (168)	9,985 (44.4)	11,165 (49.7)	12,230 (54.4)	12,730 (56.6)	19,970 (88.8)	22,330 (99.3)	24,460 (108.8)	25,455 (113.2)
1	8-1/4 (210)	13,875 (61.7)	15,515 (69.0)	16,995 (75.6)	18,115 (80.6)	27,755 (123.4)	31,030 (138.0)	33,990 (151.2)	36,230 (161.2)
1-1/4 ⁽¹⁰⁾	11 (279)	21,365 (95.0)	23,885 (106.2)	26,165 (116.4)	30,190 (134.3)	42,730 (190.1)	47,770 (212.5)	52,330 (232.8)	60,385 (268.6)

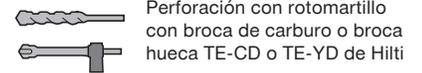
- 1 Vea la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para explicación sobre el desarrollo de valores de carga.
- 2 Consulte la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para convertir el valor de resistencia de diseño en valor ASD.
- 3 La interpolación lineal entre profundidades de empotramiento y resistencias a la compresión del concreto no está permitida.
- 4 Aplique factores de espaciado, distancia al borde y espesor del concreto en las tablas 7 - 10 según sea necesario. Compare con los valores de acero en la tabla 23. El menor de los valores se utilizará para el diseño.
- 5 Los datos corresponden al rango de temperatura A: máx. temperatura a corto plazo = 130 ° F (55 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 110 ° F (43 ° C). Para rango de temperatura B: Máx. temperatura a corto plazo = 176 ° F (80 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 110 ° F (43 ° C) multiplique el valor anterior por 0.93. Para rango de temperatura C: Máx. temperatura a corto plazo = 248 ° F (120 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 162 ° F (72 ° C) multiplique el valor anterior por 0.58. Las temperaturas elevadas a corto plazo del concreto son aquellas que ocurren en intervalos breves, por ejemplo, como resultado de un ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son aproximadamente constantes durante periodos de tiempo significativos.
- 6 Los valores tabulares son para condiciones de concreto seco o saturado de agua.
- 7 Los valores tabulares son solo para cargas a corto plazo. Para cargas sostenidas, incluido el uso aéreo, consulte la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19.
- 8 Los valores tabulares son solo para concreto de peso normal. Para concreto ligero, multiplique la resistencia de diseño por λ_a como sigue:
Para arena ligera, $\lambda_a = 0.51$. Para todo ligero, $\lambda_a = 0.45$.
- 9 Para las varillas roscadas con diámetro de 1/2-in to 1-plg Los valores tabulares son solo para dirección horizontal y vertical hacia abajo. Para la instalación aérea (vertical hacia arriba), los valores tabulares deben multiplicarse por 0,70.
- 10 Varillas con diámetro de 1-1/4-plg se instalan en una dirección generalmente verticalmente hacia abajo solamente.
- 11 Los valores tabulares son solo para cargas estáticas. El diseño sísmico no está permitido para concreto no fisurado. Para cargas sísmicas, multiplique valores tabulares de concreto fisurado en tensión y corte por $a_{seis} = 0.75$. Consulte la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

Hilti HVU2 con insertos Hilti HIS-N



Insertos de rosca interna Hilti HIS-N y HIS-RN – Consulte la Tabla 11 y las Figuras 3 y 4 de este documento para ver los parámetros de instalación.

Tabla 28 — HVU2 información de diseño de cápsula adhesiva con insertos de rosca interna Hilti HIS-N y HIS-RN según CSA A23.3-14 Anexo D 1



