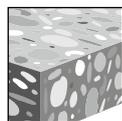


3.3.2 SISTEMAS DE ANCLAJE HSL-3

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Anclaje de expansión para cargas grandes HSL-3

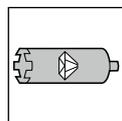
Sistema de anclaje				Características y Beneficios
<p>Anclaje de expansión HSL-3</p> 	<p>Anclaje de expansión con tapón de torque HSL-3-B</p> 	<p>Anclaje de expansión con varilla roscada HSL-3-G</p> 	<p>Versión avellanada disponible sobre pedido HSL-3-SK</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobado para su uso en la zona de tensión del concreto (concreto fisurado). • Datos para utilizarse con las disposiciones de diseño de resistencia de ACI 318 Capítulo 17 y ACI 349 Apéndice B. • Alta capacidad de carga • Expansión de fuerza controlada, lo cual permite la expansión sucesiva. • Sistema de comprime el fijador para eliminar la distancia entre el y la placa base. • Adecuado para cargas vivas, incluyendo sísmicas, de fatiga y de choque. • El anclaje no gira en la perforación cuando se aplica el torque de instalación. • Calificación sísmica por ICC-ES AC193 y los requerimientos de ACI 318 Capítulo 17. • La Guía de Diseño Nuclear ACI 349-01 está disponible. Contacte a la Asistencia Técnica de Hilti.



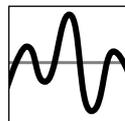
Concreto no fisurado



Concreto fisurado



Perforación con roca de diamante para concreto fisurado y no fisurado



Categorías de diseño sísmico A-F



Software para anclaje PROFIS Anchor

Listados / Aprobaciones	
ICC-ES (Consejo de Códigos Internacional)	ESR-1545
Aprobación técnica Europea	ETA-02/0042
Ciudad de los Angeles	Reporte de investigación No. 25903
NQA (Nuclear Quality Assurance)	Calificado bajo el Programa de Calidad Nuclear NQA-1



ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL

El perno de acero de carbono o la varilla roscada para HSL-3, HSL-3-G y HSL-3-B cumplen con los requerimientos de resistencia del acero dictaminados por ISO 898-1, grado 8.8 $f_{ya} > 93$ ksi, $f_{uta} > 116$ ksi.

La tuerca de acero de carbono cumple con DIN 934, Grado 8, $f_{uta} > 116$ ksi.

La arandela de acero de carbono cumple con DIN 1544, Grado St37, $f_{uta} > 100$ ksi.

El cono de expansión de acero de carbono cumple con DIN 1654-4, $f_{uta} > 80$ ksi.

La camisa de expansión de acero de carbono M8-M16 cumple con DIN 10139, y M20-M24 cumple con DIN 2393-2.

La camisa separadora de espacio de acero de carbono cumple con DIN 2393 T1, $f_{uta} > 100$ ksi.

La sección colapsable está fabricado con resina acetal polioximetileno (POM).

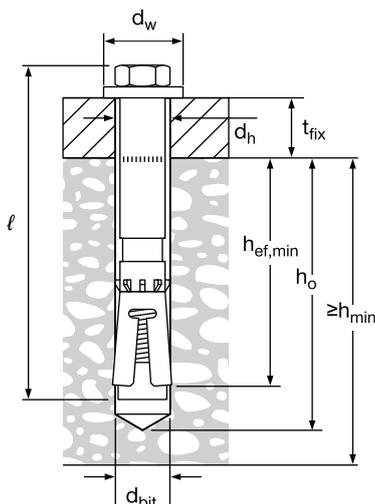
PARÁMETROS DE INSTALACIÓN

Tabla 1 – Especificaciones de HSL-3

Detalles			Diámetro de la rosca de anclaje HSL-3											
			M8		M10		M12		M16		M20		M24	
Diámetro nominal de la broca ¹	d_{bit}	mm	12		15		18		24		28		32	
Espesor mínimo del concreto	h_{min}	mm (pulg.)	Ver Tabla 5											
Profundidad de la perforación	h_o	mm (pulg.)	80 (3-1/8)		90 (3-1/2)		105 (4-1/8)		125 (4-7/8)		155 (6-1/8)		180 (7-1/8)	
Empotramiento mínimo efectivo	$h_{ef,min}$	mm (pulg.)	60 (2-3/8)		70 (2-3/4)		80 (3-1/8)		100 (3-7/8)		125 (4-7/8)		150 (5-7/8)	
Diámetro de la perforación del elemento	d_h	mm (pulg.)	14 (9/16)		17 (11/16)		20 (13/16)		26 (1)		31 (1-1/4)		35 (1-3/8)	
Máx. espacio acumulado entre la(s) parte(s) que se sujeta(n) y la superficie del concreto	-	mm (pulg.)	4 (1/8)		5 (3/16)		8 (5/16)		9 (3/8)		12 (1/2)		16 (5/8)	
Máximo espesor de la parte sujeta HSL-3, HSL-3-B	t_{fix}	mm (pulg.)	20 (3/4)	40 (1-1/2)	20 (3/4)	40 (1-1/2)	25 (1)	50 (2)	25 (1)	50 (2)	30 (1-1/8)	60 (2-1/4)	30 (1-1/8)	60 (2-1/4)
Longitud general del anclaje HSL-3, HSL-3-B	ℓ	mm (pulg.)	98 (3-7/8)	118 (4-5/8)	110 (4-3/8)	130 (5 1/8)	131 (5-1/8)	156 (6 1/8)	153 (6)	178 (7)	183 (7-1/4)	213 (8-3/8)	205 (8)	235 (9-1/4)
Máximo espesor de la parte sujeta HSL-3-G	t_{fix}	mm (pulg.)	20 (3/4)		20 (3/4)		25 (1)	50 (2)	25 (1)	50 (2)	30 (1-1/8)	60 (2-1/4)	na	
Longitud general del anclaje HSL-3-G	ℓ	mm (pulg.)	102 (4)		115 (4-1/2)		139 (5-1/2)	164 (6-3/8)	163 (6-3/8)	188 (7-3/8)	190 (7-1/2)	220 (8-3/4)	na	
Diámetro de la arandela	d_w	mm (pulg.)	20 (3/4)		25 (1)		30 (1-1/8)		40 (1-9/16)		45 (1-3/4)		50 (2)	
Torque de instalación HSL-3	T_{inst}	Nm (ft-lb)	25 (18)		50 (37)		80 (59)		120 (89)		200 (148)		250 (185)	
Torque de instalación HSL-3-G	T_{inst}	Nm (ft-lb)	20 (15)		35 (26)		60 (44)		80 (59)		160 (118)			
Tamaño de la llave HSL-3, HSL-3-G	-	mm	13		17		19		24		30		36	
Tamaño de la llave HSL-3-B	-	mm					24		30		36		41	

1) Utilice solamente brocas métricas.

