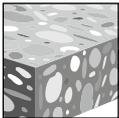


3.3.15 SISTEMAS DE ANCLAJE HDI-P TZ

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Anclaje de rosca externa HDI-P TZ

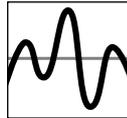
Sistema de anclaje	Características y Beneficios
<p style="text-align: center;">HDI-P TZ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Anclaje de rosca externa con longitud optimizada para fijaciones confiables en cables postensados losas de concreto • Perforación superficial para instalaciones rápidas • El borde proporciona una instalación al ras, una profundidad de anclaje constante y una fácil alineación de la barra • Adecuado para concreto fisurado y no fisurado, incluidas las zonas sísmicas • Instalación productiva con herramienta de ajuste automático HDI-P TZ con taladro de percusión



Concreto no fisurado



Concreto fisurado



Categorías de diseño sísmico A-F

Listados / Aprobaciones	
ICC-ES (Consejo de Códigos Internacional)	ESR-4236 en concreto según ACI 318-14 Ch. 17 / ACI 355.2/ ICC-ES AC193
FM (Factory Mutual)	Componentes de los Soportes para Tuberías para los Sistemas de Riego Automáticos de 3/8
UL LLC	Equipo de Soportes para Tuberías para Servicios de Protección contra incendios de 3/8



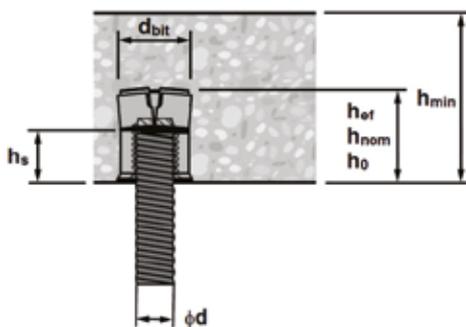
ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL

Los anclajes con rosca externa HDI-P TZ están fabricados en acero al carbono con revestimiento de zinc por DIN EN ISO 4042 A2K.

INFORMACIÓN TÉCNICA

Tabla 1 - Especificaciones de HDI-P TZ

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Tamaño nominal del anclaje / diámetro interno de la rosca (pulg.)
			3/8
Rosca del inserto	d	pulg.	3/8
Diámetro nominal de la broca	d_{bit}	pulg.	9/16
Empotramiento nominal	h_{nom}	pulg. (mm)	3/4 (19)
Profundidad de la perforación	h_o	pulg. (mm)	3/4 (19)
Espesor mínimo de la losa	h_{min}	pulg. (mm)	2-1/2 (64)
Longitud de la rosca utilizable	h_s	pulg. (mm)	3/8 (10)
Distancia mínima al borde	c_{min}	pulg. (mm)	6 (153)
Espaciamiento mínimo	s_{min}	pulg. (mm)	8 (204)

Figura 1 - Parámetros de instalación de HDI-P TZ


INFORMACIÓN TÉCNICA

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 desarrollados utilizando los parámetros y las variables del diseño de resistencia de la ESR-4236 y las ecuaciones contenidas en ACI 318-11 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-1917 no están incluidas en esta sección, pero pueden consultarse en www.icc-es.org.

Tabla 2 - Resistencia de diseño de HDI-P TZ con falla de concreto / extracción en concreto no fisurado^{1,2,3,4,5}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento nominal pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
		$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN) ⁶	$f'_c = 6000$ 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)
3/8	3/4	310	340	395	485	350	385	445	585
	(19)	(1.4)	(1.5)	(1.8)	(2.1)	(1.6)	(1.7)	(2.0)	(2.4)

Tabla 3 - Resistencia de diseño de HDI-P TZ con falla de concreto / extracción en concreto fisurado^{1,2,3,4,5,6}

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento nominal pulg. (mm)	Tensión - ϕN_n				Corte - ϕV_n			
		$f'_c = 2500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4000$ psi lb (kN) ⁶	$f'_c = 6000$ 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)
3/8	3/4	190	200	220	255	250	270	315	385
	(19)	(0.8)	(0.9)	(1.0)	(1.1)	(1.1)	(1.2)	(1.4)	(1.7)