Parámetro de diseño	Símbolo	Unidad	Diámetro nominal de la varilla / tornillo (plg.)				Ref A23.3-14	
			3/8	1/2	5/8	3/4		
HIS diámetro exterior del inserto	d_a	mm	16.5	20.5	25.4	27.6		
Empotramiento efectivo ²	h_{ef}	mm	110	125	170	205		
Min. espesor de concreto ²	h_{min}	mm	150	170	230	270		
Distancia crítica al borde	c_{ac}	-	Ver nota 8 abajo					
Distancia mínima al borde	c_{min}	mm	83	102	127	140		
Espaciado mínimo de anclajes	s_{min}	mm	83	102	127	140		
Coef. de resistencia de rompimiento factorizada del conc., conc. no fisurado ³	$k_{c,unfr}$	-	10				D.6.2.2	
Coef. de resistencia de rompimiento factorizada del conc., conc. fisurado ³	$k_{c,cr}$	-	7				D.6.2.2	
Factor de resistencia del material de concreto	Φ_c	-	0.65				8.4.2	
Factor de modificación de resistencia para tensión y corte, modos de falla del concreto, Condición B ⁴	R_{conc}	-	1.00				D.5.3 (c)	
Temp. rango A ⁵	Tensión de unión característica en concreto fisurado ^{6,7}	τ_{cr}	psi (MPa)	725 (4.99)	725 (4.99)	725 (4.99)	725 (4.99)	D.6.5.2
	Tensión de unión característica en concreto no fisurado ^{6,7}	τ_{unfr}	psi (MPa)	1,490 (10.26)	1,490 (10.26)	1,490 (10.26)	1,490 (10.26)	D.6.5.2
Temp. rango B ⁵	Tensión de unión característica en concreto fisurado ^{6,7}	τ_{cr}	psi (MPa)	670 (4.63)	670 (4.63)	670 (4.63)	670 (4.63)	D.6.5.2
	Tensión de unión característica en concreto no fisurado ^{6,7}	τ_{unfr}	psi (MPa)	1,380 (9.53)	1,380 (9.53)	1,380 (9.53)	1,380 (9.53)	D.6.5.2
Temp. rango C ⁵	Tensión de unión característica en concreto fisurado ^{6,7}	τ_{cr}	psi (MPa)	420 (2.90)	420 (2.90)	420 (2.90)	420 (2.90)	D.6.5.2
	Tensión de unión característica en concreto no fisurado ^{6,7}	τ_{unfr}	psi (MPa)	865 (5.97)	865 (5.97)	865 (5.97)	865 (5.97)	D.6.5.2
Reducción por tensión sísmica		$\alpha_{N,seis}$	-	1.0				
Condiciones de instalación permitidas	Factor de reducción de resistencia para falla de adherencia, concreto seco	Categ. de anclaje	-	1			D.5.3 (c)	
		R_{dry}	-	1.00				
	Factor de reducción de resistencia para falla de adherencia, concreto mojado	Categ. de anclaje	-	1			D.5.3 (c)	
		R_{ws}	-	1.00				

1 La información de diseño en esta tabla se basa en pruebas de acuerdo con ACI 355.4.

2 Ver Figura 4.

3 Para todos los casos de diseño, $\Psi_c, N = 1.0$. Se debe usar el coeficiente apropiado para la resistencia a la rotura del hormigón fisurado (k_c, cr) o concreto no fisurado ($k_c, unfr$).

4 Valores provistos para anclajes posinstalados bajo la Condición B sin refuerzo suplementario como se define en CSA A23.3-14 Sección D.5.3.

Para los casos en los que se puede verificar la presencia de refuerzo suplementario, se pueden usar los factores de reducción asociados con la Condición A.

5 Rango de temperatura A: Máx. temperatura a corto plazo = 130 ° F (55 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 110 ° F (43 ° C).

Rango de temperatura B: Máx. temperatura a corto plazo = 176 ° F (80 ° C), máx. a largo plazo

Rango de temperatura C: Máx. temperatura a corto plazo = 248 ° F (120 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 162 ° F (72 ° C).

Las temperaturas elevadas a corto plazo del concreto son aquellas que ocurren durante breves intervalos, por ejemplo, durante periodos de tiempo significativos.

6 Valores de resistencia de unión correspondientes a la resistencia a la compresión del concreto. $f'_c = 2,500$ psi (17.2 MPa).