Figura 1 - Especificaciones de HSL-3



DATOS DE DISEÑO EN CONCRETO POR ACI 318

Diseño por ACI 318-14 Capítulo 17

Los valores de carga contenidos en esta sección son tablas de diseño simplificadas de Hilti. Las tablas con valores de carga en esta sección fueron desarrolladas utilizando los parámetros y las variables del diseño de resistencia de la ESR-1545 y las ecuaciones dentro del ACI 318-14 Capítulo 17. Para una explicación detallada de las tablas de diseño simplificadas de Hilti, consulte la sección 3.1.7. Las tablas de datos de ESR-1545 no están incluidas en esta sección, pero pueden consultarse en www.icc-es.org o en el sitio web de Hilti.

Tabla 2 - Resistencia de diseño de HSL-3 con falla de concreto / extracción en concreto no fisurado^{1,2,3,4}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . mm (pulg.)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
		$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN) ¹⁾	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)
M8	60 (2.4)	2,735 (12.2)	2,995 (13.3)	3,455 (15.4)	4,235 (18.8)	3,050 (13.6)	3,340 (14.9)	3,860 (17.2)	4,725 (21.0)
M10	70 (2.8)	3,570 (15.9)	3,910 (17.4)	4,515 (20.1)	5,530 (24.6)	7,685 (34.2)	8,420 (37.5)	9,720 (43.2)	11,905 (53.0)
M12	80 (3.2)	4,360 (19.4)	4,775 (21.2)	5,515 (24.5)	6,755 (30.0)	9,390 (41.8)	10,285 (45.7)	11,880 (52.8)	14,550 (64.7)
M16	100 (3.9)	6,095 (27.1)	6,675 (29.7)	7,705 (34.3)	9,440 (42.0)	13,125 (58.4)	14,375 (63.9)	16,600 (73.8)	20,330 (90.4)
M20	125 (4.9)	8,515 (37.9)	9,330 (41.5)	10,770 (47.9)	13,190 (58.7)	18,340 (81.6)	20,090 (89.4)	23,200 (103.2)	28,415 (126.4)
M24	150 (5.9)	11,195 (49.8)	12,260 (54.5)	14,160 (63.0)	17,340 (77.1)	24,110 (107.2)	26,410 (117.5)	30,495 (135.6)	37,350 (166.1)

Tabla 3 - Resistencia de diseño de HSL-3 con falla de concreto / extracción en concreto fisurado^{1,2,3,4,5}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento efectivo . mm (pulg.)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
		$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN) ¹⁾	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6000$ psi lb (kN)
M8	60 (2.4)	1,825 (8.1)	2,000 (8.9)	2,310 (10.3)	2,830 (12.6)	2,160 (9.6)	2,365 (10.5)	2,730 (12.1)	3,345 (14.9)
M10	70 (2.8)	2,920 (13.0)	3,200 (14.2)	3,695 (16.4)	4,525 (20.1)	7,685 (34.2)	8,420 (37.5)	9,720 (43.2)	11,905 (53.0)
M12	80 (3.2)	4,360 (19.4)	4,775 (21.2)	5,515 (24.5)	6,755 (30.0)	9,390 (41.8)	10,285 (45.7)	11,880 (52.8)	14,550 (64.7)
M16	100 (3.9)	6,095 (27.1)	6,675 (29.7)	7,705 (34.3)	9,440 (42.0)	13,125 (58.4)	14,375 (63.9)	16,600 (73.8)	20,330 (90.4)
M20	125 (4.9)	8,515 (37.9)	9,330 (41.5)	10,770 (47.9)	13,190 (58.7)	18,340 (81.6)	20,090 (89.4)	23,200 (103.2)	28,415 (126.4)
M24	150 (5.9)	11,195 (49.8)	12,260 (54.5)	14,160 (63.0)	17,340 (77.1)	24,110 (107.2)	26,410 (117.5)	30,495 (135.6)	37,350 (166.1)

- 1) Consulte la sección 3.1.7 para convertir el valor del esfuerzo admisible de diseño al valor ASD (carga permisible).
- 2) No se permite la interpolación lineal entre las profundidades de empotramiento y las fuerzas de compresión del concreto.
- 3) Aplique factores de espaciamiento, distancia a los bordes y espesor del concreto en las tablas 5-8 según se necesite. Compare con los valores del acero en la tabla 4. El menor de los valores es el que debe utilizarse para el diseño.
- 4) Los valores en las tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño (resistencia factorizada) por λ_s de la siguiente forma:
Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_s = 0.68$.
Para cualquier concreto liviano, $\lambda_s = 0.60$.
- 5) Los valores en las tablas son para cargas estáticas únicamente. Para cargas sísmicas, multiplique los valores de las tablas para concreto fisurado por los siguientes factores de reducción:
M24 - $\alpha_{seis} = 0.62$
Todos los demás tamaños - $\alpha_{seis} = 0.75$
Consulte la Sección 3.1.7 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas

Tabla 4 - Resistencia de diseño del acero para anclajes HSL-3 ^{1,2}

Nominal Diámetro del anclaje	HSL-3, HSL-3-B, HSL-3-SK, HSL-3-SH			HSL-3-G		
	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)	Tensión ³ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁴ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)
M8	4,960 (22.1)	4,705 (20.9)	2,995 (13.3)	4,960 (22.1)	3,945 (17.5)	2,455 (10.9)
M10	7,830 (34.8)	6,650 (29.6)	5,495 (24.4)	7,830 (34.8)	5,450 (24.2)	4,500 (20.0)
M12	11,395 (50.7)	9,570 (42.6)	7,730 (34.4)	11,395 (50.7)	7,905 (35.2)	6,385 (28.4)
M16	21,140 (94.0)	17,360 (77.2)	16,115 (71.7)	21,140 (94.0)	14,745 (65.6)	13,690 (60.9)
M20	33,060 (147.1)	25,690 (114.3)	18,940 (84.2)	33,060 (147.1)	21,555 (95.9)	15,900 (70.7)
M24	47,590 (211.7)	29,870 (132.9)	24,810 (110.4)	n/a	n/a	n/a

1) Consulte la sección 3.1.7 para convertir el valor de esfuerzo admisible al valor ASD (cargas permisibles).