Las siguientes notas se aplican tanto a la Tabla 2 como a la Tabla 3:

- 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) Los valores tabulares son para un anclaje solo con una distancia de borde mínima de 6-1/2" (166 mm) y un espacio mínimo de 8" (204 mm). Para una distancia de borde de 6" (153 mm), multiplique los valores de tensión y corte del concreto no fisurado por 0,92. No se necesita reducción para concreto fisurado.
- 4) Compare con los valores de acero en la Tabla 4. El menor de los valores debe usarse para el diseño.
- 5) Los valores en las tablas están considerados para concreto de peso regular. Para concreto liviano, multiplique la resistencia de diseño por λ_a de la siguiente forma: Para concreto liviano inorgánico, $\lambda_a = 0.68$; Para cualquier concreto liviano, $\lambda_a = 0.60$
- 6) Los valores en las tablas son para cargas estáticas únicamente. Para cargas de tensión sísmicas, multiplique los valores de las tablas para concreto fisurado por $\alpha_{N,sis} = 0.74$. No se necesita reducción adicional para el corte sísmico por ruptura de concreto o falla de extracción. Consulte la Sección 3.1.7 para información adicional sobre aplicaciones sísmicas

Tabla 4 - Resistencia de diseño del acero para HDI-P TZ^{1,2,3}

Diámetro nominal del anclaje	Resistencia de diseño del acero de HDI-P TZ			Resistencia de diseño de la varilla ASTM A36		
	Tensión ⁴ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁵ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ^{6,9} ϕV_{sa} lb (kN)	Tensión ⁴ ϕN_{sa} lb (kN)	Corte ⁷ ϕV_{sa} lb (kN)	Corte Sísmico ^{8,9} ϕV_{sa} lb (kN)
3/8	4,065	585	585	3,370	1,885	1,320
	(18.1)	(2.6)	(2.6)	(15.0)	(8.4)	(5.9)

- 1) Consulte la sección 3.1.7 para convertir el valor de esfuerzo admisible al valor ASD (carga permisible).
- 2) Resistencia del acero en tensión y corte determinada a partir de la menor de HDI-P TZ o la varilla roscada insertada.
- 3) Los anclajes Hilti HDI-P TZ se consideran un elemento de acero frágil. La varilla roscada ASTM A36 se considera un elemento de acero dúctil.
- 4) Tensión $\phi N_{sa} = \phi A_{se,N} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Capítulo 17.
- 5) Los valores de corte de HDI-P TZ se determinan por medio de pruebas de corte estático con $\phi V_{sa} < \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Capítulo 17.
- 6) Los valores de corte sísmico de HDI-P TZ se determinan por medio de pruebas de corte sísmico con $\phi V_{sa} < \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Capítulo 17.
- 7) Los valores de corte de la varilla ASTM A36 se determinan por medio de pruebas de corte estático con $\phi V_{sa} < \phi 0.60 A_{se,V} f_{uta}$ como se indica en ACI 318 Capítulo 17.
- 8) Los valores de corte sísmico de la varilla ASTM A36 se determinan por medio de pruebas de corte sísmico con $\phi V_{sa,rod,eq} < \phi 0.70 V_{sa,rod}$
- 9) Consulte la Sección 3.1.7 para información adicional sobre las aplicaciones sísmicas

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

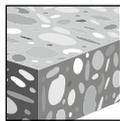
Las instrucciones de instalación impresas del fabricante (IIIF) están incluidas en cada paquete de productos. También pueden consultarse en línea o descargarse en Internet. Ya que existe la posibilidad de modificaciones, asegúrese siempre de que las IIIF descargadas sigan vigentes al momento de utilizarlas. 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.