7 Las fuerzas de unión características son solo para dirección horizontal y vertical hacia abajo. Para la instalación aérea (vertical hacia arriba), las fuerzas de unión deben multiplicarse por 0,70.

$$8 \quad c_{ac} = h_{ef} \cdot \left(\frac{\tau_{k,unfr}}{1,160} \right)^{0.4} \cdot \left[3.1 - 0.7 \cdot \frac{h}{h_{ef}} \right], \text{ where}$$

$\frac{h}{h_{ef}}$ no debe ser mayor que 2.4, y

$$\tau_{k,unfr} \text{ no deber ser mayor que } \tau_{k,unfr} = \frac{\tau_{k,unfr} \sqrt{R_{ef} \cdot f'_c}}{\pi \cdot d_a} \quad (\text{usar unidades métricas en todas las ecuaciones})$$

Tabla 29 — HVU2 información de diseño de cápsula adhesiva con insertos de rosca interna Hilti HIS-N and HIS-RN según CSA A23.3-14 Anexo D^{1,2}



Broca de diamante



Parámetro de diseño		Símbolo	Unidad	Diámetro nominal de la varilla (plg.)				Ref A23.3-14
				3/8	1/2	5/8	3/4	
Temp. rango A ³	Tensión de unión característica en concreto fisurado ^{4,5}	τ_{cr}	psi (MPa)	505 (3.49)	505 (3.49)	505 (3.49)	505 (3.49)	D.6.5.2
	Tensión de unión característica en concreto no fisurado ^{4,5}	τ_{uncr}	psi (MPa)	1,415 (9.77)	1,415 (9.77)	1,415 (9.77)	1,415 (9.77)	D.6.5.2
Temp. rango B ³	Tensión de unión característica en concreto fisurado ^{4,5}	τ_{cr}	psi (MPa)	475 (3.28)	475 (3.28)	475 (3.28)	475 (3.28)	D.6.5.2
	Tensión de unión característica en concreto no fisurado ^{4,5}	τ_{uncr}	psi (MPa)	1,330 (9.17)	1,330 (9.17)	1,330 (9.17)	1,330 (9.17)	D.6.5.2
Temp. rango C ³	Tensión de unión característica en concreto fisurado ^{4,5}	τ_{cr}	psi (MPa)	305 (2.11)	305 (2.11)	305 (2.11)	305 (2.11)	D.6.5.2
	Tensión de unión característica en concreto no fisurado ^{4,5}	τ_{uncr}	psi (MPa)	855 (5.89)	855 (5.89)	855 (5.89)	855 (5.89)	D.6.5.2
Reducción por tensión sísmica			$\alpha_{N,seis}$	-	1.0			

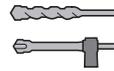
- La información de diseño en esta tabla se basa en pruebas de acuerdo con ACI 355.4.
- Artículos de la tabla 28 (d_s , h_{eff} , h_{min} , c_{ac} , c_{min} , s_{min} , $k_{c,uncr}$, $k_{c,cr}$, R y factores Φ) son aplicables a esta tabla para la perforación con broca de diamante.
- Rango de temperatura A: Máx. temperatura a corto plazo = 130 °F (55 °C), máx. temperatura a largo plazo = 110 °F (43 °C).
Rango de temperatura B: Máx. temperatura a corto plazo = 176 °F (80 °C), máx. temperatura a largo plazo = 110 °F (43 °C).
Rango de temperatura C: Máx. temperatura a corto plazo = 248 °F (120 °C), máx. temperatura a largo plazo = 162 °F (72 °C).
Las temperaturas elevadas a corto plazo del concreto son aquellas que ocurren en intervalos breves, por ejemplo, como resultado de un ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son aproximadamente constantes durante períodos de tiempo significativos.
- Valores de resistencia de unión correspondientes a la resistencia a la compresión del concreto. $f'_c = 2,500$ psi (17.2 MPa). Para resistencia a la compresión del concreto, f'_c , entre 2,500 psi (17.2 MPa) y 8,000 psi (55.2 MPa), la resistencia de unión característica tabulada puede incrementarse en un factor de $(f'_c/2,500)^n$ [para SI: $(f'_c/17.2)^n$], donde n es como sigue:
 $n = 0$ para concreto no fisurado, todos los métodos de perforación
 $n = 0.18$ for concreto fisurado, broca de diamante
- Las fuerzas de unión características son solo para dirección horizontal y vertical hacia abajo. Para la instalación aérea (vertical hacia arriba), las fuerzas de unión deben multiplicarse por 0,70.