2) Los anclajes de Acero de carbono HSL-3 deben considerarse como elementos de acero dúctil.

3) Tensión = $\phi A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Capítulo 17

4) Los valores de corte están determinados por las pruebas de corte estático con $\phi V_{sa} \leq \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Capítulo 17

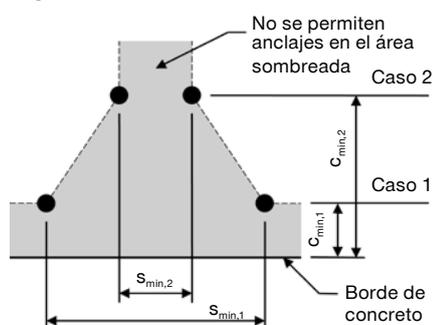
5) Los valores de corte sísmico están determinados por las pruebas de corte sísmico con $\phi V_{sa} \leq \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Capítulo 17.
Consulte la sección 3.1.7 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas.

Tabla 5 — Requerimientos de distancia al borde, espaciamiento y espesor del concreto¹

Caso	Parámetro dimensional	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje					
				M8	M10	M12	M16	M20	M24
1	Espesor mínimo del concreto	h_{min}	pulg. (mm)	4-3/4 (120)	5-1/2 (140)	6-1/4 (160)	7-7/8 (200)	9-7/8 (250)	11-7/8 (300)
1	Distancia al borde crítica	c_{ac}	pulg. (mm)	4-3/8 (110)	4-3/8 (110)	4-3/4 (120)	5-7/8 (150)	8-7/8 (225)	8-7/8 (225)
1	Distancia al borde mínima	$c_{min,1}$	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	2-3/4 (70)	3-1/2 (90)	4-3/4 (120)	5 (125)	5-7/8 (150)
1	Espaciado mínimo	$s_{min,1}$	pulg. (mm)	5-1/2 (140)	9-1/2 (240)	11 (280)	12-5/8 (320)	13-3/4 (350)	11-7/8 (300)
1	Distancia al borde mínima	$c_{min,2}$	pulg. (mm)	3-3/8 (85)	5 (125)	6-1/8 (155)	7-7/8 (200)	8-1/4 (210)	8-1/4 (210)
1	Espaciado mínimo	$s_{min,2}$	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	2-3/4 (70)	3-1/8 (80)	4 (100)	5 (125)	5-7/8 (150)
2	Espesor mínimo del concreto	h_{min}	pulg. (mm)	4-3/8 (110)	4-3/4 (120)	5-3/8 (135)	6-1/4 (160)	7-1/2 (190)	8-7/8 (225)
2	Distancia al borde crítica	c_{ac}	pulg. (mm)	5-7/8 (150)	6-7/8 (175)	7-7/8 (200)	9-7/8 (250)	12-3/8 (312.5)	14-3/4 (375)
2	Distancia al borde mínima	$c_{min,1}$	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	3-1/2 (90)	4-3/8 (110)	6-1/4 (160)	7-7/8 (200)	8-7/8 (225)
2	Espaciado mínimo	$s_{min,1}$	pulg. (mm)	7 (180)	10-1/4 (260)	12-5/8 (320)	15 (380)	15-3/4 (400)	15 (380)
2	Distancia al borde mínima	$c_{min,2}$	pulg. (mm)	4 (100)	6-1/4 (160)	7-7/8 (200)	10-5/8 (270)	11-7/8 (300)	12-5/8 (320)
2	Espaciado mínimo	$s_{min,2}$	pulg. (mm)	2-3/8 (60)	2-3/4 (70)	3-1/8 (80)	4 (100)	5 (125)	5-7/8 (150)

1) Se permite la interpolación lineal para establecer una combinación de distancia al borde y espaciamiento entre los casos 1 y 2.
La interpolación lineal para una distancia al borde específica c , donde $c_{min,1} < c < c_{min,2}$ determinará el espaciamiento permitida de la siguiente forma:

$$s \geq s_{min,2} + \frac{(s_{min,1} - s_{min,2})}{(c_{min,1} - c_{min,2})} (c - c_{min,2})$$

Figura 2


Para una distancia al borde específica, el espaciamiento permitido se calcula de la siguiente forma:

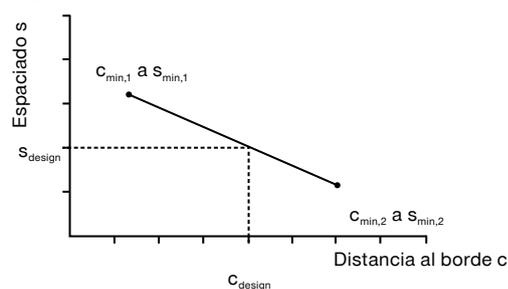


Tabla 6 - Factores de ajuste de cargas para anclajes HSL-3 M8, M10 y M12 en concreto no fisurado^{1,2}

