Anclaje de expansión con rosca interna HDI, HDI-L, HDI+ y HDI-L+ 3.3.8

3.3.8.1 Descripción del producto
3.3.8.2 Especificaciones materiales
3.3.8.3 Información técnica
3.3.8.4 Instrucciones de Instalación
3.3.8.5 Información para pedido

3.3.8.1 Descripción del producto

Los anclajes embutidos HDI+, HDI-L+ y HDI son anclajes de expansión internamente roscados y montados al ras, para uso en concreto.

Características del producto HDI+, HDI-L+ y HDI

- El anclaje, la herramienta de instalación y la broca Hilti conforman un sistema de tolerancia combinado que proporciona una sujeción confiable.
- Permite un empotramiento superficial sin sacrificar el desempeño.
- El permite una instalación precisa al ras de la superficie, independiente de la profundidad de la perforación para HDI-L+.
- Ideal para sujeciones repetitivas con varillas roscadas,
- HDI+ y HDI-L+ poseen un mecanismo interno que reduce el número de iMPactos que se requieren para expandirlo en un 50%.
- HDI+ y HDI-L+ pueden instalarse utilizando el nuevo Sistema de Herramienta de Instalación HDI+ (broca de tope y herramienta de instalación) para mejorar la productividad.

Guía de especificaciones

El anclaje de expansión debe ser tipo embutido, armazón o al ras. Los anclajes de acero de carbono están recubiertos con zinc galvanizado de acuerdo con lo estipulado por ASTM B633, SC 1, Tipo III. Los anclajes de acero inoxidable se fabrican con acero inoxidable AISI Tipo 303. Los anclajes deben ser los anclajes HDI+, HDI-L+, HDI fabricados por Hilti.





Listados/Aprobaciones

FM (Factory Mutual)
Componentes de los Soportes para Tuberías para los Sistemas de Riego Automáticos de HDI+ 3/8, HDI-L+ 3/8, HDI+1/2, HDI-L+ 1/2, HDI 5/8y HDI 3/4

UL LLC
UL 203 Equipo de Soportes para Tuberías para Servicios de Protección contra incendios de HDI+ 3/8, HDI-L+ 3/8, HDI+1/2, HDI-L+ 1/2, HDI 5/8 y HDI 3/4

3.3.8.2 Especificaciones materiales

Los anclajes HDI+, HDI-L+ y HDI se fabrican con acero de carbono dulce. El cuerpo del anclaje esta recubierto con zinc galvanizado de acuerdo con lo estipulado por ASTM B633, SC 1, Tipo III

Los anclajes de acero inoxidable HDI se fabrican con acero inoxidable AISI Tipo 303

3.3.8.3 Información técnica

Tabla 1 - Especificaciones de HDI+, HDI-L+ y HDI[1]

Información de instalación	Símbolo	Unidades	HDI+ y HDI-L+			HDI	
			1/4	3/8	1/2	5/8	3/4
Rosca del inserto	d	UNC	1/4-20	3/8-16	1/2-13	5/8-11	3/4-10
Diámetro nominal de la broca	d_{bit}	pulg.	3/8	1/2	5/8	27/32	1
Empotramiento nominal Anclaje longitud Profundidad de la perforación	h_{nom} ℓ h_o	pulg. (mm)	1 (25)	1-9/16 (40)	2 (51)	2-9/16 (65)	3-3/16 (81)
Longitud de la rosca utilizable	ℓ_{th}	pulg. (mm)	7/16 (11)	5/8 (15)	11/16 (17)	7/8 (22)	1-3/8 (34)
Torque de instalación	T_{inst}	ft-lb (Nm)	4 (5)	11 (15)	22 (30)	37 (50)	80 (109)
Espesor mínimo de la losa	h	pulg. (mm)	3 (76)	3-1/8 (79)	4 (102)	5-1/8 (130)	6-3/8 (162)

1 HDI+ y HDI-L+ están disponibles en versiones de 1/4-, 3/8- y 1/2-pulg. HDI está disponible en versiones de 5/8- y 3/4-pulg.