Tabla 30 — Resistencia factorizada del acero para pernos de acero/tornillos en insertos de rosca interna Hilti HIS-N and HIS-RN^{1,2,3}

Tamaño de rosca	ASTM A193 B7			Acero inoxidable ASTM A193 Grado B8M		
	Tensión ⁴ N_{sar} lb (kN)	Corte ⁵ V_{sar} lb (kN)	Cortante sísmica ⁶ $V_{sar,eq}$ lb (kN)	Tensión ⁴ N_{sar} lb (kN)	Corte ⁵ V_{sar} lb (kN)	Cortante sísmica ⁶ $V_{sar,eq}$ lb (kN)
3/8-16 UNC	5,765 (25.6)	3,215 (14.3)	2,250 (10.0)	5,070 (22.6)	2,825 (12.6)	1,975 (8.8)
1/2-13 UNC	9,635 (42.9)	5,880 (26.2)	4,115 (18.3)	9,290 (41.3)	5,175 (23.0)	3,620 (16.1)
5/8-11 UNC	16,020 (71.3)	9,365 (41.7)	6,555 (29.2)	14,790 (65.8)	8,240 (36.7)	5,770 (25.7)
3/4-10 UNC	16,280 (72.4)	13,860 (61.7)	9,700 (43.1)	21,895 (97.4)	12,195 (54.2)	8,535 (38.0)

- Consulte la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para convertir el valor de resistencia de diseño en valor ASD.
- Los insertos Hilti HIS-N y HIS-RN con pernos de acero se consideran elementos de acero frágil.
- Los valores de la tabla son el menor de la falla de acero en el inserto HIS-N o el perno de acero insertado.
- Tensión = $A_{se,N} \Phi_s f_{uta} R$ como se señala en CSA A23.3-14 Anexo D.
- Corte = $A_{se,V} \Phi_s 0.60 f_{uta} R$ como se señala en CSA A23.3-14 Anexo D. Para insertos con diámetro 3/8-plg, corte = $A_{se,V} \Phi_s 0.50 f_{uta} R$.
- Cortante sísmica = $\alpha_{V,seis} V_{sar}$: Factor de reducción solo para corte sísmico. Consulte la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

Tabla 31 — Hilti HVU2 resistencia adhesiva factorizada con el menor de falla de concreto o adherencia con insertos de rosca interna HIS-N y HIS-RN en concreto no fisurado
1,2,3,4,5,6,7,8,9

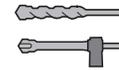


Perforación con rotomartillo con broca de carburo o broca hueca TE-CD o TE-YD de Hilti



Tamaño de rosca	Empotramiento efectivo plg. (mm)	Tensión — N_r				Corte — V_r			
		$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)
3/8-16 UNC	4-3/8 (110)	7,540 (33.5)	8,430 (37.5)	8,555 (38.0)	8,555 (38.0)	15,080 (67.1)	16,860 (75.0)	17,110 (76.1)	17,110 (76.1)
1/2-13 UNC	5 (125)	9,135 (40.6)	10,210 (45.4)	11,185 (49.8)	12,115 (53.9)	18,265 (81.3)	20,420 (90.8)	22,370 (99.5)	24,225 (107.8)
5/8-11 UNC	6-3/4 (170)	14,485 (64.4)	16,195 (72.0)	17,740 (78.9)	20,340 (90.5)	28,970 (128.9)	32,390 (144.1)	35,480 (157.8)	40,675 (180.9)
3/4-10 UNC	8-1/8 (205)	19,180 (85.3)	21,445 (95.4)	23,490 (104.5)	26,735 (118.9)	38,360 (170.6)	42,890 (190.8)	46,985 (209.0)	53,465 (237.8)

Tabla 32 — Hilti HVU2 resistencia adhesiva factorizada con el menor de falla de concreto o adherencia con insertos de rosca interna HIS-N y HIS-RN en concreto fisurado
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10



Perforación con rotomartillo con broca de carburo o broca hueca TE-CD o TE-YD de Hilti