M8, M10 y M12 HSL-3 concreto no fisurado	Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ³			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴			
	f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			I hacia el borde f_{RV}			II al borde f_{RV}			f_{HV}			
Nominal dia.	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	
Empotramiento efectivo h_{ef} (mm)	60	70	80	60	70	80	60	70	80	60	70	80	60	70	80	60	70	80	
	(2.36)	(2.76)	(3.15)	(2.36)	(2.76)	(3.15)	(2.36)	(2.76)	(3.15)	(2.36)	(2.76)	(3.15)	(2.36)	(2.76)	(3.15)	(2.36)	(2.76)	(3.15)	
Espaciamiento (s) / Distancia al borde (c_b) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2-3/8 (60)	0.67	n/a	n/a	0.45	n/a	n/a	0.58	n/a	n/a	0.32	n/a	n/a	0.45	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	0.68	n/a	n/a	0.47	n/a	n/a	0.58	n/a	n/a	0.35	n/a	n/a	0.47	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-3/4 (70)	0.69	0.67	n/a	0.50	0.45	n/a	0.59	0.55	n/a	0.40	0.18	n/a	0.50	0.36	n/a	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.71	0.68	n/a	0.53	0.48	n/a	0.60	0.56	n/a	0.46	0.20	n/a	0.53	0.41	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/8 (79)	0.72	0.69	0.67	0.55	0.49	n/a	0.60	0.56	0.56	0.49	0.22	n/a	0.55	0.44	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.75	0.71	0.69	0.60	0.53	0.48	0.62	0.57	0.56	0.58	0.26	0.23	0.60	0.52	0.46	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.78	0.74	0.71	0.68	0.59	0.53	0.63	0.58	0.57	0.71	0.32	0.28	0.71	0.59	0.53	n/a	n/a	n/a
	4-3/8 (111)	0.81	0.76	0.73	0.74	0.64	0.56	0.65	0.58	0.58	0.81	0.36	0.32	0.81	0.64	0.56	0.76	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.82	0.77	0.74	0.77	0.65	0.58	0.65	0.59	0.58	0.85	0.38	0.34	0.85	0.65	0.58	0.77	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	0.84	0.79	0.75	0.81	0.69	0.60	0.66	0.59	0.59	0.92	0.41	0.37	0.92	0.69	0.60	0.79	0.61	n/a
	5 (127)	0.85	0.80	0.76	0.85	0.73	0.63	0.67	0.60	0.59	0.99	0.44	0.40	0.99	0.73	0.63	0.81	0.62	n/a
	5-3/8 (137)	0.88	0.83	0.78	0.91	0.78	0.68	0.68	0.60	0.60	1.00	0.49	0.44	1.00	0.78	0.68	0.84	0.64	0.62
	6 (152)	0.92	0.86	0.82	1.00	0.87	0.76	0.70	0.62	0.61		0.58	0.52		0.87	0.76	0.89	0.68	0.66
	7 (178)	0.99	0.92	0.87		1.00	0.89	0.73	0.64	0.63		0.73	0.65		1.00	0.89	0.96	0.73	0.71
	8 (203)	1.00	0.98	0.92			1.00	0.77	0.65	0.64		0.89	0.80		1.00	1.00	1.00	0.79	0.76
	9 (229)		1.00	0.98				0.80	0.67	0.66		1.00	0.95					0.83	0.80
	10 (254)		1.00	1.00				0.83	0.69	0.68			1.00					0.88	0.85
	12 (305)		1.00	1.00				0.90	0.73	0.72								0.96	0.93
	14 (356)			1.00				0.96	0.77	0.75								1.00	1.00
	16 (406)							1.00	0.81	0.79									
18 (457)								0.85	0.82										
20 (508)								0.89	0.86										
24 (610)								0.96	0.93										
> 30 (762)								1.00	1.00										

Tabla 7 - Factores de ajuste de cargas para anclajes HSL-3 M8, M10 y M12 en concreto fisurado^{1,2}

M8, M10 y M12 HSL-3 concreto fisurado	Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ³			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴			
	f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			I hacia el borde f_{RV}			II al borde f_{RV}			f_{HV}			
Nominal dia.	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12	
Empotramiento efectivo h_{ef} (mm)	60	70	80	60	70	80	60	70	80	60	70	80	60	70	80	60	70	80	
	(2.36)	(2.76)	(3.15)	(2.36)	(2.76)	(3.15)	(2.36)	(2.76)	(3.15)	(2.36)	(2.76)	(3.15)	(2.36)	(2.76)	(3.15)	(2.36)	(2.76)	(3.15)	
Espaciamiento (s) / Distancia al borde (c_b) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	2-3/8 (60)	0.67	n/a	n/a	0.75	n/a	n/a	0.58	n/a	n/a	0.33	n/a	n/a	0.65	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-1/2 (64)	0.68	n/a	n/a	0.78	n/a	n/a	0.58	n/a	n/a	0.35	n/a	n/a	0.71	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2-3/4 (70)	0.69	0.67	n/a	0.83	0.75	n/a	0.59	0.54	n/a	0.41	0.13	n/a	0.82	0.26	n/a	n/a	n/a	n/a
	3 (76)	0.71	0.68	n/a	0.88	0.79	n/a	0.60	0.55	n/a	0.46	0.15	n/a	0.88	0.29	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/8 (79)	0.72	0.69	0.67	0.91	0.81	n/a	0.60	0.55	0.54	0.49	0.16	n/a	0.91	0.31	n/a	n/a	n/a	n/a
	3-1/2 (89)	0.75	0.71	0.69	0.99	0.88	0.80	0.62	0.55	0.55	0.59	0.18	0.17	0.99	0.37	0.33	n/a	n/a	n/a
	4 (102)	0.78	0.74	0.71	1.00	0.97	0.88	0.63	0.56	0.56	0.72	0.23	0.20	1.00	0.45	0.40	n/a	n/a	n/a
	4-3/8 (111)	0.81	0.76	0.73		1.00	0.94	0.65	0.57	0.56	0.82	0.26	0.23		0.51	0.46	0.76	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.82	0.77	0.74		1.00	0.96	0.65	0.57	0.56	0.85	0.27	0.24		0.54	0.48	0.77	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	0.84	0.79	0.75		1.00	1.00	0.66	0.57	0.57	0.93	0.29	0.26		0.58	0.52	0.80	0.54	n/a
	5 (127)	0.85	0.80	0.76		1.00	1.00	0.67	0.58	0.57	1.00	0.31	0.28		0.63	0.56	0.82	0.56	n/a
	5-3/8 (137)	0.88	0.83	0.78		1.00	1.00	0.68	0.58	0.58		0.35	0.31		0.70	0.63	0.85	0.58	0.56
	6 (152)	0.92	0.86	0.82		1.00	1.00	0.70	0.59	0.59		0.41	0.37		0.83	0.74	0.89	0.61	0.59
	7 (178)	0.99	0.92	0.87		1.00	1.00	0.73	0.61	0.60		0.52	0.47		1.00	0.93	0.97	0.66	0.63
	8 (203)	1.00	0.98	0.92			1.00	0.77	0.62	0.61		0.64	0.57		1.00	1.00	1.00	0.70	0.68
	9 (229)		1.00	0.98				0.80	0.64	0.63		0.76	0.68					0.74	0.72
	10 (254)		1.00	1.00				0.83	0.65	0.64		0.89	0.80					0.79	0.76
	12 (305)		1.00	1.00				0.90	0.69	0.67		1.00	1.00					0.86	0.83
	14 (356)			1.00				0.97	0.72	0.70								0.93	0.90
	16 (406)							1.00	0.75	0.73								0.99	0.96
18 (457)								0.78	0.76								1.00	1.00	
20 (508)								0.81	0.79										
24 (610)								0.87	0.84										
> 30 (762)								0.96	0.93										

1) No se permite interpolación lineal.

2) Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Capítulo 17.

3) El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4) El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, puede que no esté Permisible si las distancias al borde y entre anclajes son menores a las distancias "críticas". Consulte la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciado y espesor del concreto.

Tabla 8 - Factores de ajuste de cargas para anclajes HSL-3 M16, M20 y M24 en concreto no fisurado^{1,2}

M16, M20 y M24 HSL-3 concreto no fisurado	Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ³			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴		
	f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			I hacia el borde f_{RV}			II al borde f_{RV}			f_{HV}		
Nominal dia.	M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24
Empotramiento efectivo h_{ef} (mm)	100	125	150	100	125	150	100	125	150	100	125	150	100	125	150	100	125	150
	(3.94)	(4.92)	(5.91)	(3.94)	(4.92)	(5.91)	(3.94)	(4.92)	(5.91)	(3.94)	(4.92)	(5.91)	(3.94)	(4.92)	(5.91)	(3.94)	(4.92)	(5.91)
Espaciamiento (s) / Distancia al borde (c _s) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	4 (102)	0.67	n/a	n/a	n/a	n/a	0.56	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.69	n/a	n/a	n/a	n/a	0.57	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	0.70	n/a	n/a	0.51	n/a	n/a	0.58	n/a	n/a	0.30	n/a	n/a	0.51	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.71	0.67	n/a	0.53	0.45	n/a	0.58	0.57	n/a	0.33	0.25	n/a	0.53	0.45	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.73	0.69	n/a	0.57	0.48	n/a	0.59	0.57	n/a	0.38	0.29	n/a	0.57	0.48	n/a	n/a	n/a
	5-7/8 (149)	0.75	0.70	0.67	0.60	0.50	0.45	0.59	0.58	0.57	0.42	0.32	0.26	0.60	0.50	0.45	n/a	n/a
	6 (152)	0.75	0.70	0.67	0.61	0.51	0.45	0.59	0.58	0.57	0.43	0.33	0.27	0.61	0.51	0.45	n/a	n/a
	6-1/4 (159)	0.76	0.71	0.68	0.63	0.53	0.47	0.60	0.58	0.57	0.46	0.35	0.29	0.63	0.53	0.47	0.63	n/a
	7 (178)	0.80	0.74	0.70	0.71	0.57	0.50	0.61	0.59	0.58	0.54	0.42	0.34	0.71	0.57	0.50	0.67	n/a
	7-1/2 (191)	0.82	0.75	0.71	0.76	0.61	0.53	0.62	0.60	0.59	0.60	0.46	0.38	0.76	0.61	0.53	0.69	0.63
	8 (203)	0.84	0.77	0.73	0.81	0.65	0.55	0.63	0.61	0.59	0.66	0.51	0.41	0.81	0.65	0.55	0.71	0.65
	8-7/8 (225)	0.88	0.80	0.75	0.90	0.72	0.60	0.64	0.62	0.60	0.77	0.60	0.48	0.90	0.72	0.60	0.75	0.69
	9 (229)	0.88	0.80	0.75	0.91	0.73	0.61	0.64	0.62	0.60	0.79	0.61	0.49	0.91	0.73	0.61	0.75	0.69
	10 (254)	0.92	0.84	0.78	1.00	0.81	0.68	0.66	0.63	0.62	0.92	0.71	0.58	1.00	0.81	0.68	0.79	0.73
	11 (279)	0.97	0.87	0.81	1.00	0.89	0.75	0.67	0.65	0.63	1.00	0.82	0.67	1.00	0.89	0.75	0.83	0.77
	12 (305)	1.00	0.91	0.84		0.97	0.81	0.69	0.66	0.64		0.94	0.76		0.97	0.81	0.87	0.80
	14 (356)	1.00	0.97	0.90		1.00	0.95	0.72	0.69	0.66		1.00	0.96		1.00	0.96	0.94	0.86
	16 (406)	1.00	1.00	0.95			1.00	0.75	0.71	0.69			1.00			1.00	1.00	0.92
	18 (457)			1.00				0.78	0.74	0.71								0.98
	20 (508)							0.82	0.77	0.73								1.00
24 (610)							0.88	0.82	0.78									
30 (762)							0.97	0.90	0.85									
36 (914)							1.00	0.98	0.92									
> 48 (1219)								1.00	1.00									

Tabla 9 - Factores de ajuste de cargas para anclajes HSL-3 M16, M20 y M24 en concreto fisurado^{1,4}