Cargas de tensión y de corte combinadas

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

3.3.8 Anclaje de expansión con rosca interna HDI, HDI-L, HDI+ y HDI-L+

Tabla 2 - Cargas permitidas del acero de carbono de HDI+, HDI-L+ y HDI en concreto[1,2]

Diámetro nominal del anclaje pulg.	f'_c = 2,000		f'_c = 4,000		f'_c = 6,000	
	Tensión (lb)	Corte (lb)	Tensión (lb)	Corte (lb)	Tensión (lb)	Corte (lb)
1/4	500	450	570	625	790	700
3/8	635	965	920	1,250	1,260	1,500
1/2	945	1,500	1,605	1,940	1,950	2,500
5/8	1,875	2,500	2,920	3,250	3,715	3,750
3/4	2,500	3,875	4,065	5,000	5,565	5,500

Tabla 3 - Cargas máximas del acero de carbono de HDI+, HDI-L+ y HDI en concreto[1]

Diámetro nominal del anclaje pulg.	f'_c = 2,000		f'_c = 4,000		f'_c = 6,000	
	Tensión (lb)	Corte (lb)	Tensión (lb)	Corte (lb)	Tensión (lb)	Corte (lb)
1/4	1,995	1,800	2,270	2,500	3,150	2,800
3/8	2,540	3,850	3,685	5,000	5,035	6,000
1/2	3,780	6,000	6,425	8,500	7,810	10,000
5/8	7,500	1,000	11,685	13,000	14,865	15,000
3/4	10,000	15,500	16,260	20,000	22,250	22,000

1 Las pruebas de corte se llevaron a cabo con pernos SAE Grado 5 con un esfuerzo mínimo de fluencia de 85 ksi y un esfuerzo mínimo de tracción 120 ksi. Las pruebas de corte para los modelos de 1/4-pulg. se llevaron a cabo utilizando pernos SAE Grado 8 con un esfuerzo mínimo de fluencia de 120 ksi y un esfuerzo mínimo de tracción de 150 ksi en concreto a 6,000 psi. Se utilizaron pernos de alta resistencia para forzar los modos de falla del concreto. Cuando se utilizan pernos de acero con una resistencia a la tracción menor, debe considerarse la falla del acero.

2 Las cargas permitidas se calcularon con un factor de seguridad de 4.

Tabla 4 - Cargas permitidas del acero de carbono de HDI+, HDI-L+ y HDI en concreto liviano y concreto liviano colocado sobre una chapa metálica[1,2,3,4]

Nominal diámetro del anclaje pulg.	Concreto liviano		Concreto liviano colocado sobre una chapa metálica			
			Onda superior		Onda inferior	
	Tensión (lb)	Corte (lb)	Tensión (lb)	Corte (lb)	Tensión (lb)	Corte (lb)
1/4	465	340	530	335	375	250
3/8	720	940	810	1,010	500	500
1/2	1,035	1,700	1,035	1,755	625	750
5/8	1,465	2,835			875	875
3/4	2,075	3,680			1,250	1,000

1 Las pruebas de corte se llevaron a cabo con pernos SAE Grado 5 con un esfuerzo mínimo de fluencia de 85 ksi y un esfuerzo mínimo de tracción 120 ksi. Las pruebas de corte para los modelos de 1/4-pulg. se llevaron a cabo utilizando pernos SAE Grado 8 con un esfuerzo mínimo de fluencia de 120 ksi y un esfuerzo mínimo de tracción de 150 ksi en concreto a 6,000 psi. Se utilizaron pernos de alta resistencia para forzar los modos de falla del concreto. Cuando se utilizan pernos de acero con una resistencia a la tracción menor, debe considerarse la falla del acero.