Tamaño de rosca	Empotramiento efectivo plg. (mm)	Tensión — N_r				Corte — V_r			
		$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)
3/8-16 UNC	4-3/8 (110)	4,325 (19.2)	4,585 (20.4)	4,810 (21.4)	5,180 (23.0)	8,655 (38.5)	9,170 (40.8)	9,615 (42.8)	10,360 (46.1)
1/2-13 UNC	5 (125)	6,125 (27.3)	6,495 (28.9)	6,810 (30.3)	7,335 (32.6)	12,255 (54.5)	12,985 (57.8)	13,615 (60.6)	14,675 (65.3)
5/8-11 UNC	6-3/4 (170)	10,140 (45.1)	10,900 (48.5)	11,430 (50.8)	12,320 (54.8)	20,280 (90.2)	21,805 (97.0)	22,860 (101.7)	24,635 (109.6)
3/4-10 UNC	8-1/8 (205)	13,425 (59.7)	14,330 (63.7)	15,025 (66.8)	16,190 (72.0)	26,855 (119.5)	28,660 (127.5)	30,050 (133.7)	32,385 (144.0)

- 1 Consulte la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para explicación sobre el desarrollo de valores de carga.
- 2 Consulte la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para convertir el valor de resistencia de diseño en valor ASD.
- 3 No se permite la interpolación lineal entre profundidades de empotramiento y resistencias a la compresión del concreto.
- 4 Aplique los factores de espaciado, distancia al borde y espesor del concreto en las tablas 19 - 20 según sea necesario a los valores anteriores. Compare con los valores del acero en la tabla 30. El menor de los valores se utilizará para el diseño..
- 5 Los datos corresponden al rango de temperatura A: máx. temperatura a corto plazo = 130 ° F (55 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 110 ° F (43 ° C).
Para rango de temperatura B: Máx. temperatura a corto plazo = 176 ° F (80 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 110 ° F (43 ° C) multiplique el valor anterior por 0.93.
Para rango de temperatura C: Máx. temperatura a corto plazo = 248 ° F (120 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 162 ° F (72 ° C) multiplique el valor anterior por 0.58.
Las temperaturas elevadas a corto plazo del concreto son aquellas que ocurren en intervalos breves, por ejemplo, como resultado de un ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son aproximadamente constantes durante períodos de tiempo significativos.
- 6 Los valores tabulares son para condiciones de concreto seco o saturado de agua..
- 7 Los valores tabulares son solo para cargas a corto plazo. Para cargas sostenidas, incluido el uso aéreo, consulte la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19)
- 8 Los valores tabulares son solo para concreto de peso normal. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño por λ_a de la siguiente manera:
Para arena ligera, $\lambda_a = 0.51$. Para todo ligero, $\lambda_a = 0.45$.
- 9 Los valores tabulares son solo para dirección horizontal y vertical hacia abajo. Para la instalación aérea (vertical hacia arriba), los valores tabulares deben multiplicarse por 0.70.
- 10 Los valores tabulares son solo para cargas estáticas. El diseño sísmico no está permitido para concreto no fisurado. Para cargas sísmicas, multiplique los valores tabulares de concreto fisurado en tensión y corte por $\alpha_{seis} = 0.75$. Consulte la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

Tabla 33 — Hilti HVU2 resistencia adhesiva factorizada con el menor de falla de concreto o adherencia con insertos de rosca interna HIS-N y HIS-RN en concreto no fisurado ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}



Broca de diamante



Tamaño de rosca	Empotramiento efectivo plg. (mm)	Tensión — N_r				Corte — V_r			
		$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)
3/8-16 UNC	4-3/8 (110)	7,540 (33.5)	8,145 (36.2)	8,145 (36.2)	8,145 (36.2)	15,080 (67.1)	16,290 (72.5)	16,290 (72.5)	16,290 (72.5)
1/2-13 UNC	5 (125)	9,135 (40.6)	10,210 (45.4)	11,185 (49.8)	11,535 (51.3)	18,265 (81.3)	20,420 (90.8)	22,370 (99.5)	23,070 (102.6)
5/8-11 UNC	6-3/4 (170)	14,485 (64.4)	16,195 (72.0)	17,740 (78.9)	19,365 (86.1)	28,970 (128.9)	32,390 (144.1)	35,480 (157.8)	38,735 (172.3)
3/4-10 UNC	8-1/8 (205)	19,180 (85.3)	21,445 (95.4)	23,490 (104.5)	25,455 (113.2)	38,360 (170.6)	42,890 (190.8)	46,985 (209.0)	50,910 (226.5)