M16, M20 y M24 HSL-3 concreto fisurado	Factor de espaciado en tensión			Factor de distancia al borde en tensión			Factor de espaciado en corte ³			Distancia al borde en corte						Factor de espesor del concreto en corte ⁴		
	f_{AN}			f_{RN}			f_{AV}			I hacia el borde f_{RV}			II al borde f_{RV}			f_{HV}		
Nominal dia.	M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24	M16	M20	M24
Empotramiento efectivo h_{ef} (mm)	100	125	150	100	125	150	100	125	150	100	125	150	100	125	150	100	125	150
	(3.94)	(4.92)	(5.91)	(3.94)	(4.92)	(5.91)	(3.94)	(4.92)	(5.91)	(3.94)	(4.92)	(5.91)	(3.94)	(4.92)	(5.91)	(3.94)	(4.92)	(5.91)
Espaciamiento (s) / Distancia al borde (c _s) / Espesor del concreto (h) - pulg. (mm)	4 (102)	0.67	n/a	n/a	n/a	n/a	0.55	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-1/2 (114)	0.69	n/a	n/a	n/a	n/a	0.56	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	4-3/4 (121)	0.70	n/a	n/a	0.85	n/a	n/a	0.56	n/a	n/a	0.22	n/a	n/a	0.43	n/a	n/a	n/a	n/a
	5 (127)	0.71	0.67	n/a	0.88	0.76	n/a	0.56	0.55	n/a	0.23	0.18	n/a	0.47	0.36	n/a	n/a	n/a
	5-1/2 (140)	0.73	0.69	n/a	0.95	0.81	n/a	0.57	0.56	n/a	0.27	0.21	n/a	0.54	0.42	n/a	n/a	n/a
	5-7/8 (149)	0.75	0.70	0.67	1.00	0.84	0.75	0.57	0.56	0.55	0.30	0.23	0.19	0.59	0.46	0.37	n/a	n/a
	6 (152)	0.75	0.70	0.67	1.00	0.86	0.76	0.58	0.56	0.56	0.31	0.24	0.19	0.61	0.47	0.38	n/a	n/a
	6-1/4 (159)	0.76	0.71	0.68	1.00	0.88	0.78	0.58	0.57	0.56	0.33	0.25	0.20	0.65	0.50	0.41	0.56	n/a
	7 (178)	0.80	0.74	0.70	1.00	0.96	0.84	0.59	0.57	0.56	0.39	0.30	0.24	0.77	0.60	0.48	0.59	n/a
	7-1/2 (191)	0.82	0.75	0.71	1.00	1.00	0.88	0.59	0.58	0.57	0.43	0.33	0.27	0.86	0.66	0.54	0.62	0.56
	8 (203)	0.84	0.77	0.73	1.00	1.00	0.92	0.60	0.59	0.57	0.47	0.36	0.30	0.94	0.73	0.59	0.64	0.58
	8-7/8 (225)	0.88	0.80	0.75	1.00	1.00	1.00	0.61	0.59	0.58	0.55	0.43	0.35	1.00	0.85	0.69	0.67	0.61
	9 (229)	0.88	0.80	0.75	1.00	1.00	1.00	0.61	0.60	0.58	0.56	0.43	0.35	1.00	0.87	0.71	0.67	0.62
	10 (254)	0.92	0.84	0.78	1.00	1.00	1.00	0.63	0.61	0.59	0.66	0.51	0.41	1.00	1.00	0.83	0.71	0.65
	11 (279)	0.97	0.87	0.81	1.00	1.00	1.00	0.64	0.62	0.60	0.76	0.59	0.48	1.00	1.00	0.95	0.75	0.68
	12 (305)	1.00	0.91	0.84		1.00	1.00	0.65	0.63	0.61	0.87	0.67	0.54		1.00	1.00	0.78	0.71
	14 (356)	1.00	0.97	0.90			1.00	0.68	0.65	0.63	1.00	0.84	0.68			1.00	0.84	0.77
	16 (406)	1.00	1.00	0.95				0.70	0.67	0.65		1.00	0.84				0.90	0.82
	18 (457)			1.00				0.73	0.69	0.67			1.00				0.95	0.87
	20 (508)							0.75	0.71	0.68			1.00				1.00	0.92
24 (610)							0.80	0.76	0.72								1.00	
30 (762)							0.88	0.82	0.78									
36 (914)							0.95	0.88	0.83									
> 48 (1219)							1.00	1.00	0.94									

1) No se permite interpolación lineal.

2) Cuando se combinan múltiples factores de ajuste de carga (p.e. en un patrón de 4 anclajes en una esquina con un elemento de concreto delgado), el diseño puede resultar muy conservador. Para optimizar el diseño, utilice el software Hilti PROFIS Anchor de diseño de anclaje o realice un cálculo de anclaje utilizando las ecuaciones de diseño de ACI 318 Capítulo 17.

3) El factor de reducción de espacio en corte, f_{AV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{AV} = f_{AN}$.

4) El factor de reducción de espesor de concreto en corte, f_{HV} , presupone la influencia de un borde cercano. Si dicho borde no existe, entonces $f_{HV} = 1.0$.

Si un valor del factor de reducción se localiza en un área sombreada, puede que no esté Permisible si las distancias al borde y entre anclajes son menores a las distancias "críticas". Consulte la tabla 5 y la figura 2 de esta sección para calcular las combinaciones permitidas de distancia al borde, espaciamiento y espesor del concreto.

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

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

INFORMACIÓN PARA PEDIDO



HSL-3 con cabeza hexagonal

Descripción	Cantidad por caja
HSL-3 M 8/20	40
HSL-3 M 8/40	40
HSL-3 M 10/20	20
HSL-3 M 10/40	20
HSL-3 M 12/25	20
HSL-3 M 12/50	20
HSL-3 M 16/25	10
HSL-3 M 16/50	10
HSL-3 M 20/30	6
HSL-3 M 20/60	6
HSL-3 M 24/30	4
HSL-3 M 24/60	4



HSL-3-G con rosca externa

Descripción	Cantidad por caja
HSL-3-G M 8/20	40
HSL-3-G M 10/20	20
HSL-3-G M 12/25	20
HSL-3-G M 12/50	10
HSL-3-G M 16/25	10
HSL-3-G M 16/50	10
HSL-3-G M 20/30	6
HSL-3-G M 20/60	6

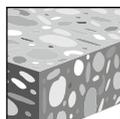
Nota: Por favor revise disponibilidad de este producto

3.3.3 SISTEMAS DE ANCLAJE HSL-GR

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Anclaje de expansión para cargas grandes HSL-GR

Sistema de anclaje	Características y Beneficios
<p>Anclaje de expansión HSL-GR</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Acero inoxidable tipo 316 • Alta capacidad de carga • Sistema de comprime el fijador para eliminar la distancia entre el y la placa base. • El anclaje no gira en la perforación cuando se aplica el torque de instalación.



Concreto no fisurado

Listados / Aprobaciones	
ICC-ES (Consejo de Códigos Internacional)	ESR-1545
Aprobación técnica Europea	ETA-02/0042
Ciudad de los Angeles	Reporte de investigación No. 25903
NQA (Nuclear Quality Assurance)	Calificado bajo el Programa de Calidad Nuclear NQA-1



ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL

La varilla roscada de acero inoxidable cumple con DIN 267, tipo A4-70, $f_{ya} = 65 \text{ ksi (448 MPa)}$, $f_{uta} \geq 102 \text{ ksi (703 MPa)}$.

El perno de acero inoxidable cumple con DIN 17440, $f_{uta} \geq 102 \text{ ksi (703 MPa)}$.