3.3.16 SISTEMAS DE ANCLAJE HCA

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Anclaje de espiral HCA

Sistema de anclaje	Características y Beneficios
HCA	<ul style="list-style-type: none"> El anclaje HCA puede ser reutilizado cuatro veces proporcionando importantes ahorros de costes. Se requiere un nuevo espiral para cada reutilización. Unidades premontadas para una colocación rápida y sencilla Utiliza un espiral desechable, espiral de expansión de bajo costo que minimice los costes de reutilización Tratado térmicamente para grado 5 especificación, que proporciona capacidad de carga de corte alta



Concreto no fisurado

ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL

HCA 1/4-pulg. se fabrican con acero de carbono endurecido AISI 1038 con una resistencia mínima a la tracción de 100 ksi (690 MPa). HCA 3/8-, 1/2-, 5/8- y 3/4-pulg. se fabrican con acero de carbono AISI 1035 y son tratado térmicamente para una resistencia mínima a la tracción de 120 ksi (830 MPa).

El espiral se fabrican con acero de carbono.

El anclaje y el espiral están zinc galvanizado de acuerdo con lo estipulado por ASTM B633, SC 1. 1/4-pulg.

INFORMACIÓN TÉCNICA

Tabla 1 - Especificaciones de anclaje espiral HCA

Información de instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje					
			1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	
Diámetro nominal de la broca	d_o	pulg. (mm)	1/4 (6.3)	3/8 (9.5)	1/2 (12.7)	5/8 (15.9)	3/4 (19.1)	
Marca de empotramiento ¹	h_s	pulg. (mm)	3/8 (9.5)	5/8 (15.9)	5/8 (15.9)	3/4 (19.1)	1 (25.4)	
Longitud del anclaje	ℓ	mín.	pulg. (mm)	1-3/4 (44.5)	2-1/4 (57.2)	3 (76.2)	3-1/2 (88.9)	4-1/2 (114.3)
		máx.	pulg. (mm)	3-1/2 (88.9)	5 (127)	7 (177.8)	8 (203)	10 (254)
Diámetro de la perforación del elemento	d_h	pulg. (mm)	5/16 (7.9)	7/16 (11.1)	9/16 (14.3)	11/16 (17.4)	13/16 (20.6)	
Torque de instalación	T_{inst}	ft-lb (Nm)	10 (13.6)	40 (54.2)	80 (108.5)	130 (176.3)	180 (244)	
Espesor mínimo del concreto	h	pulg. (mm)	el mayor de 3 o $1.3 h_{nom}$ el mayor de 76.2 o $1.3 h_{nom}$					