Tabla 34 — Hilti HVU2 aresistencia adhesiva factorizada con el menor de falla de concreto o adherencia con insertos de rosca interna HIS-N y HIS-RN en concreto fisurado ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}



Broca de diamante

Tamaño de rosca	Empotramiento efectivo plg. (mm)	Tensión — N_r				Corte — V_r			
		$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2,900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3,625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4,350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5,800 psi) lb (kN)
3/8-16 UNC	4-3/8 (110)	2,990 (13.3)	3,110 (13.8)	3,215 (14.3)	3,385 (15.1)	5,980 (26.6)	6,225 (27.7)	6,430 (28.6)	6,775 (30.1)
1/2-13 UNC	5 (125)	4,235 (18.8)	4,405 (19.6)	4,555 (20.3)	4,795 (21.3)	8,465 (37.7)	8,815 (39.2)	9,110 (40.5)	9,595 (42.7)
5/8-11 UNC	6-3/4 (170)	7,110 (31.6)	7,400 (32.9)	7,645 (34.0)	8,055 (35.8)	14,215 (63.2)	14,800 (65.8)	15,295 (68.0)	16,105 (71.6)
3/4-10 UNC	8-1/8 (205)	9,345 (41.6)	9,725 (43.3)	10,050 (44.7)	10,585 (47.1)	18,685 (83.1)	19,455 (86.5)	20,100 (89.4)	21,170 (94.2)

- 1 Ve la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para explicación sobre el desarrollo de valores de carga.
- 2 Consulte la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para convertir el valor de resistencia de diseño en valor ASD.
- 3 La interpolación lineal entre profundidades de empotramiento y resistencias a la compresión del concreto no está permitida.
- 4 Aplique los factores de espaciado, distancia al borde y espesor del concreto en las tablas 19 - 20 según sea necesario a los valores anteriores. Compare con los valores de acero en la tabla 30. El menor de los valores se utilizará para el diseño.
- 5 Los datos corresponden al rango de temperatura A: máx. temperatura a corto plazo = 130 ° F (55 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 110 ° F (43 ° C).
Para rango de temperatura B: Máx. temperatura a corto plazo = 176 ° F (80 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 110 ° F (43 ° C) multiplique el valor anterior por 0.94.
Para rango de temperatura C: Máx. temperatura a corto plazo = 248 ° F (120 ° C), máx. temperatura a largo plazo = 162 ° F (72 ° C) multiplique el valor anterior por 0.60.
Las temperaturas elevadas a corto plazo del concreto son aquellas que ocurren en intervalos breves, por ejemplo, como resultado de un ciclo diurno. Las temperaturas del concreto a largo plazo son aproximadamente constantes durante períodos de tiempo significativos.
- 6 Los valores tabulares son para condiciones de concreto seco o saturado de agua.
- 7 Los valores tabulares son solo para cargas a corto plazo. Para cargas sostenidas, incluido el uso aéreo, consulte la Sección 3.1.8 de PTG Ed. 19)
- 8 Los valores tabulares son solo para concreto de peso normal. Para concreto ligero, multiplique la resistencia de diseño por λ_a como sigue:
Para arena ligera, $\lambda_a = 0.51$. Para todo ligero, $\lambda_a = 0.45$.
- 9 Los valores tabulares son solo para dirección horizontal y vertical hacia abajo. Para la instalación aérea (vertical hacia arriba), los valores tabulares deben multiplicarse por 0,70.
- 10 Los valores tabulares son solo para cargas estáticas. El diseño sísmico no está permitido para concreto no fisurado. Para cargas sísmicas, multiplique los valores tabulares de concreto fisurado en tensión y corte por $\alpha_{seis} = 0.75$. Consulte la sección 3.1.8 de PTG Ed. 19 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas.

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

Las instrucciones de instalación y uso (IFU) se incluyen con cada paquete de producto. También se pueden ver o descargar en línea en www.hilti.com y www.hilti.ca. Debido a la posibilidad de cambios, siempre verifique que las IFU descargadas estén actualizadas cuando se usan. La instalación adecuada es crítica para lograr un rendimiento completo. Capacitación está disponible bajo petición. Póngase en contacto con el servicio técnico de Hilti para conocer las aplicaciones y condiciones que no se abordan en la IFU.