El cono de expansión de acero inoxidable cumple con DIN 17440, $f_{uta} \geq 102 \text{ ksi (703 MPa)}$.

La arandela de acero inoxidable cumple con DIN 17441, $74 \text{ ksi (510 MPa)} \leq f_{uta} \leq 103 \text{ ksi (710 MPa)}$.

La tuerca de acero inoxidable cumple con DIN 934.

La sección colapsable está fabricado con resina acetal polioximetileno.

DATOS DE DISEÑO EN CONCRETO POR DISEÑO DE TENSIÓN PERMISIBLE
Tabla 2 - Capacidad permitida de HSL-GR de acero inoxidable en concreto¹

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento mm (pulg.)	$f'_c = 2,000$ psi		$f'_c = 3,000$ psi		$f'_c = 4,000$ psi		$f'_c = 6,000$ psi	
		Tensión kN (lb)	Corte kN (lb)						
M10	75 (3)	6.8 (1,535)	13.7 (3,090)	9.1 (2,055)	14.8 (3,325)	11.5 (2,575)	15.8 (3,560)	11.5 (2,595)	16.4 (3,690)
M12	80 (3-3/16)	8.7 (1,960)	20.2 (4,540)	11.3 (2,530)	21.8 (4,890)	13.8 (3,105)	23.3 (5,245)	17.5 (3,925)	25.0 (5,615)
M16	105 (4-1/8)	17.6 (3,965)	34.7 (7,805)	20.9 (4,705)	39.9 (8,965)	24.2 (5,450)	45.0 (10,125)	30.7 (6,900)	46.9 (10,550)
M20	130 (5-1/8)	25.1 (5,650)	52.9 (11,900)	30.7 (6,910)	58.7 (13,195)	36.4 (8,175)	64.5 (14,490)	44.5 (10,005)	64.5 (14,490)

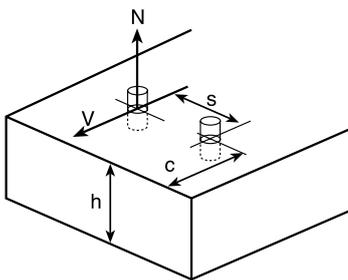
1) 1 Cargas permitidas calculadas utilizando un factor de seguridad de 3.5.

Table 3 - Capacidad máxima de HSL-GR de acero inoxidable en concreto

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento mm (pulg.)	$f'_c = 2,000$ psi		$f'_c = 3,000$ psi		$f'_c = 4,000$ psi		$f'_c = 6,000$ psi	
		Tensión kN (lb)	Corte kN (lb)						
M10	75 (3)	23.8 (5,350)	47.8 (10,785)	31.9 (7,165)	51.6 (11,595)	40.0 (8,985)	55.2 (12,410)	40.3 (9,055)	57.3 (12,880)
M12	80 (3-3/16)	30.4 (6,830)	70.5 (15,845)	39.3 (8,830)	75.9 (17,070)	48.2 (10,835)	81.4 (18,300)	60.9 (13,700)	87.1 (19,590)
M16	105 (4-1/8)	61.6 (13,840)	121.1 (27,220)	73.0 (16,420)	139.1 (31,270)	84.5 (19,005)	157.1 (35,320)	107.0 (24,065)	163.7 (36,800)
M20	130 (5-1/8)	87.7 (19,715)	184.7 (41,510)	107.3 (24,115)	204.7 (46,025)	126.9 (28,520)	224.8 (50,540)	155.3 (34,910)	224.8 (50,540)

Cargas de tensión y corte combinadas

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

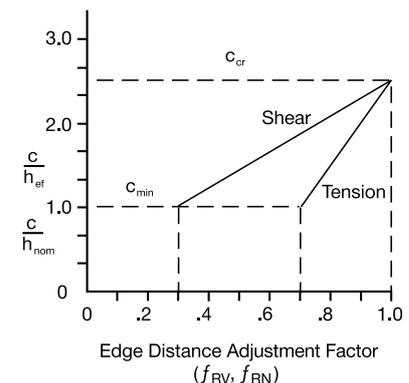
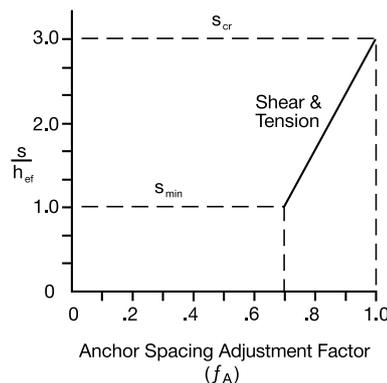
Espaciamento y distancia al borde en el concreto

Factores de ajuste de distancia entre anclajes

- s = Distancia real
- $s_{min} = 1.0 h_{nom}$
- $s_{cr} = 3.0 h_{ef}$

Factores de ajuste de distancia al borde

- c = Distancia al borde real
- Tensión**
- $c_{min} = 1.0 h_{nom}$
- $c_{cr} = 2.5 h_{ef}$
- Corte**
- $c_{min} = 1.0 h_{nom}$
- $c_{cr} = 2.5 h_{nom}$

Diámetro nominal del anclaje	h_{nom} mm	h_{nom} (in.)
M10	75	(3)
M12	80	(3-3/16)
M16	105	(4-1/8)
M20	130	(5-1/8)