2 La resistencia a la compresión mínima del concreto liviano estructural es de 3,000 psi.

3 Consulte la figura 1 para detalles típicos.

4 Las cargas permitidas se calcularon con un factor de seguridad de 4.

Tabla 5 - HDI Acero inoxidable allowable cargas in concreto[1,2,3]

Nominal diámetro del anclaje pulg.	f'_c = 4,000		f'_c = 6,000	
	Tensión (lb)	Corte (lb)	Tensión (lb)	Corte (lb)
1/4	480	600	740	600
3/8	1,040	1,230	1,460	1,230
1/2	1,840	2,760	2,410	2,760
5/8	2,630	4,510	3,770	4,510
3/4	3,830	5,580	5,030	5,580

Tabla 6 - Cargas máximas del acero inoxidable de HDI en concreto (lb)[1,2]

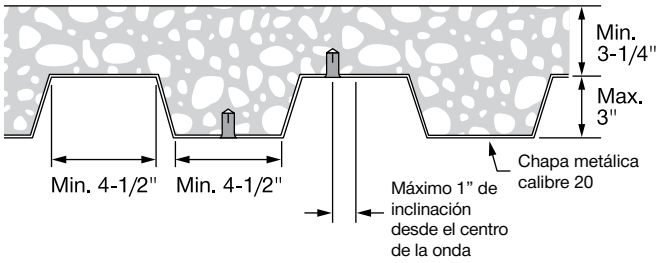
Nominal Diámetro del Anclaje pulg.	f'_c = 4,000		f'_c = 6,000	
	Tensión	Corte	Tensión	Corte
1/4	1,930	2,400	2,950	2,400
3/8	4,170	4,920	5,850	4,920
1/2	7,350	11,040	9,630	11,040
5/8	10,540	18,040	15,100	18,040
3/4	15,340	22,320	20,130	22,320

1 Los modelos de acero inoxidable están disponibles solamente en la versión HDI.

2 Las pruebas de corte se llevaron a cabo con pernos de acero inoxidable 18-8.

3 Las cargas permitidas fueron calculadas con un factor de seguridad de 4.

Figura 1 - Instalación del anclaje embutido HDI en losas compuestas sobre una chapa metálica – chapa W



Anclaje de expansión con rosca interna HDI, HDI-L, HDI+ y HDI-L+ 3.3.8

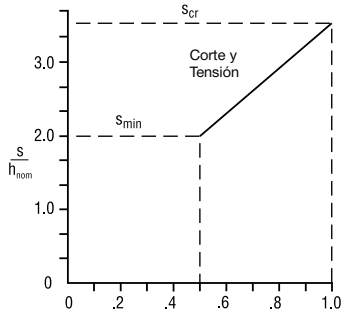
Lineamientos para la espaciamiento y distancia al borde

Factores de ajuste de espaciamiento

s =Espaciado real

s_{min} =2.0 h_{nom}

s_{cr} =3.5 h_{nom}



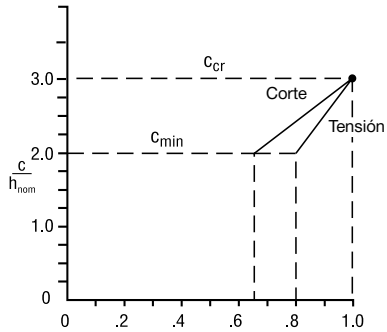
Factor de ajuste del espaciado

Factores de ajuste de distancia al borde

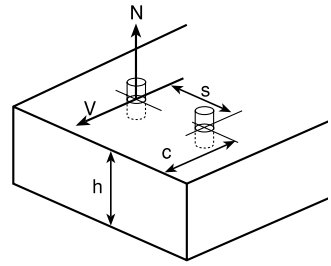
c =Distancia al borde real

c_{min} =2.0 h_{nom}

c_{cr} =3.0 h_{nom}



Factor de ajuste de la distancia al borde



Influencia de la espaciamiento y la distancia al borde f_A y f_R

Anclaje Tamaño		h_{nom}	
pulg.	(mm)	pulg.	(mm)
1/4	(6.4)	1	(25)
3/8	(9.5)	1-9/16	(40)
1/2	(12.7)	2	(51)
5/8	(15.8)	2-9/16	(65)
3/4	(19.1)	3-3/16	(81)