ESPECIFICACIONES DE MATERIAL

Figura 5 – Hilti HVU2 tiempo de cura del adhesivo (aprox.)

[°C]	[°F]	t _{cure}
-10...-6	14...22	5 h
-5...-1	23...31	3 h
0...4	32...40	40 min
5...9	41...49	20 min
10...19	50...67	10 min
20...40	68...104	5 min

Tabla 35 – Propiedades de material del adhesivo Hilti HVU2 completamente curado

Resistencia a la compresión @ 73°F (23°C) / 50% humedad	11,200 psi	77.30 N/mm ²
Resistencia a la tensión	1,241 psi	8.56 N/mm ²
Absorción de agua después de 24h	0.26%	

Guía para el comportamiento de la tabla 36

- no resistente
+ resistente

Se sumergieron muestras de adhesivo curado HVU2 en los diversos compuestos químicos a temperatura ambiente (77 ° F / 25 ° C) durante 90 días. Las muestras que mostraron un aumento de peso inferior al 4% se evaluaron como Resistentes "y las muestras que mostraron un aumento de peso superior al 6% se evaluaron como No resistentes".

Nota: En el uso real, la mayoría del adhesivo está encerrado en el material base, dejando muy poca superficie expuesta..

Tabla 36 – Resistencia del adhesivo Hilti HVU2 completamente curado a los químicos

Sustancia química	Componentes	Contenido [Vol. %]	Comport.
Diesel-Fuel	Test mixture A 20/NP 2 Biodiesel	95.0 5.0	+
Alcohol	Metanol	100.0	-
Alifático halogenado hidrocarburos	Diclorometano (Methylene chloride)	100.0	-
Tensioactivos / tensioactivos orgánicos acuosos	Texapon N 28 Marlipal O 13/8 Agua	3.0 2.0 95.0	+
ésteres y cetonas orgánicas	Acetato de etilo Methylisobutylketone	50.0 50.0	+
Ácido acético acuoso	Ácido acético acuoso (10%)	100.0	+
Ácidos orgánicos	Ácido acético Ácido propiónico	50.0 50.0	-
Ácidos inorgánicos	Ácido sulfúrico (20%)	100.0	+
Aldehídos Alifáticos	n-Butiraldehído (Butanal) n-Heptaldehído (Heptanal)	50.0 50.0	+
Éter cíclico y acíclico	Tetrahidrofurano (THF)	100.0	-
Hydrocarburos	Tolueno Xileno Methylnaphthalene	60.0 30.0 10.0	+
Benceno y mezclas de benceno	Benceno Tolueno Xileno Methylnaphthalene	30.0 30.0 30.0 10.0	+
Bases inorgánicas	Hidróxido de sodio (20%)	100.0	+
Amina	Trietanolamina n-Butilamina N,N-Dimetilanilina	35.0 30.0 35.0	-

INFORMACIÓN SOBRE PEDIDOS

Descripción	número de ítem
Cápsula adhesiva HVU2 3/8" x 3 1/2"	2234720
Cápsula adhesiva HVU2 1/2" x 4 1/4"	2234721
Cápsula adhesiva HVU2 5/8" x 5"	2234722
Cápsula adhesiva HVU2 3/4" x 6 5/8"	2234723
Cápsula adhesiva HVU2 7/8" x 6 5/8"	2234724
Cápsula adhesiva HVU2 1" x 8 1/4"	2234725
Cápsula adhesiva HVU2 1 1/4" x 11"	2234726

Accessories

- HAS varillas de anclaje con punta de ajuste
 - HIS-N / HIS-RN insertos de rosca interna
 - SF 6H-A22 atornilladora taladro a batería
 - SID 4-122 atornilladora de impacto a batería
 - Rotomartillo / combihammer
 - Vástago / vasos
-



Hilti, Inc. (U.S.) 1-800-879-8000
en español 1-800-879-5000
www.hilti.com

Hilti (Canada) Corporation 1-800-363-4458
www.hilti.ca