h_{ef} - Empotramiento real
 h_{nom} - Empotramiento nominal

Factor de espaciado f_A						Factor de distancia al borde f_R									
Tensión/corte						Tensión f_{RN}						Corte f_{RV}			
Espaciado s		Diámetro del anclaje				Distancia al borde c		Diámetro del anclaje				Diámetro del anclaje			
mm	(pulg.)	M10	M12	M16	M20	mm	(pulg.)	M10	M12	M16	M20	M10	M12	M16	M20
65	(2-1/2)					65	(2-1/2)								
75	(3)	0.70				75	(3)	0.70				0.30			
80	(3-1/8)	0.71	0.70			80	(3-1/8)	0.71	0.70			0.33	0.30		
105	(4-1/8)	0.76	0.74	0.70		105	(4-1/8)	0.78	0.76	0.70		0.48	0.44	0.30	
130	(5-1/8)	0.81	0.79	0.73	0.70	130	(5-1/8)	0.85	0.83	0.74	0.70	0.64	0.59	0.41	0.30
155	(6-1/8)	0.86	0.84	0.77	0.72	155	(6-1/8)	0.91	0.88	0.79	0.73	0.80	0.74	0.52	0.39
175	(6-7/8)	0.90	0.87	0.80	0.75	162	(6-3/8)	0.93	0.90	0.80	0.75	0.84	0.78	0.55	0.41
195	(7-5/8)	0.94	0.91	0.82	0.77	187	(7-3/8)	1.00	0.96	0.85	0.78	1.00	0.92	0.66	0.50
225	(8-7/8)	1.00	0.97	0.87	0.80	200	(7-7/8)		1.00	0.88	0.80		1.00	0.72	0.55
240	(9-3/8)		1.00	0.89	0.82	225	(8-7/8)			0.92	0.84			0.83	0.64
275	(10-3/4)			0.94	0.86	265	(10-3/8)			1.00	0.91			1.00	0.79
315	(12-3/8)			1.00	0.91	275	(10-3/4)				0.92				0.82
350	(13-3/4)				0.95	300	(11-3/4)				0.96				0.91
395	(15-1/2)				1.00	325	(12-3/4)				1.00				1.00
430	(17)					350	(13-3/4)								
470	(18-1/2)					390	(15-3/8)								

$$s_{\min} = 1.0 h_{\text{nom}} \quad s_{\text{cr}} = 3.0 h_{\text{ef}}$$

$$f_A = 0.15 \frac{s}{h_{\text{ef}}} + 0.55$$

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

$$c_{\min} = 1.0 h_{\text{nom}} \quad c_{\text{cr}} = 2.5 h_{\text{ef}}$$

$$f_{RN} = (0.30) \left(\frac{c - 1.0 h_{\text{nom}}}{2.5 h_{\text{ef}} - 1.0 h_{\text{nom}}} \right) + 0.70$$

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

$$c_{\min} = 1.0 h_{\text{nom}} \quad c_{\text{cr}} = 2.5 h_{\text{nom}}$$

$$f_{RV} = 0.47 \frac{c}{h_{\text{nom}}} - 0.17$$

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

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

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

INFORMACIÓN PARA PEDIDO



Anclaje de expansión HSL-GR

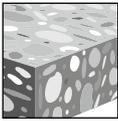
Descripción	Cant.
M 10/20	20
M 12/25	20
M 16/25	10
M 20/30	6

3.3.4 SISTEMAS DE ANCLAJE HSL-I

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Anclaje de expansión con rosca interna HSL-I

Sistema de anclaje	Características y Beneficios
<p>Anclaje de expansión con rosca interna HSL-I</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobó la prueba de calificación del nivel sísmico de la zona 4 de NEBS GR-63-CORE de Telecordia • Alta capacidad de carga en losas delgadas. • Expansión controlada por la fuerza.



Concreto no fisurado

Listados / Aprobaciones	
ICC-ES (Consejo de Códigos Internacional)	ESR-1545
Aprobación técnica Europea	ETA-02/0042
Ciudad de los Angeles	Reporte de investigación No. 25903
NQA (Nuclear Quality Assurance)	Calificado bajo el Programa de Calidad Nuclear NQA-1



ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL

El perno de acero de carbono o la varilla roscada cumplen con los requerimientos de ISO 898-1, grado 8.8

$f_{ya} \geq 93$ ksi, $f_{uta} \geq 116$ ksi.

La camisa separadora de espacio de acero de carbono cumple con DIN 2393 ST-52-3.

La tuerca de acero de carbono cumple con DIN 934, Grado 8, $f_{uta} \geq 116$ ksi.

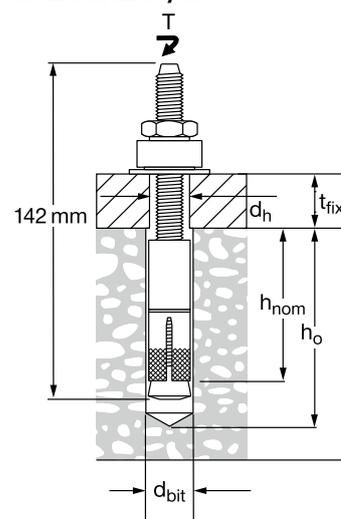
El cono de expansión de acero de carbono cumple con DIN 1654-4, tipo CG35, $f_{uta} \geq 87$ ksi.

La arandela de acero de carbono cumple con DIN 1544, Grado St37, $f_{uta} \geq 91$ ksi.

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN

Tabla 1 - Especificaciones de HSL-I M12 65/80

Detalles			HSL-I M12 65/80	
Diámetro nominal de la broca	d_{bit}	mm	18	
Empotramiento mínimo nominal	h_{nom}	mm (pulg.)	65 (2-9/16)	80 (3-3/16)
Profundidad mínima de la perforación	h_{nom}	mm (pulg.)	80 (3-3/16)	95 (3-3/4)
Diámetro de la perforación del elemento	d_h	mm (pulg.)	14 (9/16)	
Máximo espesor de la parte sujeta	t_{fix}	mm (pulg.)	40 (1-9/16)	25 (1)
Torque de instalación	T_{inst}	Nm (ft-lb)	80 (60)	
Tamaño de la llave		mm	19	
Espesor mínimo del concreto	h	mm (pulg.)	115 (4-1/2)	130 (5)

Figura 1 - Especificaciones de HSL-I M12 65/80 ^{1,2}


- 1) La figura ilustra el empotramiento de 65 mm.
- 2) Configuración de la tuerca de torque antes de la aplicación del torque de instalación.

DATOS DE DISEÑO EN CONCRETO POR DISEÑO DE TENSIÓN PERMISIBLE

Tabla 2 - Cargas permitidas por HSL-I M12 en concreto 4,000 psi ¹

Descripción	Longitud del anclaje mm	Empotramiento nominal mm	Tensión		Corte	
			lb	(kN)	lb	(kN)
HSL - I M12 65/80	113	65	2,335	(10,4)	2,265	(10.1)
	130	80	3,150	(14.0)	2,350	(10.5)

1) 1 Cargas permitidas calculadas utilizando un factor de seguridad de 4:1.

Cargas de tensión y corte combinadas

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

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

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

INFORMACIÓN PARA PEDIDO



Anclaje de expansión HSL-I

Descripción	Cant.
HSL-I M 12 65/80	20