1) Espesor máximo del elemento $t = \ell - (h_{nom} + h_s)$

Cargas de tensión y corte combinadas

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

Figura 1 - HCA specifications

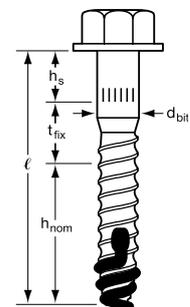


Tabla 2 - Cargas permitidas de concreto y acero de HCA (lb)¹

Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento		$f'_c = 2,000 \text{ psi}$		$f'_c = 4,000 \text{ psi}$		$f'_c = 6,000 \text{ psi}$		Cargas máximas del acero ¹	
			Tensión ²	Corte	Tensión ²	Corte	Tensión ²	Corte	Tensión	Corte
pulg.	pulg.	(mm)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)
1/4	3/4	(19)	230 (1.0)	230 (1.0)	325 (1.4)	330 (1.5)	400 (1.8)	400 (1.8)	1,620 (7.2)	835 (3.7)
	1	(25)	355 (1.6)	380 (1.7)	500 (2.2)	535 (2.4)	615 (2.7)	655 (2.9)		
3/8	1-1/2	(38)	650 (2.9)	850 (3.8)	920 (4.1)	1,205 (5.4)	990 (4.4)	1,475 (6.6)	4,375 (19.5)	2,255 (10.0)
	2	(51)	1,005 (4.5)	1,390 (6.2)	1,420 (6.3)	1,965 (8.7)	1,740 (7.7)	2,410 (10.7)		
1/2	2	(51)	1,005 (4.5)	1,515 (6.7)	1,420 (6.3)	2,145 (9.5)	1,740 (7.7)	2,625 (11.7)	7,775 (34.6)	4,005 (17.8)
	3	(76)	1,845 (8.2)	3,020 (13.4)	2,605 (11.6)	4,270 (19.0)	3,190 (14.2)	5,230 (23.3)		
5/8	2-3/8	(60)	1,300 (5.8)	2,175 (9.7)	1,835 (8.2)	3,075 (13.7)	2,250 (10.0)	3,765 (16.7)	12,150 (5.4)	6,260 (27.8)
	3-7/8	(98)	2,705 (12.0)	5,000 (22.2)	3,825 (17.0)	7,070 (31.4)	4,685 (20.8)	8,660 (38.5)		
3/4	3-1/4	(82)	2,080 (9.3)	3,915 (17.4)	2,940 (13.1)	5,540 (24.6)	3,600 (16.0)	6,780 (30.2)	17,495 (77.8)	9,010 (40.1)
	4-1/2	(114)	3,385 (15.1)	6,810 (30.3)	4,790 (21.3)	9,630 (42.8)	5,865 (26.1)	11,705 (52.1)		

- 1) Las cargas permitidas se basan en un factor de seguridad de 4.
- 2) Las cargas permitidas del acero se basan en $0.33 f_{uta} A_{nominal}$ para tensión y $0.17 f_{uta} A_{nominal}$ para corte.
- 3) Reducir la capacidad de la tensión por 20% para HCA que se reutilizan. Los espirales no pueden ser reutilizados.

Tabla 3 - Cargas máximas de concreto y acero de HCA

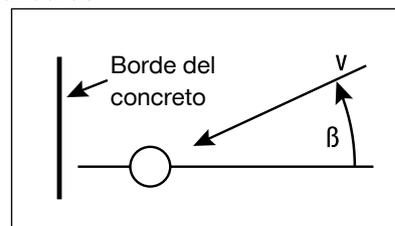
Diámetro nominal del anclaje	Empotramiento		$f'_c = 2,000 \text{ psi}$		$f'_c = 4,000 \text{ psi}$		$f'_c = 6,000 \text{ psi}$		Cargas máximas del acero ¹	
			Tensión ²	Corte	Tensión ²	Corte	Tensión ²	Corte	Tensión	Corte
pulg.	pulg.	(mm)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)	lb (kN)
1/4	3/4	(19)	920 (4.1)	930 (4.1)	1,305 (5.8)	1,315 (5.8)	1,595 (7.1)	1,610 (7.2)	4,910 (21.8)	2,945 (13.1)
	1	(25)	1,420 (6.3)	1,515 (6.7)	2,005 (8.9)	2,145 (9.5)	2,460 (10.9)	2,625 (11.7)		
3/8	1-1/2	(38)	2,610 (11.6)	3,410 (15.2)	3,690 (16.4)	4,825 (21.5)	4,515 (20.1)	5,910 (26.3)	13,255 (59.0)	7,950 (35.4)
	2	(51)	4,015 (17.9)	5,565 (24.8)	5,675 (25.2)	7,865 (35.0)	6,950 (30.9)	9,635 (42.9)		
1/2	2	(51)	4,015 (17.9)	6,065 (27.0)	5,675 (25.2)	8,575 (38.1)	6,950 (30.9)	10,505 (46.7)	23,560 (104.8)	14,135 (62.9)
	3	(76)	7,375 (32.8)	12,080 (53.7)	10,430 (46.4)	17,085 (76.0)	12,770 (56.8)	20,930 (93.1)		
5/8	2-3/8	(60)	5,195 (23.1)	8,700 (38.7)	7,345 (32.7)	12,305 (54.7)	9,000 (40.0)	15,070 (67.0)	36,815 (163.8)	22,090 (98.3)
	3-7/8	(98)	10,825 (48.1)	19,995 (88.9)	15,305 (68.1)	28,275 (125.8)	18,745 (83.4)	34,630 (154.0)		
3/4	3-1/4	(82)	8,315 (37.0)	15,660 (70.0)	11,760 (52.3)	22,150 (98.5)	14,400 (64.1)	27,125 (120.7)	53,015 (235.8)	31,810 (141.5)
	4-1/2	(114)	13,545 (60.3)	27,235 (121.1)	19,160 (85.2)	38,515 (171.3)	23,465 (104.4)	47,170 (209.8)		