h_{nom} = Empotramiento Nominal

Tabla 7 - Factores de ajuste de cargas para anclajes embutidos HDI en concreto

Factores de ajuste de cargas para espaciado f_A							Factores de ajuste de cargas para espaciamiento 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				
pulg.	(mm)	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	pulg.	(mm)	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4
2	(51)	.50					2	(51)	.80					.65				
2-1/2	(64)	.67					2-1/2	(64)	.90					.83				
3	(76)	.83	.50				3	(76)	1.0	.80				1.0	.65			
3-1/2	(89)	1.0	.58				3-1/2	(89)		.85					.73			
4	(102)		.69	.50			4	(102)		.91	.80				.85	.65		
4-1/2	(114)		.79	.58			4-1/2	(114)		.98	.85				.96	.74		
5	(127)		.90	.67	.50		5	(127)		1.0	.90	.80			1.0	.83	.65	
5-1/2	(140)		1.0	.75	.55		5-1/2	(140)			.95	.83				.91	.70	
6	(152)			.83	.61	.50	6	(152)			1.0	.87				1.0	.77	
7	(178)			1.0	.74	.57	6-1/2	(165)				.91	.80				.84	.65
8	(203)				.87	.67	7	(178)				.95	.84				.91	.72
9	(229)				1.0	.77	8	(203)				1.0	.90				1.0	.83
10	(254)					.88	9	(229)					.96					.94
11	(279)					.98	10	(254)					1.0					1.0
12	(305)					1.0												
s_{min} = 2.0 h_{nom} s_{cr} = 3.5 h_{nom} $f_A = 0.33 \frac{s}{h_{nom}} - 0.17$ para $s_{cr} > s > s_{min}$							c_{min} = 2.0 h_{nom} c_{cr} = 3.0 h_{nom} $f_{RN} = 0.2 \frac{c}{h_{nom}} + 0.4$ para $c_{cr} > c > c_{min}$							c_{min} = 2.0 h_{nom} c_{cr} = 3.0 h_{nom} $f_{RV} = 0.35 \frac{c}{h_{nom}} - 0.05$ para $c_{cr} > c > c_{min}$				

3.3.8 Anclaje de expansión con rosca interna HDI, HDI-L, HDI+ y HDI-L+

3.3.8.4 Instrucciones de Instalación

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

3.3.8.5 Información para pedido[1]

HDI+, HDI-L+ y HDI
Acero de carbono

Descripción	Descripción	Tamaño de la rosca del anclaje	Cant. / caja
HDI+ 1/4	**HDI-L+ 1/4**	1/4	100
HDI+ 3/8	**HDI-L+ 3/8**	3/8	50
HDI+ 1/2	**HDI-L+ 1/2**	1/2	50
HDI 5/8	**–**	5/8	25
HDI 3/4	**–**	3/4	25

Anclajes HDI-SS Acero inoxidable

Descripción	Tamaño de la rosca del anclaje	Cant. / caja
HDI 1/4 SS303	1/4	100
HDI 3/8 SS303	3/8	50
HDI 1/2 SS303	1/2	50
HDI 5/8 SS303	5/8	25
HDI 3/4 SS303	3/4	25

Herramientas de instalación para anclajes HDI y HDI-SS

Descripción	Tamaño de la rosca del anclaje
HST 5/8 Setting Tool	5/8
HST 3/4 Setting Tool	3/4



Herramientas de instalación para HDI+ y HDI-L+

Tamaño de la rosca del anclaje	Descripción
1/4	Herramienta de Instalación HST 1/4
	HSD-MM 1/4 (Herramienta de instalación TE-C-24D6 1/4)
	Herramienta de instalación HDI+ incluye una broca de carburo TE-CX 3/8x1
3/8	Herramienta de instalación HST 3/8
	HSD-MM 3/8 (Herramienta de Instalación TE-C-24SD10 3/8)
	Herramienta de instalación HDI+ incluye una broca de carburo TE-CX 1/2x1-9/16
1/2	Herramienta de instalación HST 1/2
	HSD-MM 1/2 (Herramienta de instalación TE-C-24SD12 1/2)
	Herramienta de instalación HDI+ incluye una broca de carburo TE-CX 5/8x2



1 Todas las dimensiones están expresadas en pulgadas.