- 1) Las cargas permitidas del acero se basan en $f_{uta} A_{nominal}$ para tensión y $0.6 f_{uta} A_{nominal}$ para corte.
- 2) Reducir la capacidad de la tensión por 20% para HCA que se reutilizan. Los espirales no pueden ser reutilizados.

Tabla 4 - Espaciamiento y distancia al borde de HCA^{1,2}

Dirección de carga		Crítico	Mínimo	Factor de ajuste ³
Espaciamiento	Tensión	$3.0 h_{nom}$	$1.0 h_{nom}$	$f_{AN} = 0.70$
	Corte	$2.0 h_{nom}$	$1.0 h_{nom}$	$f_{AV} = 0.70$
Distancia al borde	Tensión	$1.5 h_{nom}$	$0.8 h_{nom}$	$f_{RN} = 0.75$
	Corte \perp hasta al borde ⁴	$2.5 h_{nom}$	$1.0 h_{nom}$	$f_{RV1} = 0.25$
	Corte II o \perp lejos del borde ⁵	$2.5 h_{nom}$	$1.0 h_{nom}$	$f_{RV2} = 0.50$

- 1) Para distancias al borde y el espaciamiento entre las distancias críticas y mínimas, utilizar la interpolación lineal.
- 2) Los factores de ajuste son acumulativos.
- 3) Factor de ajuste a una distancia mínima. El factor de ajuste en distancia crítica es igual a 1.0.
- 4) Para cargas de corte en el medio perpendicular hacia el borde y paralela a borde, utilice el siguiente ecuación. $f_{RVB} = 0.25 / (\cos \beta + 0.5 \sin \beta)$ para $55^\circ \leq \beta < 90^\circ$. Por $0^\circ \leq \beta < 55^\circ$, utilizar el factor de ajuste para la carga de corte perpendicular hacia el borde. Vea la Figura 2.

Figura 2 - Carga de orte oblicua hasta al borde


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.

INFORMACIÓN PARA PEDIDO ^{1,2,3}



Anclaje espiral HCA

Descripción	Dia. broca	Espesor del elemento en el empotramiento mínimo	Cant. / caja
HCA 1/4 X 1-3/4	1/4	5/8	100
HCA 1/4 X 2-1/2	1/4	1-3/8	100
HCA 1/4 X 3-1/2	1/4	2-3/8	100
HCA 3/8 X 2-1/4	3/8	1/8	100
HCA 3/8 X 3	3/8	7/8	100
HCA 3/8 X 5	3/8	2-7/8	50
HCA 1/2 X 3	1/2	3/8	50
HCA 1/2 X 4	1/2	1-3/8	25
HCA 1/2 X 5-1/2	1/2	2-7/8	25
HCA 1/2 X 7	1/2	4-3/8	25
HCA 5/8 X 3-1/2	5/8	3/8	25
HCA 5/8 X 5	5/8	1-7/8	25
HCA 5/8 X 8	5/8	4-7/8	20
HCA 3/4 X 4-1/2	3/4	1/4	20
HCA 3/4 X 6	3/4	1-3/4	10
HCA 3/4 X 10	3/4	5-3/4	10

Espirales de repuesto HCT



Descripción	Cant. / caja
HCT 1/4	100
HCT 3/8	100
HCT 1/2	100
HCT 5/8	100
HCT 3/4	50

- 1) Todas las dimensiones están expresadas en pulgadas.
- 2) Los anclajes HCA pueden ser reutilizados cuatro (4) veces. Los espirales de repuesto HCT no pueden ser reutilizados.
- 3) Nota: Por favor revise disponibilidad de este producto